YASKAWA

GA700

Frequenzumrichter für industrielle Anwendungen

Technisches Handbuch

Typ: CIPR-GA70Cxxxxxxxx
200 V-Klasse: 0.55 bis 110 kW
400 V-Klasse: 0.55 bis 355 kW



Diese Seite wurde absichtlich frei gelassen.

Inhaltsverzeichnis

i. Einleitung und allgemeine Vorkehrungen 13
i.1 Liefereingang 14
Glossar 14
Eingetragene Marken 14
i.2 Sichere Verwendung des Produkts 15
Erläuterung der Signalwörter 15
Allgemeine Sicherheit 15
Inhalt und Position von Warnetiketten 17
i.3 Informationen zur Garantie 19
Garantie und Haftungsausschluss 19
1. Liefereingang 21
1.1 Abschnitt Sicherheit 22
1.2 Liefereingang 23
Typenschild 23
Interpretation von Modellnummern 23
1.3 Eigenschaften und Vorteile von Regelverfahren 27
2. Mechanische und elektrische Installation 31
2.1 Allgemeine Sicherheit 32
2.2 Installationsumgebung 36
2.3 Ausrichtung und Abstände bei der Installation 37
2.4 Bewegen des Frequenzumrichters 39
Verwenden der Hängeösen zum Bewegen des Frequenzumrichters 39
Anweisungen zum Aufhängen des Frequenzumrichters 39
2.5 Leistungsverluste am Frequenzumrichter 41
2.6 Entfernen und Anbringen des Bedienteils 45
Bedienteil entfernen 45
Anbringen des Bedienteils 45
2.7 Installieren des Bedienteils an einem Schaltschrank oder einer anderen Position 46
Bedienteil vom Frequenzumrichter entfernt bedienen 46
Verbinden des Bedienteils von einer entfernten Position 46
2.8 Entfernen/Anbringen von Abdeckungen 51
Entfernen/Anbringen der Abdeckung (Vorgehensweise A) 51
Entfernen/Anbringen der Abdeckung (Vorgehensweise B) 52
2.9 Ändern des FU-Gehäusetyps 56
Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise A) 56
Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise B) 57
Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise C) 59
Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise D) 62
Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise E) 64

Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise F) 66
2.10 Installationsmethoden 68
2.11 Elektrische Installation 72
Standard-Anschlussdiagramm 72
2.12 Verdrahtung des Leistungsteils 76
Motor- und Leistungsteilverbindungen 76
Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste 76
Leistungsteil-Klemmenfunktionen 81
Auswahl von Drähten 82
Leistungsteilklemme und Motorverdrahtung 92
Schutz der Leistungsklemmen 96
2.13 Vorgehensweise zum Verdrahten der Leistungteilklemmen 97
Verdrahten der Leistungsteil-Klemmenleiste (Vorgehensweise A) 97
Verdrahten der Leistungsteil-Klemmenleiste (Vorgehensweise B) 100
2.14 Steuerkreisverdrahtung 103
Steuerkreis-Anschlussdiagramm 103
Steuerkreis-Klemmenleiste Funktionen 104
Steuerkreisklemmen Konfiguration 106
Verdrahten der Steuerkreisklemmen 107
Schalter und Brücken auf der Klemmenplatine 110
2.15 E/A-Steuerverbindungen 111
Impulsfolgeausgang 111
Einstellen von Sink-/Source-Betrieb 112
Einstellen der Eingangssignale für die MFAI-Klemmen A1 bis A3 112
Einstellen der MFAI-Klemme A3 auf PTC-Eingang 113
Einstellen der Ausgangssignale für die MFAO-Klemmen FM und AM 113
Schalter für Abschlusswiderstand bei MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 114
2.16 Verbinden des Frequenzumrichters mit einem PC 115
2.17 Externe Sicherheitsschaltung 116
2.18 Installation eines Bremswiderstands 117
Installieren eines Bremswiderstands: ERF-Typ 117
Installieren einer Bremswiderstandseinheit: LKEB-Typ 117
Installieren einer Bremseinheit: CDBR-Typ 118
Paralleles Anschließen von Bremseinheiten 118
Überlastschutz für dynamische Bremsoption 119
2.19 Frequenzumrichter-Verdrahtungsschutz 120
Installation eines Überstromschalters (MMCB) oder Fehlerstromschutzschalters (RCM/RCD) 120
Installation eines Fehlerstromschutzschalters (RCM/RCD) 120
2.20 Dynamische Bremsoption, Motorschutz 122
Installieren eines elektromagnetischen Schützes (MC) auf der FU-Eingangsseite 122
Installieren eines Temperaturüberlastrelais am FU-Ausgang 122
2.21 Verbessern des Leistungsfaktors 124
Anschließen einer Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel 124
2.22 Verhindern von Schaltüberspannungen 125
2.23 Verringern von abgestrahlten, leitungsgebundenen und induzierten Störungen 126
Verwenden eines EMV-Filters auf der Eingangsseite (Primärseite) 126
Verwenden eines Motorfilters auf der Ausgangsseite (Sekundärseite) 126
2.24 Schutz des Frequenzumrichters bei Defekten 128
Vom Hersteller empfohlener Stromkreisschutz 128
2.25 Checkliste für die Verdrahtung 131
2.26 Vorkehrungen für die Motoranwendung 133
Vorkehrungen für bestehende Standardmotoren 133

Vorkehrungen für PM-Motoren . . . 134
Vorkehrungen für Spezialmotoren . . . 134
Hinweise zum Mechanismus der Leistungsübertragung . . . 135

3. Inbetriebnahme und Testlauf . . . 137

3.1 Sicherheitsvorkehrungen . . . 138
3.2 Namen und Funktionen von Komponenten . . . 139
LCD-Anzeige . . . 140
Anzeige-LEDs und Betriebszustand . . . 141
Bedienteilbetriebsart und Menübildschirme . . . 143
3.3 LED-Statusring . . . 145
3.4 Vorgehensweise zur Inbetriebnahme . . . 147
Ablaufdiagramm A: Anschließen und Starten des Motors mit minimalen Einstellungsänderungen . . . 147
Unterdiagramm A-1: Vorgehensweise für Autotuning und Testlauf beim Asynchronmotor . . . 149
Unterdiagramm A-2: Vorgehensweise für Autotuning bei PM-Motoren und Testlauf . . . 150
Unterdiagramm A-3: Vorgehensweise für Testlauf mit EZ-Vektorregelung ohne Rückführung . . . 152
3.5 Prüfungen vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters . . . 153
Prüfungen vor dem Einschalten des Frequenzumrichters . . . 153
Prüfungen nach dem Einschalten des Frequenzumrichters . . . 153
Vornehmen der Anfangseinstellungen . . . 153
3.6 Tastenfunktionen . . . 155
Verwenden des Startbildschirms . . . 155
Darstellung der Standardanzeige . . . 156
Festlegen von anwenderdefinierten Anzeigen . . . 157
Darstellung von anwenderdefinierten Anzeigen . . . 158
Darstellung von Anzeigen als Säulendiagramm . . . 158
Darstellung von Anzeigen als Säulendiagramm . . . 160
Darstellung der Anzeigen als Analoginstrumente . . . 160
Darstellung von Anzeigen als Analoginstrumente . . . 161
Festlegen von Anzeigen für die Trendkurvendarstellung . . . 162
Darstellung von Anzeigen als Trendkurve . . . 166
Ändern von Parametereinstellungen . . . 167
Überprüfen der anwenderdefinierten Parameter . . . 168
Speichern eines Parameter-Backups . . . 169
Zurückschreiben von gesicherten Parametern auf den Frequenzumrichter . . . 170
Vergleichen von Parametern zwischen Bedienteil und Frequenzumrichter . . . 172
Löschen von auf dem Bedienteil gesicherten Parametern . . . 173
Überprüfen von geänderten Parametern . . . 174
Wiederherstellen von geänderten Parametern auf Werkseinstellungen . . . 175
Anzeigen des Fehlerspeichers . . . 177
Autotuning am Frequenzumrichter . . . 177
Einstellen der Anzeigesprache am Bedienteil . . . 180
Einstellen von Datum und Uhrzeit . . . 181
Einstellen von Parametern mit dem Einrichtungsassistenten . . . 182
Deaktivieren des Ersteinrichtungsbildschirms . . . 184
Datenprotokollierung starten . . . 185
Festlegen von Daten zum Protokollieren . . . 186
Automatisches Ausschalten der Displaybeleuchtung . . . 188
Anzeigen von Informationen über den Frequenzumrichter . . . 190
Zurückschreiben von automatisch gesicherten Parametern auf den Frequenzumrichter . . . 190
3.7 Automatisch optimierte Parametereinstellungen für spezifische Anwendungen (Anwendungsvoreinstellungen) . . . 192
3.8 Autotuning . . . 194

Autotuning für Asynchronmotoren . . . 194
Autotuning für PM-Motoren . . . 195
EZ-Tuning . . . 197
Autotuning Regelung . . . 198
Vorkehrungen vor dem Autotuning . . . 199
3.9 Testlauf . . . 203
Testlauf ohne Last . . . 203
Testlauf ohne Last . . . 203
Testlauf mit tatsächlicher Last . . . 204
Durchführen eines Testlaufs mit der tatsächlichen Last . . . 204
3.10 Feinabstimmung bei Testläufen (Regelfunktionen anpassen) . . . 205
U/f-Regelung und U/f-Regelung mit Rückführung . . . 205
Vektorregelung ohne Rückführung . . . 206
Vektorregelung mit Rückführung . . . 208
Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung . . . 209
Feinabstimmung für Vektorregelung ohne Rückführung für PM . . . 210
Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für PM . . . 211
Vektorregelung mit Rückführung für PM . . . 211
EZ-Vektorregelung ohne Rückführung . . . 212
3.11 Checkliste für den Testlauf . . . 213
4. Normvorgaben . . . 215
4.1 Allgemeine Sicherheit . . . 216
4.2 Europäische Normen . . . 218
EU-Konformitätserklärung . . . 219
Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie . . . 224
EMV-Richtlinie . . . 239
4.3 UL-Normen . . . 250
Einsatzort . . . 250
Verdrahten der Leistungsteilklemmenleiste . . . 250
Niederspannungsverdrahtung für Steuerkreisklemmen . . . 267
Überlast- und Übertemperaturschutz des Motors . . . 267
4.4 RoHS-Richtlinien für China . . . 273
Informationen über gefährliche Stoffe in diesem Produkt . . . 273
4.5 对应中国RoHS指令 . . . 274
本产品中含有有害物质的信息 . . . 274
4.6 Eingang „Sicherer Halt“ . . . 275
Spezifikationen für „Sicherer Halt“ . . . 275
Hinweise . . . 276
Verwenden der Funktion „Sicherer Halt“ . . . 276
5. Kommunikation . . . 281
5.1 Sicherheitsvorkehrungen . . . 282
5.2 Unterstützte Feldbussysteme . . . 283
5.3 MEMOBUS/Modbus-Kommunikation . . . 284
Konfiguration von Master/Slave . . . 284
Spezifikationen für die Kommunikation . . . 284
Kommunikation mit einem Master . . . 284
Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus . . . 286
Zeitverlauf der Kommunikation . . . 286
Format der Meldung . . . 287
Meldungsbeispiele für Befehl/Antwort . . . 289
Enter-Befehl . . . 294
Selbstdiagnose . . . 294
Tabelle der Kommunikationsdaten . . . 295
Fehlercodes . . . 316

6. Fehlerbehebung 319
6.1 Allgemeine Sicherheit 320
6.2 Arten von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen 322
6.3 Liste der Codes von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen 323
6.4 Fehler 328
6.5 Geringfügige Fehler/Alarme 348
6.6 Fehler Parametereinstellung 359
6.7 Fehler Autotuning 364
6.8 Backup-Funktion Betriebsartanzeige und Fehler 368
6.9 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern 370
Fehler und Spannungsverlust treten gleichzeitig auf 370
Fehler tritt ohne Netzausfall auf 370
Fehler zurücksetzen 370
6.10 Fehlerbehebung ohne Fehleranzeige 372
Die Parametereinstellungen ändern sich nicht 372
Der Motor dreht sich nach Eingabe eines Startbefehls nicht 372
Der Motor dreht sich in die entgegengesetzte Richtung als der Startbefehl 373
Der Motor dreht sich nur in eine Richtung 373
Der Motor überhitzt 374
Der korrekte Autotuning-Modus ist nicht verfügbar 374
Der Motor kippt beim Hochlaufen ab oder die Hoch-/Tieflaufzeit ist zu lang 374
Der FU-Frequenzsollwert weicht vom Frequenzsollwert der Steuerung ab 375
Motordrehzahl ist nicht stabil bei PM-Motor 375
Übermäßige Motorschwingungen und unregelmäßige Motordrehung 376
Tieflauf benötigt länger als erwartet, wenn dynamisches Bremsen aktiviert ist 376
Die Last fällt, wenn eine Bremse angewendet wird. 376
Beim Einschalten des Frequenzumrichters sind Geräusche von den FU- oder Motorkabeln zu hören. 376
Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD) löst im Betrieb aus 377
Motordrehung verursacht unerwartete Geräusche von verbundener Maschine 377
Der Motor verursacht Schwingen oder Pendeln. 377
PID-Ausgangsfehler 377
Das Anlaufdrehmoment reicht nicht aus 377
Der Motor dreht sich nach Abschalten des FU-Ausgangs 378
Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Frequenzsollwert 378
Der Motor macht Geräusche 378
Der Motor startet nach einem Netzausfall nicht neu 378
7. Regelmäßige Prüfung und Wartung 379
7.1 Abschnitt Sicherheit 380
7.2 Prüfung 382
Empfohlene tägliche Prüfung 382
Empfohlene regelmäßige Prüfung 382
7.3 Wartung 385
7.4 Ersetzen von Lüftern und Umwälzlüftern 387
Lüfter und Umwälzlüfter nach FU-Modell 387
Austauschen eines Lüfters (Vorgehensweise A) 387
Ersetzen eines Lüfters (Vorgehensweise B). 390
Ersetzen eines Lüfters (Vorgehensweise C) 392
Ersetzen eines Lüfters (Vorgehensweise D) 395
Ersetzen eines Lüfters (Vorgehensweise E). 397
Ersetzen der Lüfter (Vorgehensweise F) 400
Ersetzen der Lüfter (Vorgehensweise G) 407
7.5 Ersetzen des Frequenzumrichters 415
Informationen zur Steuerkreis-Klemmenleiste 415

Ersetzen des Frequenzumrichters 415
7.6 Ersetzen der Bedienteilbatterie 421
7.7 Richtlinien für die Lagerung 423
8. Entsorgung 425
8.1 Abschnitt Sicherheit 426
8.2 Hinweise zur Entsorgung 427
9. Spezifikationen 429
9.1 Sicherheitsvorkehrungen 430
9.2 FU-Beanspruchungsgrade 431
9.3 Modellspezifikationen (200 V-Klasse) 432
9.4 Modellspezifikationen (400 V-Klasse) 435
9.5 Spezifikationen des Frequenzumrichters 441
9.6 Leistungsreduzierung 444
Taktfrequenzeinstellungen und Nennstromwerte 444
Leistungsreduzierung nach Höhe 447
9.7 Außen- und Montageabmessungen des Frequenzumrichters 449
FU-Modelle und Außen-/Montageabmessungen 449
Offener Gehäusetyp (IP20) 450
Geschlossener Typ für Wandmontage (UL-Typ 1) 460
9.8 Ausschnittsmaße (UL-Typ 1) 469
Modelle und Abmessungen der Ausschnittsöffnung 469
9.9 Peripheriegeräte und Optionen 474
10. Parameterliste 479
10.1 Abschnitt Sicherheit 480
10.2 Hinweise zur Parameterliste 481
Symbole und Begriff für Parameter und Regelverfahren 481
10.3 Parametergruppen 482
10.4 A: Initialisierungsparameter 483
A1: Initialisierung 483
A2: Anwenderparameter 484
10.5 b: Anwendung 485
b1: Auswahl der Betriebsart 485
b2: Gleichstrombremsen und Kurzschlussbremsen 486
b3: Fangfunktion 487
b4: Timer-Funktion 488
b5: PID-Regelung 489
b6: Haltefunktion 492
b7: Droop-Regelung 492
b8: Energiesparfunktion 492
b9: Zero-Servo Lageregelung 493
10.6 C: Tuning 494
C1: Hoch- und Tieflaufzeiten 494
C2: S-Kurven-Werte 494
C3: Schlupfkompensation 495
C4: Drehmomentkompensation 496
C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR) 496
C6: Taktfrequenz 498
10.7 d: Sollwerteinstellungen 499
d1: Frequenzsollwert 499
d2: Sollwert-Ober-/Untergrenze 500
d3: Ausblendfrequenz 500

d4: Frequenzsollwert Halten und Aufwärts/Abwärts 2 501
d5: Drehmomentregelung 501
d6: Feldabschwächung und zwangsweise Felderregung 502
d7: Offsetfrequenz 502
10.8 E: Parameter Motor 1 503
E1: U/f-Kennlinie für Motor 1 503
E2: Parameter Motor 1 504
E3: U/f-Kennlinie für Motor 2 504
E4: Parameter Motor 2 505
E5: Einstellungen für PM-Motor 506
E9: Motoreinstellungen 506
10.9 F: Optionen 508
F1: PG-Drehzahlregelkarte (Geber) 508
F2: Analogeingangskarte 510
F3: Digitaleingangskarte 510
F4: Analoganzeigeoption 511
F5: Digitalausgangskarte 512
F6: Kommunikationskarten 512
F7: Ethernet-Optionskarten 516
10.10 H: Klemmenfunktionen 520
H1: Digitaleingänge 520
H2: Digitalausgänge 525
H3: Analogeingänge 532
H4: Analogausgänge 534
H5: Modbus-Kommunikation 535
H6: Impulseingang/-ausg. (RP) 536
H7: Virtuelle Ein-/Ausgänge 537
10.11 L: Schutzfunktionen 539
L1: Motorschutz 539
L2: Netzausfall-Überbrückung 540
L3: Kippschutz 541
L4: Drehzahlerkennung 542
L5: Neustart nach Fehler 543
L6: Drehmomenterkennung 544
L7: Drehmomentbegrenzung 545
L8: Hardware-Schutz 545
L9: Frequenzumrichter-Schutz 2 547
10.12 n: Spezielle Einstellungen 548
n1: Pendelschutz 548
n2: Drehzahl-Rückführungserkennung (AFR) 548
n3: High-Slip-Bremsen (HSB) 549
n4: Beobachter 549
n5: Feed-Forward-Regelung 550
n6: Online-Tuning 550
n7: EZ-Vektorregelung 551
n8: Tuning für PM-Regelung 551
10.13 o: Bedienteileinstellungen 554
o1: Bedienteilanzeige 554
o2: Tastenfunktionen 556
o3: Kopierfunktion 557
o4: Wartungsanzeigen 558
o5: Protokollfunktion 558
10.14 q: DriveWorksEZ-Parameter 560
q1-01 bis q8-40: Reserviert für DriveWorksEZ 560
10.15 r: DWEZ-Verbindungen 1-20 561
r1-01 bis r1-40: DriveWorksEZ Verbindung 1 bis 20 (Obere / Untere) 561
10.16 T: Motor-Tuning 562

T0: Autotuning-Auswahl . . . 562
T1: Autotuning Asynchronmotor . . . 562
T2: Autotuning für PM-Motoren . . . 563
T3: ASR- und Trägheitstuning . . . 564
T4: EZ-Tuning . . . 564
10.17 U: Anzeigen . . . 566
U1: Betriebsanzeigen . . . 566
U2: Fehleranalyse . . . 568
U3: Fehlerspeicher . . . 570
U4: Wartungsanzeigen . . . 570
U5: PID-Regleranzeigen . . . 574
U6: Betriebsanzeigen . . . 575
U8: DriveWorksEZ-Anzeigen . . . 577
10.18 Von A1-02 [Auswahl Regelverfahren] abhängige Parameter . . . 578
10.19 Von E3-01 [Motor 2 Auswahl des Regelverf.] abhängige Parameter . . . 582
10.20 Durch E1-03 geänderte Parameter [Auswahl U/f-Kennlinie] . . . 583
10.21 Werkseinstellungen nach FU-Modell und Beanspruchungsgrad (ND/HD) . . . 585
200 V-Klasse . . . 585
400 V-Klasse . . . 592
10.22 Durch PM-Motorcode-Auswahl geänderte Parameter . . . 602
Yaskawa SPM-Motoren der Reihe SMRA . . . 602
Yaskawa IPM-Motoren der Reihe SSR1 (reduziertes Drehmoment) . . . 603
Yaskawa IPM-Motoren der Reihe SST4 (konstantes Drehmoment) . . . 612
11. Parameterdetails . . . 623
11.1 Sicherheitsvorkehrungen . . . 624
11.2 A: Initialisierungsparameter . . . 625
A1: Initialisierung . . . 625
A2: Anwenderparameter . . . 645
11.3 b: Anwendung . . . 646
b1: Auswahl der Betriebsart . . . 646
b2: Gleichstrombremsen und Kurzschlussbremsen . . . 659
b3: Fangfunktion . . . 662
b4: Timer-Funktion . . . 670
b5: PID-Regelung . . . 672
b6: Haltefunktion . . . 689
b7: Droop-Regelung . . . 690
b8: Energiesparfunktion . . . 691
b9: Zero-Servo Lageregelung . . . 695
11.4 C: Tuning . . . 697
C1: Hoch- und Tieflaufzeiten . . . 697
C2: S-Kurven-Werte . . . 702
C3: Schlupfkompensation . . . 703
C4: Drehmomentkompensation . . . 707
C5: Autom. Drehzahlreg. (ASR) . . . 710
C6: Taktfrequenz . . . 718
11.5 d: Sollwerte . . . 723
d1: Frequenzsollwert . . . 723
d2: Sollwert-Ober-/Untergrenze . . . 729
d3: Ausblendfrequenz . . . 730
d4: Frq.sollw. Halten & Auf/Ab . . . 731
d5: Drehmomentregelung . . . 737
d6: Feldschw./zwang. Felderr. . . . 743
d7: Offsetfrequenz . . . 743
11.6 E: Parameter Motor 1 . . . 745
E1: U/f-Kennlinie für Motor 1 . . . 745

E2: Parameter Motor 1 . . . 753
E3: U/f-Kennlinie für Motor 2 . . . 755
E4: Parameter Motor 2 . . . 758
E5: Einstellungen für PM-Motor . . . 760
E9: Motoreinstellungen . . . 763
11.7 F: Optionen . . . 766
F1: Einrichten der Geber-Option . . . 766
F2: Analogeingangskarte . . . 773
F3: Digitaleingangskarte . . . 775
F4: Analoganzeigeoption . . . 779
F5: Digitalausgangskarte . . . 782
F6, F7: Kommunikationskarten . . . 784
11.8 H: Klemmenfunktionen . . . 805
H1: Digitaleingänge . . . 805
Digitaler Multifunktionseingang Einstellwerte . . . 809
H2: Digitaler Multifunktionsausgang . . . 828
H2: MFDO-Parameter . . . 831
MFDO-Einstellwert . . . 837
H3: Analogeingänge . . . 852
H3: MFAI-Parameter . . . 853
Einstellungen der analogen Multifunktionseingänge . . . 858
H4: Analogausgänge . . . 864
H5: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation . . . 867
H6: Impulseingang/-ausg. (RP) . . . 871
H7: Virtueller Multifunktionseingang/-ausgang . . . 875
11.9 L: Schutzfunktionen . . . 879
L1: Motorschutz . . . 879
L2: Netzausfall-Überbrückung . . . 885
L3: Kippschutz . . . 896
L4: Drehzahlerkennung . . . 906
L5: Neustart nach Fehler . . . 907
L6: Drehmomenterkennung . . . 909
L7: Drehmomentbegrenzung . . . 915
L8: Frequenzumrichter-Schutz . . . 918
L9: Frequenzumrichter-Schutz 2 . . . 927
11.10 n: Spezielle Einstellungen . . . 928
n1: Pendelschutz . . . 928
n2: Drehz.-Rückf.erkenn. (AFR) . . . 930
n3: High-Slip-Bremsen (HSB) und Übermagnetisierungsbremsen . . . 931
n4: Tun. Erw. Vekt.reg. o. Rf. . . . 934
n5: Feed-Forward-Regelung . . . 938
n6: Online-Tuning . . . 940
n7: EZ-Vektorregelung . . . 941
n8: Tuning für PM-Regelung . . . 942
11.11 o: Bedienteileinstellungen . . . 950
o1: Bedienteil Anzeige . . . 950
o2: Tastenfunktionen . . . 957
o3: Kopierfunktion . . . 961
o4: Wartungsanzeigen . . . 962
o5: Protokollfunktion . . . 965
11.12 T: Autotuning . . . 971
T0: Autotuning-Auswahl . . . 971
T1: Autotuning Asynchronmotor . . . 971
T2: Autotuning für PM-Motoren . . . 974
T3: ASR- und Trägheitstuning . . . 977
T4: EZ-Tuning . . . 978
Index . . . 980

Überarbeitungshistorie 988

i

Einleitung und allgemeine Vorkehrungen

Dieses Kapitel enthält Informationen über wichtige Sicherheitsvorkehrungen beim Einsatz dieses Produkts. Das Nichtbeachten dieser Sicherheitsvorkehrungen kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben, oder es können Schäden am Produkt oder damit verbundenen Geräten und Systemen entstehen. Yaskawa ist nicht verantwortlich für Verletzungen oder Ausrüstungsschäden, die sich aus der Nichtbeachtung dieser Vorkehrungen und Anweisungen ergeben.

i.1 Liefereingang 14
i.2 Sichere Verwendung des Produkts 15
i.3 Informationen zur Garantie 19

i.1 Liefereingang

Diese Anweisungen enthalten Informationen, die für die korrekte Verwendung des Produkts erforderlich sind. Machen Sie sich mit den Sicherheitsinformationen und Vorkehrungen vertraut, bevor Sie das Produkt einsetzen.

◆ Glossar

Ausdruck	Definition
AOLV	Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung
AOLV/PM	Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für Permanentmagnet-Motoren
CLV	Vektorregelung mit Rückführung
CL-V/f	U/f-Regelung mit Rückführung
CLV/PM	Vektorregelung mit Rückführung für Permanentmagnet-Motoren
Frequenzumrichter	YASKAWA Frequenzumrichter GA700
EDM	External Device Monitor (Sicherheitsvorrichtung)
EZOLV	EZ-Vektorregelung ohne Rückführung
HD	Heavy-Duty
IPM-Motor	Yaskawa Motoren der Reihen SSR1 und SST4
MFAI	Analoger Multifunktionseingang
MFAO	Analoger Multifunktionsausgang
MFDI	Digitaler Multifunktionseingang
MFDO	Digitaler Multifunktionsausgang
ND	Normal-Duty
OLV	Vektorregelung ohne Rückführung
OLV/PM	Vektorregelung ohne Rückführung für Permanentmagnet-Motoren
PM-Motor	Permanentmagnet-Synchronmotor (allgemeiner Name für IPM-Motoren und SPM-Motoren)
SIL	Sicherheitsanforderungsstufe
SPM-Motor	Yaskawa Motoren der Reihe SMRA
V/f	U/f-Regelung

◆ Eingetragene Marken

- CANopen ist eine eingetragene Marke von CAN in Automation (CIA).
- CC-Link ist eine eingetragene Marke von CC-Link Partner Association.
- DeviceNet ist eine eingetragene Marke von Open DeviceNet Vendor Association, Inc. (ODVA).
- EtherCAT ist eine eingetragene Marke von Beckhoff Automation GmbH.
- EtherNet/IP ist eine eingetragene Marke von Open DeviceNet Vendor Association, Inc. (ODVA).
- LonWorks und LonTalk sind eingetragene Marken von Echelon Corporation.
- MECHATROLINK-I, MECHATROLINK-II und MECHATROLINK-III sind eingetragene Marken von MECHATROLINK Members Association (MMA).
- Modbus ist eine eingetragene Marke von Schneider Electric SA.
- PROFIBUS-DP und PROFINET sind eingetragene Marken von PROFIBUS International.
- Andere Firmennamen und Produktnamen in diesem Dokument sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen.

i.2 Sichere Verwendung des Produkts

◆ Erläuterung der Signalwörter

⚠WARNUNG

Machen Sie sich mit dem Inhalt dieses Handbuch vertraut, bevor Sie den Frequenzumrichter installieren, betreiben oder Wartungsmaßnahmen daran durchführen. Installieren Sie den Frequenzumrichter entsprechend diesem Handbuch und den örtlichen Vorschriften.

Die Symbole in diesem Abschnitt kennzeichnen Sicherheitshinweise im Handbuch. Das Nichtbeachten dieser Sicherheitshinweise kann schwere oder tödliche Verletzungen oder Schäden an den Produkten und damit verbundener Ausrüstung und Systemen zur Folge haben.

Mit diesen Kennzeichnungen werden wichtige Sicherheitsvorkehrungen in diesen Anweisungen kategorisiert und hervorgehoben.

⚠GEFAHR

Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefahr, die bei Nichtbeachten schwere oder tödliche Verletzungen verursacht.

⚠WARNUNG

Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefahr, die bei Nichtbeachten schwere oder tödliche Verletzungen verursachen kann.

⚠VORSICHT

Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefahr, die bei Nichtbeachten leichte Verletzungen verursachen kann.

HINWEIS

Kennzeichnet ein Risiko für Sachschäden, bedeutet jedoch keine Verletzungsgefahr.

◆ Allgemeine Sicherheit

Allgemeine Vorkehrungen

- Einige Abbildungen in den Anweisungen zeigen Optionen und Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder Schutzverkleidungen, um das Innenleben des Frequenzumrichters besser darstellen zu können. Installieren Sie vor dem Betrieb alle Abdeckungen und Schutzverkleidungen. Verwenden Sie Optionen und Frequenzumrichter nur wie in den Anweisungen beschrieben.
- Die Abbildungen in diesem Handbuch dienen nur als Beispiele. Nicht alle Abbildungen in diesem Handbuch beziehen sich auf sämtliche Produkte.
- Yaskawa behält sich das Recht vor, die Produkte, Spezifikationen und den Inhalt der Anweisungen ohne Ankündigung zu verändern, um das Produkt bzw. die Anweisungen zu verbessern.
- Wenn die Anweisungen beschädigt wurden oder abhanden gekommen sind, wenden Sie sich an den Yaskawa Fachhändler, dessen Kontaktdaten auf der Rückseite des Handbuchs vermerkt sind. Bestellen Sie ein neues Exemplar der Anweisungen, und zwar über die Dokumentennummer, die auf der vorderen Abdeckung verzeichnet ist.

⚠GEFAHR

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch. Der Betreiber ist verantwortlich für Verletzungen oder Ausrüstungsschäden, die auf das Nichtbeachten der Hinweise in diesem Handbuch zurückgehen.

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Gefahr eines Stromschlags

An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠WARNUNG

Unfallgefahr

Testen Sie das System, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter nach dem Verdrahten und Einstellen der Parameter sicher funktioniert.

Das Nichtbeachten kann Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung zur Folge haben.

Gefahr durch plötzliche Bewegung

Stellen Sie sicher, dass die Parameter der virtuellen Eingangs- und Ausgangsfunktion korrekt eingestellt sind, bevor Sie einen Testlauf durchführen. Virtuelle E/A-Funktionen können abweichende Werkseinstellungen haben und sich im Betrieb anders verhalten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Wenn Sie den Frequenzumrichter einschalten, dürfen sich keine Personen und Objekte im Bereich um den FU, den Motor und im Maschinenbereich befinden; außerdem müssen Abdeckungen angebracht und Kupplungen, Passfedern und Maschinenlasten gesichert werden.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Wenn Sie mit DriveWorksEZ eine anwenderdefinierte Programmierung vornehmen, werden die Funktionen der E/A-Klemmen des Frequenzumrichters von den Werkseinstellungen abweichen, und der Frequenzumrichter verhält sich anders als in diesem Handbuch beschrieben. Informieren Sie sich vor dem Betrieb über die E/A-Signale und die interne Folgesteuerung bei dem Entwickler des DriveWorksEZ-Programms.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Gefahr eines Stromschlags

Nehmen Sie am Gehäuse oder an der Elektronik des Frequenzumrichters keine Veränderungen vor.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben, und der Garantieanspruch verfällt. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

Zum Installieren, Verdrahten, Warten, Prüfen, Ersetzen von Teilen und dem Reparieren des Frequenzumrichters darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den FU oder Peripheriegeräte einschalten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben und den FU beschädigen.

⚠WARNUNG

Feuergefahr

Betreiben Sie die Spannungsversorgung des Leistungskreises nicht bei falschen Spannungswerten (Überstrom Kategorie III). Bevor Sie den Frequenzumrichter mit der Spannungsversorgung verbinden, stellen Sie sicher, dass die FU-Nennspannung mit dem Wert der Spannungsversorgung übereinstimmt.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Installieren Sie im Stromkreis ausreichend Kurzschlussschutz, wie durch die entsprechenden Vorschriften und dieses Handbuch vorgegeben. Der Frequenzumrichter ist geeignet für Stromkreise, die nicht mehr als 100,000 A (eff.) symmetrisch bei max. 240 VAC (200 V-Klasse) bzw. max. 480 VAC (400 V-Klasse) liefern.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

⚠VORSICHT

Gefahr von Quetschungen

Halten Sie den Frequenzumrichter nicht an der vorderen Abdeckung oder der Klemmenabdekkung fest. Ziehen Sie die Schrauben ordnungsgemäß an, bevor Sie den FU bewegen.

Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS

Verwenden Sie einen Motor mit ordnungsgemäßer Isolierung für PWM-Frequenzumrichter.

Das Nichtbeachten kann einen Kurzschluss oder Erdschluss durch defekte Isolierung zur Folge haben.

Beachten Sie beim Berühren des Frequenzumrichters und der Schaltplatinen die Verfahren zur elektrostatischen Entladung (ESD).

Das Nichtbeachten kann ESD-Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.

Führen Sie am Frequenzumrichter keine Spannungsfestigkeits- oder Megohmmeter-Prüfungen durch.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Beschädigte Ausrüstung oder Ausrüstung mit fehlenden Teilen darf nicht angeschlossen oder betrieben werden.

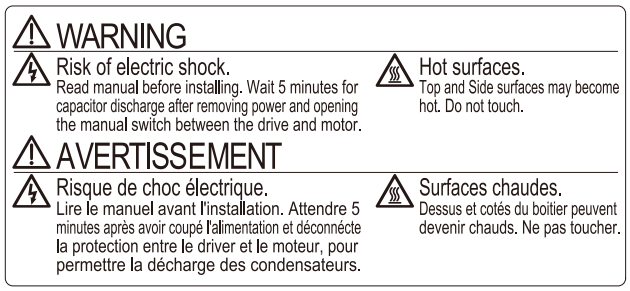
Das Nichtbeachten kann zu Schäden am Frequenzumrichter und an angeschlossenen Geräten führen.

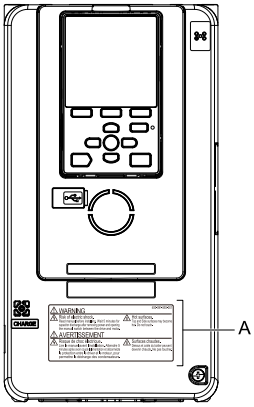
Wenn eine Desinfizierung von hölzernem Verpackungsmaterial erforderlich ist, verwenden Sie eine andere Methode als Begasung. Beispiel: Wärmebehandlung (Kerntemperatur 56 °C [133 °F] oder höher bei 30 Minuten Dauer)

Durch Ausgasungen von desinfizierten hölzernen Verpackungsmaterialien können elektrische Komponenten beschädigt werden. Halogenhaltige Desinfektionsmittel (Fluor, Chlor, Brom und Jod) schädigen Kondensatoren, und DOP-Gas (Phthalsäureester) führt zu Rissen in Kunststoffmaterialien. Führen Sie alle Behandlungsmaßnahmen durch, bevor Sie Komponenten verpacken.

◆ Inhalt und Position von Warnetiketten

Das Warnetikett des Frequenzumrichters befindet sich in der Position wie in Abbildung i.1 dargestellt. Verwenden Sie den Frequenzumrichter gemäß diesen Informationen.





A - Warnetikett

Abbildung i.1 Inhalt und Position von Warnetiketten

i.3 Informationen zur Garantie

◆ Garantie und Haftungsausschluss

- Dieses Produkt ist nicht zur Verwendung in lebenserhaltenden Maschinen oder Systemen konstruiert und vorgesehen.
- Wenden Sie sich an einen Fachberater für Yaskawa, wenn Sie planen, dieses Produkt für einen speziellen Zweck einzusetzen; dies betrifft etwa Maschinen oder Systeme für Personenkraftwagen, die Bereiche Medizin, Luft- und Raumfahrt, Kernenergie, Stromerzeugung sowie Unterwasseranwendungen.

⚠WARNUNG

Gefahr von Verletzungen

Yaskawa hat bei der Herstellung dieses Produkts strenge Richtlinien zur Qualitätsüberwachung angewendet. Wenn Sie das Produkt in Bereichen installieren, wo sein Ausfall eine lebensgefährliche Situation, den Verlust von menschlichem Leben, einen schweren Unfall oder Verletzungen zur Folge haben kann, setzen Sie entsprechende Sicherheitsvorrichtungen ein.

1

Liefereingang

Dieses Kapitel enthält Informationen über die verschiedenen Modelle und Eigenschaften von Frequenzumrichtern, und Sie erfahren, wie Sie den Frequenzumrichter beim Liefereingang überprüfen.

1.1 Abschnitt Sicherheit 22
1.2 Liefereingang 23
1.3 Eigenschaften und Vorteile von Regelverfahren 27

1.1 Abschnitt Sicherheit

⚠GEFAHR

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch. Der Betreiber ist verantwortlich für Verletzungen oder Ausrüstungsschäden, die auf das Nichtbeachten der Hinweise in diesem Handbuch zurückgehen.

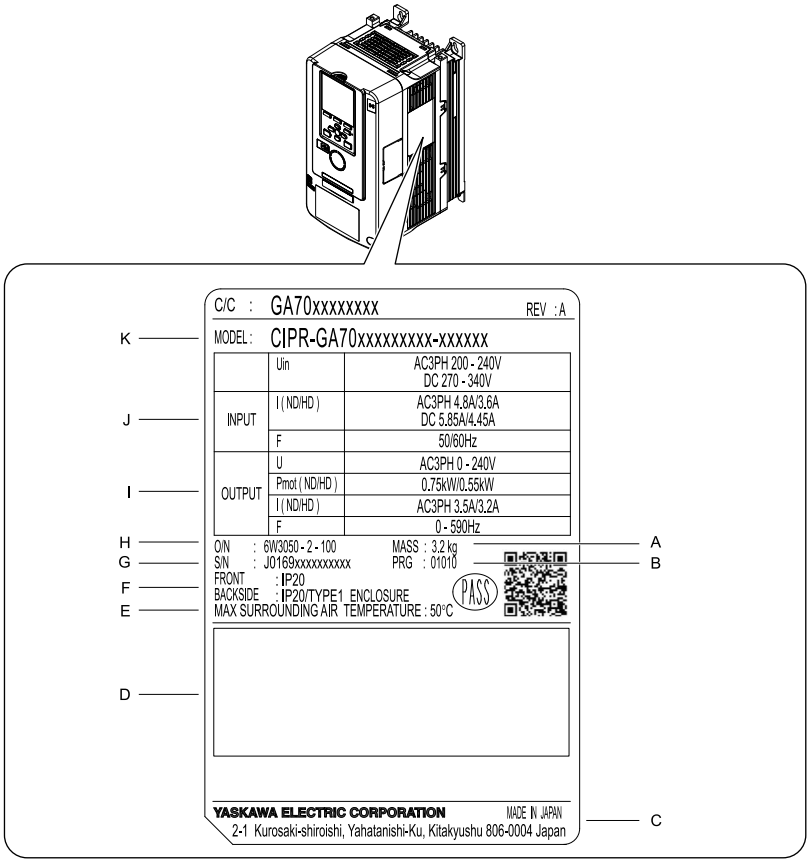
Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

1.2 Liefereingang

Bitte nehmen Sie bei Liefereingang folgende Prüfungen vor:

- Untersuchen Sie den Frequenzumrichter auf Beschädigungen. Wenn der FU beschädigt ist, wenden Sie sich sofort an das Transportunternehmen. Yaskawa übernimmt keine Garantie für Transportschäden.
- Überprüfen Sie die Modellnummer im Bereich "MODEL" am FU-Typenschild, um sicherzustellen, dass es sich um das korrekte Modell handelt.
- Wenn ein falsches Modell geliefert wurde oder der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß funktioniert, wenden Sie sich an den Händler.

◆ Typenschild



A - Masse
B - FU-Softwareversion
C - Hauptsitzadresse von Yaskawa Electric Corporation
D - Zertifizierungen
E - Umgebungstemperatur
F - Schutzklasse
G - Seriennummer
H - Losnummer
I - Ausgangsspezifikationen
J - Eingangsspezifikationen
K - FU-Modell

Abbildung 1.1 Beispiel für Typenschildinformationen

◆ Interpretation von Modellnummern

Verwenden Sie die Informationen von Abbildung 1.2 und Tabelle 1.1, um die FU-Modellnummern zu interpretieren.

CIPR-	GA70	A	2	004	A	B	A	A	-	C	A	A	A	A	A
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15

Abbildung 1.2 FU-Modellnummer

Tabelle 1.1 Details zur Modellnummer

Nr.	Details
1	Frequenzumrichter
2	Produktreihe
3	Regionscode • A: Japan • B: China • C: Europa • D: Indien • K: Korea • T: Asien (Singapur und Taiwan) • U: Nord- und Südamerika
4	Eingangsspannung • 2: Drehstrom 200 V • 4: Drehstrom 400 V
5	Nennausgangsstrom **Anmerkung:** Weitere Informationen finden Sie in der Liste mit den Angaben zum Nennausgangsstrom.
6	EMV-Filter • A: Kein interner EMV-Filter • B: Interner EMV-Filter der Kategorie C3 • C: Interner EMV-Filter der Kategorie C2
7	Schutzklasse • B: IP20 • F: IP20, UL-Typ 1
8	Umgebungsspezifikation (reserviert)
9	Konstruktionsrevision
10	Steuerkreis-Klemmenplatine (reserviert)
11	Optionskarte (Anschluss CN5-A) (reserviert)
12	Optionskarte (Anschluss CN5-B) (reserviert)
13	Optionskarte (Anschluss CN5-C) (reserviert)
14	Bedienteil (reserviert)
15	Spezialanwendungen (reserviert)

■ Nennausgangsstrom

Tabelle 1.2 bis Tabelle 1.4 enthalten die jeweiligen Werte für den Nennausgangsstrom.

Anmerkung:
- Diese Ausgangsstromwerte gelten für Frequenzumrichter, die mit der Standardspezifikation betrieben werden.
- Reduzieren Sie den Strom unter folgenden Bedingungen:
  - Erhöhte Taktfrequenz
  - Erhöhte Umgebungstemperatur
  - Bei Seite-an-Seite-Installation von Frequenzumrichtern
- Verwenden Sie *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]*, um Normal-Duty-Betrieb (ND) oder Heavy-Duty-Betrieb (HD) auszuwählen.

Tabelle 1.2 Dreiphasig AC 200 V-Klasse

Modell	Heavy-Duty-Betrieb (HD) [C6-01 = 0] (Werkseinstellung)		Normal-Duty-Betrieb (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A
004	0.55	3.2	0.75	3.5
006	0.75	5	1.1	6
010	1.5	8	2.2	9.6
012	2.2	11	3	12.2
018	3	14	4	17.5
021	4	17.5	5.5	21

Modell	Heavy-Duty-Betrieb (HD) [C6-01 = 0] (Werkseinstellung)		Normal-Duty-Betrieb (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A
030	5.5	25	7.5	30
042	7.5	33	11	42
056	11	47	15	56
070	15	60	18.5	70
082	18.5	75	22	82
110	22	88	30	110
138	30	115	37	138
169	37	145	45	169
211	45	180	55	211
257	55	215	75	257
313	75	283	90	313
360	90	346	110	360
415	110	415	-	-

Tabelle 1.3 Dreiphasig AC 400 V-Klasse (Eingangsspannung < 460 V)

Modell	E1-01 [Eingangsspannung] < 460			
	Heavy-Duty-Betrieb (HD) [C6-01 = 0] (Werkseinstellung)		Normal-Duty-Betrieb (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A
002	0.55	1.8	0.75	2.1
004	1.1	3.4	1.5	4.1
005	1.5	4.8	2.2	5.4
007	2.2	5.5	3.0	7.1
009	3.0	7.2	4.0	8.9
012	4.0	9.2	5.5	11.9
018	5.5	14.8	7.5	17.5
023	7.5	18	11	23.4
031	11	24	15	31
038	15	31	18.5	38
044	18.5	39	22	44
060	22	45	30	59.6
075	30	60	37	74.9
089	37	75	45	89.2
103	45	91	55	103
140	55	112	75	140
168	75	150	90	168
208	90	180	110	208
250	110	216	132	250
296	132	260	160	296
371	160	304	200	371
389	200	371	220	389
453	220	414	250	453

Modell	E1-01 [Eingangsspannung] < 460			
	Heavy-Duty-Betrieb (HD) [C6-01 = 0] (Werkseinstellung)		Normal-Duty-Betrieb (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A	Maximale anwendbare Motorleistung kW	Nennausgangsstrom A
568	250	453	315	568
675	315	605	355	675

Tabelle 1.4 Dreiphasig AC 400 V-Klasse (Eingangsspannung ≥ 460 V)

Modell	E1-01 [Eingangsspannung] ≥ 460			
	Heavy-Duty-Betrieb (HD) [C6-01 = 0] (Werkseinstellung)		Normal-Duty-Betrieb (ND) [C6-01 = 1]	
	Maximale anwendbare Motorleistung HP	Nennausgangsstrom A	Maximale anwendbare Motorleistung HP	Nennausgangsstrom A
002	3/4	1.6	1	2.1
004	1	2.1	2	3
005	2	3.4	3	4.8
007	3	4.8	4	6.9
009	4	6.9	5	7.6
012	5	7.6	7 1/2	11
018	7 1/2	11	10	14
023	10	14	15	21
031	15	21	20	27
038	20	27	25	34
044	25	34	30	40
060	30	40	40	52
075	40	52	50	65
089	50	65	60	77
103	60	77	75	96
140	75	96	100	124
168	100	124	125	156
208	125	156	150	180
250	150	180	200	240
296	200	240	250	302
371	250	302	300	361
389	300	361	350	414
453	350	414	400	477
568	400	477	450	515
675	-	-	-	-

1.3 Eigenschaften und Vorteile von Regelverfahren

Dieser Frequenzumrichter ist mit 9 Regelverfahren ausgestattet, die sich für verschiedene Anwendungen eignen. Die Eigenschaften der einzelnen Regelverfahren sind in Tabelle 1.5, Tabelle 1.6 und Tabelle 1.7 aufgeführt.

Tabelle 1.5 Eigenschaften und Vorteile von U/f-Regelung und U/f-Regelung mit Rückführung

Auswahl Regelverfahren	U/f-Regelung ohne Rückführung (U/f)	U/f-Regelung mit Rückführung (CL-V/f)	Hinweise
Geregelter Motor	**Asynchronmotor**		**-**
Parametereinstellungen	A1-02 = 0	A1-02 = 1	-
Grundlegende Regelung	V/f	U/f-Regelung mit Rückführung mit Drehzahlkorrektur	-
Hauptanwendungsbereiche	Allgemeine variable Drehzahlregelung für mehr als einen Motor am Frequenzumrichter	Sehr genaue Drehzahlregelung mit Gebern an Maschinen	-
Geber-Optionskarte (PG)	Nicht erforderlich	Erforderlich (PG-B3 oder PG-X3)	-
Maximale Ausgangsfrequenz	590 Hz	400 Hz	-
Drehzahlregelbereich	1:40	1:40	Dies ist der Bereich für die variable Regelung. Wenn Sie Motoren mit dieser Methode anschließen und betreiben, bedenken Sie die Erhöhung der Motortemperatur.
Anlaufdrehmoment	150% / 3 Hz	150% / 3 Hz	Dies ist das Motordrehmoment, das der Frequenzumrichter bei niedriger Drehzahl während des Anlaufvorgangs bereitstellen kann, und die entsprechende Ausgangsfrequenz (Drehzahl). Wenn ein großes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen benötigt wird, muss die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters bedacht werden.
Autotuning *1	Mit Motordrehung und Klemmenwiderstand (normalerweise nicht erforderlich)	Mit Motordrehung und Klemmenwiderstand (normalerweise nicht erforderlich)	Zum automatischen Einstellen von elektrischen Motorparametern.
Drehmomentgrenzen *1	Nein	Nein	Regelt das maximale Motordrehmoment, um Schäden an der Maschine und der Last zu verhindern.
Drehmomentregelung *1	Nein	Nein	Regelt direkt das Motordrehmoment, um die Zugkraft und andere Parameter zu kontrollieren.
Droop-Regelung *1	Nein	Nein	Zum Einstellen des Lastdrehmomentschlupfes für Motoren. Hiermit werden Motorlasten verteilt.
Zero-Servo-Lageregelung *1	Nein	Nein	Sperrt Servos ohne externe Positionssteuerung, um Drehung durch externe Kräfte zu vermeiden.
Fangfunktion *1	Ja	-	Berechnet (oder erkennt) die Motordrehzahl und die Drehrichtung im Freilauf, damit der Frequenzumrichter schnell wieder einsetzen kann, ohne den Motor anzuhalten.
Automatische Energiesparfunktion *1	Ja	Ja	Passt automatisch die Spannung für den Motor an, um die Motoreffizienz für alle Lastgrößen zu maximieren.
High-Slip-Bremsen (HSB) *1	Ja	Ja	Erhöht den Motorverlust, damit der Tieflauf schneller als normalerweise ohne Bremswiderstand erfolgt. Die Motorkenndaten wirken sich auf diese Funktion aus.
Feed-Forward-Regelung *1	Nein	Nein	Kompensiert die Auswirkungen der Systemträgheit, um die Drehzahlgenauigkeit bei Laständerungen zu erhöhen.
Netzausfallfunktion *1	Ja	Ja	Stoppt den Motor bei Netzausfall schnell und sicher, und startet den Betrieb automatisch bei der letzten Drehzahl neu, wenn die Netzspannung wiederhergestellt ist, ohne dass der Motor im Freilauf zum Stillstand kommen muss.
Übermagnetisierungs-Tieflauf *1	Ja	Ja	Setzt den U/f-Wert beim Tieflauf höher als den Einstellwert, um den Motorverlust zu erhöhen und die Tieflaufzeit zu verringern.
Überspannungsunterdrückung *1 *2	Ja	Ja	Passt die Drehzahl im generatorischen Betrieb an, um Überspannung zu verhindern.

*1 Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie diese Funktion verwenden:

- Wenn Sie den Motor und die Maschine für einen Testlauf entkoppeln können, verwenden Sie Autotuning mit Motordrehung. Nach dem Autotuning mit Motordrehung müssen Sie Anpassungen an der Regelung im vibrationslosen Bereich der Maschine vornehmen.
- Die Motorverluste erhöhen sich beim Übermagnetisierungsbremsen und High-Slip-Bremsen. Verwenden Sie eine maximale Bremshäufigkeit von 5% ED und eine (maximale) Bremszeit von 90 Sekunden. Nach dem Beginn des High-Slip-Bremsens muss der Motor zum Stillstand kommen, bevor er neu gestartet werden kann. Verwenden Sie das Übermagnetisierungsbremsen für den Tieflauf über eine kürzere Dauer bei einer vorbestimmten Drehzahl.

*2 Verwenden Sie diese Funktion nicht bei Hebeanwendungen.

Tabelle 1.6 Eigenschaften und Vorteile von Vektorregelung o. Rückf., Vekt. m. Rückf. und Erweiterter Vekt. o. Rückf.

Auswahl Regelverfahren	Vektorregelung ohne Rückführung (OLV)	Vektorregelung mit Rückführung (CLV)	Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung (AOLV)	Hinweise
Geregelter Motor	**Asynchronmotor**			**-**
Parametereinstellungen	A1-02 = 2 (Werkseinstellung)	A1-02 = 3	A1-02 = 4	-
Grundlegende Regelung	Vektorregelung ohne Rückführung	Vektorregelung mit Rückführung	Vektorregelung ohne Rückführung	-
Hauptanwendungsbereiche	• Allgemeine variable Drehzahlregelung • Anwendungen mit hohen Leistungsanforderungen ohne Maschinengeber	Hochgenaue Regelung mit Motorgebern Beispiel: Hochgenaue Drehzahlregelung, Drehmomentregelung, Drehmomentbegrenzung	Vektorsteuerung mit Drehzahlregelung ohne Sensor • Allgemeine variable Drehzahlregelung • Anwendungen mit hohen Leistungsanforderungen ohne Maschinengeber	-
Geber-Optionskarte (PG)	Nicht erforderlich	Erforderlich (PG-B3 oder PG-X3)	Nicht erforderlich	-
Maximale Ausgangsfrequenz	590 Hz	400 Hz	120 Hz	-
Drehzahlregelbereich	1:200	1:1500	1:200	Dies ist der Bereich für die variable Regelung. Wenn Sie Motoren mit dieser Betriebsart anschließen und betreiben, bedenken Sie die Erhöhung der Motortemperatur.
Anlaufdrehmoment	200% / 0.3 Hz *1	200% / 0 min^{-1} *1	200% / 0.3 Hz *1	Dies ist das Motordrehmoment, das der Frequenzumrichter bei niedriger Drehzahl während des Anlaufvorgangs bereitstellen kann, und die entsprechende Ausgangsfrequenz (Drehzahl). Wenn ein großes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen benötigt wird, muss die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters bedacht werden.
Autotuning *2	Mit Motordrehung, ohne Motordrehung und Klemmenwiderstand	Mit Motordrehung, ohne Motordrehung und Klemmenwiderstand	Mit Motordrehung, ohne Motordrehung und Klemmenwiderstand	Zum automatischen Einstellen von elektrischen Motorparametern.
Drehmomentgrenzen *2	Ja	Ja	Ja	Regelt das maximale Motordrehmoment, um Schäden an der Maschine und der Last zu verhindern.
Drehmomentregelung *2	Nein	Ja	Ja (aber NICHT bei niedrigen Drehzahlen von ungefähr 10% oder weniger)	Regelt direkt das Motordrehmoment, um die Zugkraft und andere Parameter zu kontrollieren.
Droop-Regelung *2	Nein	Ja	Ja	Zum Einstellen des Lastdrehmomentschlupfes für Motoren. Hiermit werden Motorlasten verteilt.
Zero-Servo-Lageregelung *2	Nein	Ja	Nein	Sperrt Servos ohne externe Positionssteuerung, um Drehung durch externe Kräfte zu vermeiden.
Fangfunktion *2	Ja	-	Ja	Berechnet (oder erkennt) die Motordrehzahl und die Drehrichtung im Freilauf, damit der Frequenzumrichter schnell wieder einsetzen kann, ohne den Motor anzuhalten.
Automatische Energiesparfunktion *2	Ja	Ja	Nein	Passt automatisch die Spannung für den Motor an, um die Motoreffizienz für alle Lastgrößen zu maximieren.
High-Slip-Bremsen (HSB) *2	Nein	Nein	Nein	Erhöht den Motorverlust, damit der Tieflauf schneller als normalerweise ohne Bremswiderstand erfolgt. Die Motorkenndaten wirken sich auf diese Funktion aus.
Feed-Forward-Regelung *2	Nein	Ja	Ja	Kompensiert die Auswirkungen der Systemträgheit, um die Drehzahlgenauigkeit bei Laständerungen zu erhöhen.
Netzausfallfunktion *2	Ja	Ja	Ja	Stoppt den Motor bei Netzausfall schnell und sicher, und startet den Betrieb automatisch bei der letzten Drehzahl neu, wenn die Netzspannung wiederhergestellt ist, ohne dass der Motor im Freilauf zum Stillstand kommen muss.
Übermagnetisierungs-Tieflauf *2	Ja	Ja	Ja	Setzt den U/f-Wert beim Tieflauf höher als den Einstellwert, um den Motorverlust zu erhöhen und die Tieflaufzeit zu verringern.
Überspannungsunterdrückung *2 *3	Ja	Ja	Ja	Passt die Drehzahl im generatorischen Betrieb an, um Überspannung zu verhindern.

*1 Wählen Sie die Leistung des Frequenzumrichters entsprechend.
*2 Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie diese Funktion verwenden:

- Wenn Sie den Motor und die Maschine für einen Testlauf entkoppeln können, verwenden Sie Autotuning mit Motordrehung. Nach dem Autotuning mit Motordrehung müssen Sie Anpassungen an der Regelung im vibrationslosen Bereich der Maschine vornehmen.
- Verwenden Sie zur Vektorsteuerung ein 1:1-Verhältnis von Frequenzumrichter zu Motor. Sie können Vektorsteuerung nicht verwenden, wenn mehr als ein Motor an einem Frequenzumrichter angeschlossen ist. Wählen Sie die Leistung des Frequenzumrichters so, dass der Motornennstrom 50% bis 100% des FU-Nennstroms beträgt. Bei zu hoher Taktfrequenz ist der FU-Nennstrom reduziert.
- Die Motorverluste erhöhen sich beim Übermagnetisierungsbremsen und High-Slip-Bremsen. Verwenden Sie eine maximale Bremshäufigkeit von 5% ED und eine (maximale) Bremszeit von 90 Sekunden. Nach dem Beginn des High-Slip-Bremsens muss der Motor zum Stillstand kommen, bevor er neu gestartet werden kann. Verwenden Sie das Übermagnetisierungsbremsen für den Tieflauf über eine kürzere Dauer bei einer vorbestimmten Drehzahl.
- Hochlauf und Tieflauf haben bei Vektorregelung ohne Rückführung Priorität vor Drehmomentgrenzen (Sanftanlauf ändert dies). Der Frequenzumrichter setzt erst dann ein, wenn die Drehzahl bei der minimalen Frequenz ist oder der Motor rückwärts dreht, wenn sich die Motordrehzahl aufgrund von Drehmomentgrenzen bei konstanter Drehzahlregelung verringert. Setzen Sie *L7-07 = 1 [Drehm.begrenz. bei Hoch-/Tiefl. = Prop.- und Integralregelung]*, um Drehmomentgrenzen beim Hochlauf/Tieflauf zu aktivieren (für Aufwickelanwendungen).

*3 Verwenden Sie diese Funktion nicht bei Hebeanwendungen.

Tabelle 1.7 Eigenschaften und Vorteile von Vektorregelung ohne Rückf./PM, Erw. Vekt. o. Rückf./PM, Vekt. m. Rückf/PM und EZ-Regelung o. Rückf.

Auswahl Regelverfahren	Vektorregelung PM ohne Rückführung (OLV/PM)	Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückführung (AOLV/PM)	Vektorregelung PM mit Rückführung (CLV/PM)	EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV)	Hinweise
Geregelter Motor	**PM-Motor**			**Asynchronmotoren/PM-Motoren/SynRM (Synchronreluktanzmotoren)**	**-**
Parametereinstellungen	A1-02 = 5	A1-02 = 6	A1-02 = 7	A1-02 = 8	-
Grundlegende Regelung	Vektorregelung PM ohne Rückf. (keine Drehzahlregelung)	Vektorregelung PM ohne Rückführung (mit Drehzahlregelung)	Vektorregelung PM mit Rückführung (mit Drehzahlregelung)	Vektorregelung ohne Rückführung	-
Hauptanwendungsbereiche	• Allgemeine variable Drehzahlregelung für PM-Motoren • Anwendungen, bei denen ein sehr gutes Ansprechverhalten und genaue Drehzahlregelung nicht erforderlich sind.	• Allgemeine variable Drehzahlregelung für IPM-Motoren • Anwendungen, bei denen eine sehr genaue Drehzahlregelung und Drehmomentbegrenzung erforderlich sind.	Hochgenaue Regelung von PM-Motoren mit Drehzahlgebern Beispiel: Drehmomentregelung und Drehmomentgrenzen	Drehmomentanwendungen mit niedriger Drehzahl Beispiel: Lüfter und Pumpen	-
Geber-Optionskarte (PG)	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich	Erforderlich (PG-X3)	Nicht erforderlich	-
Maximale Ausgangsfrequenz	590 Hz	400 Hz	400 Hz	120 Hz	-
Drehzahlregelbereich	1:20 AM	1:20 AM 1:100 *1 *2 *3	1:1500	1:100	Dies ist der Bereich für die variable Regelung. Wenn Sie Motoren mit dieser Betriebsart anschließen und betreiben, bedenken Sie die Erhöhung der Motortemperatur.
Anlaufdrehmoment	100% / 5% Drehzahl	100% / 5% Drehzahl 200% / 0 min^{-1} *1	200% / 0 min^{-1} *4	100% / 1% Drehzahl	Dies ist das Motordrehmoment, das der Frequenzumrichter bei niedriger Drehzahl während des Anlaufvorgangs bereitstellen kann, und die entsprechende Ausgangsfrequenz (Drehzahl). Wenn ein großes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen benötigt wird, muss die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters bedacht werden.
Autotuning *5	Ohne Motordrehung, Statorwiderstand, mit Motordrehung	Ohne Motordrehung, Statorwiderstand, mit Motordrehung	Ohne Motordrehung, Statorwiderstand, Z-Phase, mit Motordrehung	Klemmenwiderstand	Zum automatischen Einstellen von elektrischen Motorparametern.
Drehmomentgrenzen *5	Nein	Ja	Ja	Ja	Regelt das maximale Motordrehmoment, um Schäden an der Maschine und der Last zu verhindern.
Drehmomentregelung *5	Nein	Ja *6	Ja	Nein	Regelt direkt das Motordrehmoment, um die Zugkraft und andere Parameter zu kontrollieren.
Droop-Regelung *5	Nein	Nein	Ja	Nein	Zum Einstellen des Lastdrehmomentschlupfes für Motoren. Hiermit werden Motorlasten verteilt.
Zero-Servo-Lageregelung *5	Nein	Nein	Ja	Nein	Sperrt Servos ohne externe Positionssteuerung, um Drehung durch externe Kräfte zu vermeiden.

Auswahl Regelverfahren	Vektorregelung PM ohne Rückführung (OLV/PM)	Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückführung (AOLV/PM)	Vektorregelung PM mit Rückführung (CLV/PM)	EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV)	Hinweise
Geregelter Motor	**PM-Motor**			**Asynchronmotoren/PM-Motoren/SynRM (Synchronreluktanzmotoren)**	**-**
Fangfunktion *5	Ja	Ja	Ja	Ja (aber KEIN Betrieb in der Rückwärtsrichtung des Startbefehls)	Berechnet (oder erkennt) die Motordrehzahl und die Drehrichtung im Freilauf, damit der Frequenzumrichter schnell wieder einsetzen kann, ohne den Motor anzuhalten.
Automatische Energiesparfunktion *5	Nein	Ja (nur IPM-Motoren)	Ja (nur IPM-Motoren)	Ja	Passt automatisch die Spannung für den Motor an, um die Motoreffizienz für alle Lastgrößen zu maximieren.
High-Slip-Bremsen (HSB)	Nein (spezifische Funktion für Asynchronmotoren)	Nein (spezifische Funktion für Asynchronmotoren)	Nein (spezifische Funktion für Asynchronmotoren)	Nein	Erhöht den Motorverlust, damit der Tieflauf schneller als normalerweise ohne Bremswiderstand erfolgt. Die Motorkenndaten wirken sich auf diese Funktion aus.
Feed-Forward-Regelung *5	Nein	Ja	Ja	Nein	Kompensiert die Auswirkungen der Systemträgheit, um die Drehzahlgenauigkeit bei Laständerungen zu erhöhen.
Netzausfallfunktion *5	Ja	Ja	Ja	Ja	Stoppt den Motor bei Netzausfall schnell und sicher, und startet den Betrieb automatisch bei der letzten Drehzahl neu, wenn die Netzspannung wiederhergestellt ist, ohne dass der Motor im Freilauf zum Stillstand kommen muss.
Übermagnetisierungs-Tieflauf	Nein (spezifische Funktion für Asynchronmotoren)	Nein (spezifische Funktion für Asynchronmotoren)	Nein (spezifische Funktion für Asynchronmotoren)	Nein	Setzt den U/f-Wert beim Tieflauf höher als den Einstellwert, um den Motorverlust zu erhöhen und die Tieflaufzeit zu verringern.
Überspannungsunterdrückung *5 *7	Ja	Ja	Ja	Ja	Passt die Drehzahl im generatorischen Betrieb an, um Überspannung zu verhindern.
Nulldrehzahlregelung ohne Sensor *5	Nein	Ja (nur IPM-Motoren)	-	Nein	Aktiviert bei Hochfrequenzeinspeisung mit IPM-Motoren.

*1 Aktiviert, wenn *n8-57 = 1 [Auswahl HF-Einsp. Überlappung = Aktiviert]*.

*2 Autotuning mit Motordrehung ist erforderlich.

*3 Um PM-Motoren von anderen Herstellern anzutreiben (Standardspezifikationen der Reihen SSR1 und SST4), wenden Sie sich an Yaskawa oder an einen Fachhändler.

*4 Wählen Sie die Leistung des Frequenzumrichters entsprechend.

*5 Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie diese Funktion verwenden:

- Wenn Sie den Motor und die Maschine für einen Testlauf entkoppeln können, verwenden Sie Autotuning mit Motordrehung. Nach dem Autotuning mit Motordrehung müssen Sie Anpassungen an der Regelung im vibrationslosen Bereich der Maschine vornehmen.
- Verwenden Sie zur Vektorsteuerung ein 1:1-Verhältnis von Frequenzumrichter zu Motor. Sie können Vektorsteuerung nicht verwenden, wenn mehr als ein Motor an einem Frequenzumrichter angeschlossen ist. Wählen Sie die Leistung des Frequenzumrichters so, dass der Motornennstrom 50% bis 100% des FU-Nennstroms beträgt. Bei zu hoher Taktfrequenz ist der FU-Nennstrom reduziert.

*6 Drehmomentregelung bei Nulldrehzahl ist nur bei IPM-Motoren verfügbar. Um für IPM-Motoren Drehmomentregelung bei Nulldrehzahl zu aktivieren, setzen Sie *n8-57 = 1*.

*7 Verwenden Sie diese Funktion nicht bei Hebeanwendungen.

2

Mechanische und elektrische Installation

In diesem Kapitel ist beschrieben, wie der Frequenzumrichter korrekt montiert und installiert wird, und Sie erfahren, wie die Steuerkreisklemmen, der Motor und die Spannungsversorgung verdrahtet werden.

2.1 Allgemeine Sicherheit 32
2.2 Installationsumgebung 36
2.3 Ausrichtung und Abstände bei der Installation 37
2.4 Bewegen des Frequenzumrichters 39
2.5 Leistungsverluste am Frequenzumrichter 41
2.6 Entfernen und Anbringen des Bedienteils 45
2.7 Installieren des Bedienteils an einem Schaltschrank oder einer anderen Position 46
2.8 Entfernen/Anbringen von Abdeckungen 51
2.9 Ändern des FU-Gehäusetyps 56
2.10 Installationsmethoden 68
2.11 Elektrische Installation 72
2.12 Verdrahtung des Leistungsteils 76
2.13 Vorgehensweise zum Verdrahten der Leistungteilklemmen 97
2.14 Steuerkreisverdrahtung 103
2.15 E/A-Steuerverbindungen 111
2.16 Verbinden des Frequenzumrichters mit einem PC 115
2.17 Externe Sicherheitsschaltung 116
2.18 Installation eines Bremswiderstands 117
2.19 Frequenzumrichter-Verdrahtungsschutz 120
2.20 Dynamische Bremsoption, Motorschutz 122
2.21 Verbessern des Leistungsfaktors 124
2.22 Verhindern von Schaltüberspannungen 125
2.23 Verringern von abgestrahlten, leitungsgebundenen und induzierten Störungen 126
2.24 Schutz des Frequenzumrichters bei Defekten 128
2.25 Checkliste für die Verdrahtung 131
2.26 Vorkehrungen für die Motoranwendung 133

2.1 Allgemeine Sicherheit

⚠GEFAHR

Gefahr eines Stromschlags

An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Die Ausrüstung darf nicht betrieben werden, wenn Abdeckungen fehlen. Einige Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder Schutzverkleidungen, um das Innenleben des Frequenzumrichters besser darstellen zu können. Installieren Sie vor dem Betrieb alle Abdeckungen und Schutzverkleidungen. Verwenden Sie Frequenzumrichter nur wie in den Anweisungen beschrieben.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der FU-Modelle 2xxxB/C und 4xxxA/B/C zur Erfüllung der EMV-Vorschriften, bevor Sie den EMV-Filter aktivieren oder wenn hochohmige Erdung vorliegt.

Wenn der EMV-Filter aktiv ist, ohne dass der Neutralpunkt geerdet ist, oder wenn die Erdung einen hohen Widerstand hat, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Der Leckstrom des Frequenzumrichters übersteigt 3.5 mA bei dem Frequenzumrichtermodellen 2xxxB, 2xxxC, 4002B bis 4371B, 4002C bis 4371C (mit aktivem integriertem EMV-Filter) und 4389 bis 4675. Gemäß IEC 61800-5-1:2007 muss die Spannungsversorgung so verdrahtet werden, dass sie bei Unterbrechung des Schutzleiters automatisch abgeschaltet wird. Sie können auch einen Schutzleiter mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm^2 (Kupferdraht) bzw. 16 mm^2 (Aluminiumdraht) verwenden.

Das Nichtbeachten dieser Normvorgaben kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Verwenden Sie eine Fehlerstromschutzvorrichtung vom Typ B (RCM/RCD) zum Schutz gegen Stromschlag, wie festgelegt in IEC/EN 60755. Der Frequenzumrichter kann eine Gleichstromkomponente im Ableitstrom des Schutzleiters verursachen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter oder in dessen Nähe keine lose Kleidung oder Schmuck. Ziehen Sie lose Kleidung straff und entfernen Sie alle Metallobjekte wie Armbanduhren oder Ringe.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Zum Installieren, Verdrahten, Warten, Prüfen, Ersetzen von Teilen und dem Reparieren des Frequenzumrichters darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Nehmen Sie am Gehäuse oder an der Elektronik des Frequenzumrichters keine Veränderungen vor.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben, und der Garantieanspruch verfällt. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

⚠WARNUNG

Feuergefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem korrekten Drehmoment fest.

Verbindungen, die zu locker oder zu fest sind, können den Betrieb beeinträchtigen und den FU beschädigen. Fehlerhafte Verbindungen können außerdem schwere Verletzungen oder den Tod durch Feuer oder elektrischen Schlag zur Folge haben.

Ziehen Sie Schrauben mit dem Werkzeug nur in dem Winkelbereich an, wie es in diesem Handbuch beschrieben ist.

Wenn die Schrauben unter einem Winkel außerhalb des zulässigen Bereichs festgezogen werden, kann dies zu losen Verbindungen führen, die Klemmenleiste beschädigen oder einen Brand verursachen.

Stellen Sie keine entflammbaren oder brennbaren Materialien auf den Frequenzumrichter, und installieren Sie den FU nicht in der Nähe von entflammbaren oder brennbaren Materialien. Befestigen Sie den Umrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Betreiben Sie die Spannungsversorgung des Leistungskreises nicht bei falschen Spannungswerten (Überstrom Kategorie III). Bevor Sie den Frequenzumrichter mit der Spannungsversorgung verbinden, stellen Sie sicher, dass die FU-Nennspannung mit dem Wert der Spannungsversorgung übereinstimmt.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Wenn Sie dynamische Bremsoptionen installieren, verdrahten Sie die Komponenten wie in den Verdrahtungsdiagrammen angegeben.

Das Nichtbeachten kann Feuer und schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben. Eine fehlerhafte Verdrahtung kann Schäden an den Bremskomponenten verursachen.

Wenn Sie den Frequenzumrichter in einer geschlossenen Kabine oder einem Schrank installieren, verwenden Sie einen Lüfter oder ein Kühlgerät, um die Temperatur um den Frequenzumrichter zu senken. Stellen Sie sicher, dass die Temperatur der Zuluft 50 °C (122 °F) oder weniger bei Frequenzumrichtern mit geöffnetem Gehäuse ist (IP20), und 40 °C (104 °F) oder weniger beim geschlossenen Wandmontagetyp (UL Typ 1).

Bei Nichtbeachten kann der Frequenzumrichter überhitzen und dies kann Feuer und schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Gefahr von Quetschungen

Um den Frequenzumrichter mit einem Kran oder Hebezug zu bewegen, darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.

Bevor Sie den Frequenzumrichter vertikal aufhängen, befestigen Sie mit Schrauben ordnungsgemäß die vordere Abdeckung, die Klemmenleisten und andere FU-Komponenten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.

Setzen Sie einen hängenden Frequenzumrichter keiner stärkeren Vibration als 1.96 m/s² (0.2 G) aus.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.

Versuchen Sie nicht, einen hängenden Frequenzumrichter umzudrehen, und lassen Sie einen hängenden Frequenzumrichter nicht unbeaufsichtigt.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.

Verwenden Sie gegebenenfalls ein Hebewerkzeug, um große Frequenzumrichter zu bewegen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.

⚠VORSICHT

Gefahr von Quetschungen

Halten Sie den Frequenzumrichter nicht an der vorderen Abdeckung oder der Klemmenabdekkung fest. Ziehen Sie die Schrauben ordnungsgemäß an, bevor Sie den FU bewegen.

Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS

Lassen Sie während der Installation des Frequenzumrichters und während des Anlagenaufbaus keine unerwünschten Objekte wie Metallspäne oder Drahtenden in das Gerät fallen. Schützen Sie den Frequenzumrichter während der Installation auf der Oberseite mit einer provisorischen Abdeckung. Entfernen Sie die provisorische Abdeckung vor dem Einschalten, da der FU andernfalls überhitzen kann.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Beachten Sie beim Berühren des Frequenzumrichters die korrekte Vorgehensweise zur elektrostatischen Entladung (ESD).

Das Nichtbeachten kann ESD-Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.

Um einen Standardmotor mit Kühlgebläse zu verwenden, verringern Sie das Motordrehmoment im niedrigen Drehzahlbereich. Falls 100% Drehmoment bei niedriger Drehzahl permanent erforderlich sind, verwenden Sie einen Spezialmotor oder einen Motor mit Vektorsteuerung. Wählen Sie einen Motor, der mit dem notwendigen Lastdrehmoment und dem Betriebsdrehzahlbereich kompatibel ist.

Durch den Motorbetrieb im niedrigen Drehzahlbereich verringern sich die Kühleffekte, was die Motortemperatur erhöht und ein Überhitzen und Schäden am Motor verursachen kann.

Der Drehzahlbereich für Dauerbetrieb hängt von der Schmiermethode und vom Motorhersteller ab. Wenn Sie den Motor mit einer höheren Drehzahl als der Nenndrehzahl betreiben wollen, wenden Sie sich an den Hersteller.

Wenn Sie einen ölgeschmierten Motor dauerhaft mit niedrigen Drehzahlbereich betreiben, kann dies zu Überhitzung führen.

Wenn die Eingangsspannung 440 V oder mehr beträgt, oder wenn das Motorkabel länger als 100 Meter ist, achten Sie besonders auf die Motorisolationsspannung, oder verwenden Sie einen auf den Frequenzumrichter abgestimmten Motor mit verstärkter Isolierung.

Das Nichtbeachten kann einen Motorwindungsdefekt zur Folge haben.

Wenn eine Maschine bei konstanter Drehzahl betrieben wurde und Sie dann dieselbe Maschine mit variabler Drehzahl betreiben, verstärkt sich die Motorvibration.

Installieren Sie schwingungsfeste Gummidämpfer unter dem Motor, oder verwenden Sie die Ausblendfunktion, um die Resonanzfrequenz der Maschine zu vermeiden.

Der Motor benötigt eventuell ein höheres Hochlaufdrehmoment bei Frequenzumrichterbetrieb als mit einer herkömmlichen Spannungsversorgung. Überprüfen Sie das Lastdrehmomentverhalten der Maschine, die mit dem Motor verwendet werden soll.

Der Nenneingangsstrom von tauchfähigen Motoren ist höher als bei Standardmotoren. Wählen Sie einen passenden Frequenzumrichter anhand des Nennausgangsstroms aus. Wenn der Motor und der Frequenzumrichter weit voneinander entfernt sind, verwenden Sie eine Kabelverbindung, bei der das Motordrehmoment nicht beeinträchtigt wird.

Um einen explosionsgeschützten Motor zu verwenden, müssen Sie einen Explosionsschutztest mit dem Frequenzumrichter durchführen. Da der Frequenzumrichter nicht explosionsgeschützt ist, muss er in einem sicheren Bereich installiert werden.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Heben Sie den Frequenzumrichter nicht mit abgenommener Abdeckung an.

Das Nichtbeachten kann Schäden an der FU-Platine und der Klemmenleiste zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen. Verwenden Sie geschirmte, paarweise verdrillte Drähte und stellen Sie eine Masseverbindung zum Erdungspotential des Frequenzumrichters her.

Das Nichtbeachten kann elektrische Störungen und eine schlechte Systemleistung zur Folge haben.

Lassen Sie dieses Produkt nur von qualifiziertem Personal verwenden. Bevor Sie eine dynamische Bremsoption mit dem Frequenzumrichter verbinden, machen Sie sich mit dem Installationshandbuch zur Bremseinheit und Bremswiderstandseinheit TOBPC72060001 vertraut.

Das Nichtbeachten kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen.

HINWEIS

Nehmen Sie keine Änderungen an der Schaltungsanordnung des Frequenzumrichters vor.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben und führt zum Erlöschen der Garantie. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

Stellen Sie nach dem Installieren des Frequenzumrichters und der Peripheriegeräte sicher, dass alle Verbindungen korrekt sind.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

2.2 Installationsumgebung

Eine ordnungsgemäße Installationsumgebung ist wichtig für die Lebensdauer des Produkts und gewährleistet, dass die Leistung den Vorgaben entspricht. Stellen Sie sicher, dass die Installationsumgebung mit den folgenden Spezifikationen übereinstimmt.

Umgebungsfaktor	Umgebungsbedingungen
Einsatzort	In geschlossenen Räumen
Spannungsversorgung	Überspannung Kategorie III
Umgebungstemperatur Einstellung	Offener Gehäusetyp (IP20): -10 °C bis +50 °C (14 °F bis 122 °F) Geschlossener Typ für Wandmontage (UL Typ 1): -10 °C bis +40 °C (14 °F bis 104 °F) • Der Frequenzumrichter funktioniert zuverlässiger in Umgebungen ohne große Temperaturschwankungen. • Wenn Sie den Frequenzumrichter in einem Gehäuse installieren, halten Sie die interne Lufttemperatur mit einem Lüfter oder einer Klimaanlage im zulässigen Bereich. • Lassen Sie den Frequenzumrichter nicht einfrieren. • Wenn Sie den Frequenzumrichter in Bereichen mit Umgebungstemperaturen ≤ 60 °C (140 °F) installieren, reduzieren Sie den Ausgangsstrom und die Ausgangsspannung.
Luftfeuchtigkeit	95% relative Feuchte oder darunter Vermeiden Sie Kondensation am Frequenzumrichter.
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C (-4 °F bis +158 °F) (kurzfristige Temperatur beim Transport)
Umgebungsbereich	Verschmutzungsgrad 2 oder darunter Installieren Sie den FU nicht in einem Bereich, wo folgende Bedingungen zutreffen: • Ölnebel, korrosives oder entflammbares Gas bzw. Staub • Metallpulver, Öl, Wasser oder andere unerwünschte Stoffe • Radioaktives Material oder entflammbares Material, einschließlich Holz • Schädliche Gase oder Flüssigkeiten • Salz • Direkte Sonneneinstrahlung Halten Sie Holz und andere entflammbare Materialien vom Frequenzumrichter fern.
Höhe über NN	1000 m (3281 ft.) maximal **Anmerkung:** Verringern Sie den Ausgangsstrom um 1% für jeweils 100 m (328 ft.), um den Frequenzumrichter in Höhen zwischen 1000 m und 3000 m (3281 ft. bis 9843 ft.) zu installieren. Unter den folgenden Bedingungen ist es nicht notwendig, die Nennspannung zu reduzieren: • Installation des Frequenzumrichters auf 2000 m (6562 ft.) oder darunter • Installation des Frequenzumrichters zwischen 2000 m und 3000 m (6562 ft. bis 9843 ft.) mit Erdung des Neutralpunkts der Spannungsversorgung. Wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler, wenn Sie den FU nicht mit dem Neutralpunkt verbinden.
Vibrationen	• 10 Hz bis 20 Hz: 1 G (9.8 m/s^2, 32.15 ft/s^2) • 20 Hz bis 55 Hz: Modelle 2004 bis 2211, 4002 bis 4168: 0.6 G (5.9 m/s^2, 19.36 ft/s^2) Modelle 2257 bis 2415, 4208 bis 4675: 0.2 G (2.0 m/s^2, 6.56 ft/s^2)
Ausrichtung der Installation	Installieren Sie den Frequenzumrichter vertikal, um einen ausreichenden Luftstrom zu gewährleisten.

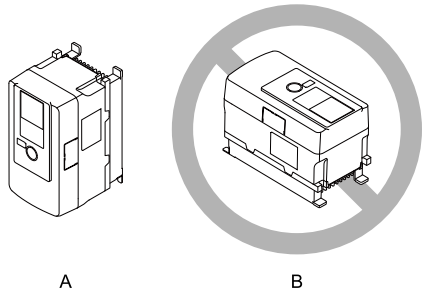
HINWEIS: *Bringen Sie keine Peripheriegeräte, Transformatoren oder andere Elektronik in die Nähe des Frequenzumrichters. Wenn sich Komponenten in der Nähe des FU befinden müssen, schirmen Sie diesen gegen elektrische Störungen ab. Das Nichtbeachten kann den korrekten Betrieb beeinträchtigen.*

HINWEIS: *Lassen Sie während der Installation des Frequenzumrichters und während des Anlagenaufbaus keine unerwünschten Objekte wie Metallspäne oder Drahtenden in das Gerät fallen. Schützen Sie den Frequenzumrichter während der Installation auf der Oberseite mit einer provisorischen Abdeckung. Entfernen Sie die provisorische Abdeckung vor dem Einschalten, da der FU andernfalls überhitzen kann. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

2.3 Ausrichtung und Abstände bei der Installation

Installieren Sie den Frequenzumrichter vertikal, um einen ausreichenden Luftstrom zu gewährleisten.

Anmerkung:
Informationen über das seitliche Installieren von Frequenzumrichtern erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler für Yaskawa.

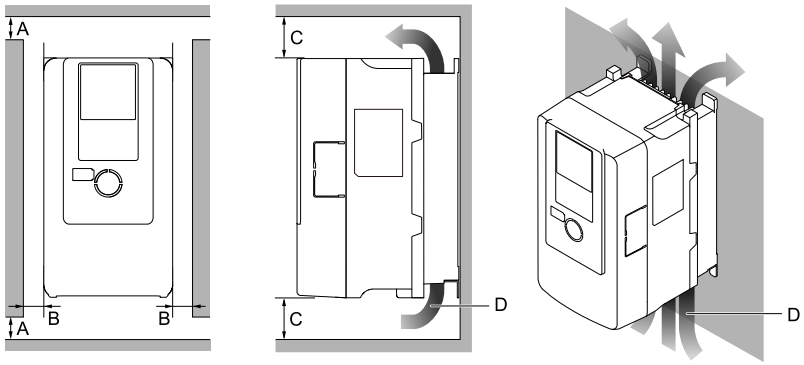


A - Vertikale Installation **B - Horizontale Installation**

Abbildung 2.1 Ausrichtung der Installation

◆ Einzel-Installation

Halten Sie beim Installieren des Frequenzumrichters die in Abbildung 2.2 angegebenen Abstände ein. Achten Sie auf ausreichend Raum für die Verdrahtung und Belüftung.



A - Min. 50 mm (2 in.)
B - Min. 30 mm (1.2 in.) auf beiden Seiten
C - Min. 120 mm (4.7 in.) oberhalb und unterhalb
D - Richtung des Luftstroms

Abbildung 2.2 Installationsabstände für einen einzelnen Frequenzumrichter

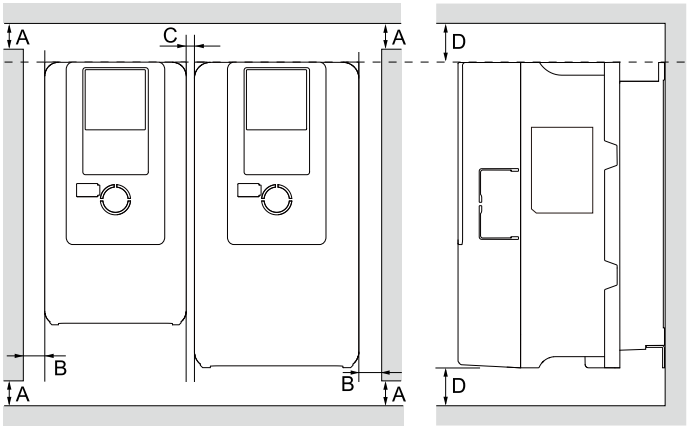
◆ Seite-an-Seite-Installation von Frequenzumrichtern

Die FU-Modelle 2004xB bis 2082xB und 4002xB bis 4044xB lassen sich seitlich nebeneinander installieren.

Installieren Sie die Frequenzumrichter wie in Abbildung 2.3 angegeben. Setzen Sie *L8-35 = 1 [Auswahl der Installationsmethode = Seite-an-Seite-Montage]*.

Passen Sie den Ausgangsstrom auf die Umgebungstemperatur an.

Installieren Sie andere FU-Modelle gemäß Abbildung 2.2.



A - Min. 50 mm (2 in.)
B - Min. 30 mm (1.2 in.) auf beiden Seiten
C - Min. 2 mm (0.08 in.) zwischen den FUs
D - Min. 120 mm (4.7 in.) oberhalb und unterhalb

Abbildung 2.3 Installationsabstände für mehrere Frequenzumrichter (Seite an Seite)

Anmerkung:
- Richten Sie die Oberseiten von FUs mit unterschiedlichen Abmessungen aneinander aus; dies vereinfacht den Lüfteraustausch.
- Wenn Sie UL Typ 1-Gehäuse nebeneinander installieren, entfernen Sie die oberen Abdeckungen von allen Frequenzumrichtern.

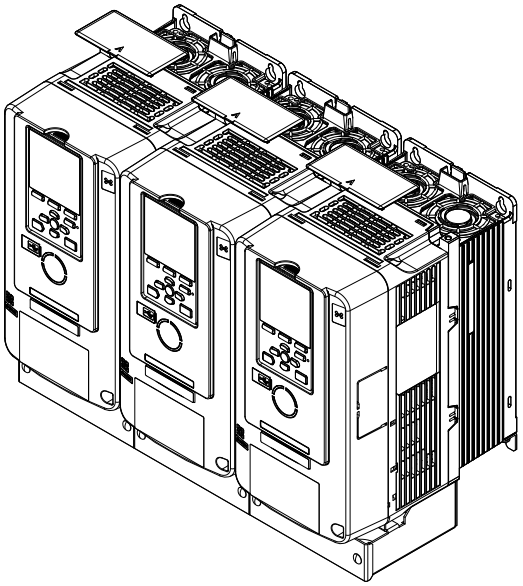


Abbildung 2.4 Gehäusetyp für Wandmontage (UL Typ 1) nebeneinander installiert

2.4 Bewegen des Frequenzumrichters

Beachten Sie beim Bewegen und Installieren dieses Produkts die Bestimmungen und Richtlinien vor Ort.

VORSICHT! *Gefahr von Quetschungen. Halten Sie den Frequenzumrichter nicht an der vorderen Abdeckung oder der Klemmenabdeckung fest. Ziehen Sie die Schrauben ordnungsgemäß an, bevor Sie den FU bewegen. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

Gewicht des Frequenzumrichters	Anzahl der zum Bewegen des FU erforderlichen Personen
< 15 kg (33 lbs.)	1
≥ 15 kg (33 lbs.)	2 oder mehr, mit geeignetem Hebewerkzeug

Informationen über das Bewegen des Frequenzumrichters mit Hängesystemen, Drahtseilen oder anderen Hilfsmitteln erhalten Sie unter *Verwenden der Hängeösen zum Bewegen des Frequenzumrichters auf Seite 39*.

◆ Verwenden der Hängeösen zum Bewegen des Frequenzumrichters

Verwenden Sie die am Frequenzumrichter angebrachten Hängeösen, um den Frequenzumrichter vorübergehend anzuheben; dies kann erforderlich sein, wenn Sie den Frequenzumrichter in einem Schaltschrank oder an einer Wand installieren, oder wenn Sie den Frequenzumrichter austauschen. Lassen Sie den Frequenzumrichter nicht über längere Zeit vertikal oder horizontal aufgehängt, und bewegen Sie den Frequenzumrichter nicht über eine längere Distanz im hängenden Zustand.

Bevor Sie den Frequenzumrichter installieren, lesen Sie diese Sicherheitshinweise:

WARNUNG! *Gefahr von Quetschungen. Bevor Sie den Frequenzumrichter vertikal aufhängen, befestigen Sie mit Schrauben ordnungsgemäß die vordere Abdeckung, die Klemmenleisten und andere FU-Komponenten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr von Quetschungen. Setzen Sie einen hängenden Frequenzumrichter keiner stärkeren Vibration als 1.96 m/s² (0.2 G) aus. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr von Quetschungen. Versuchen Sie nicht, einen hängenden Frequenzumrichter umzudrehen, und lassen Sie einen hängenden Frequenzumrichter nicht unbeaufsichtigt. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.*

◆ Anweisungen zum Aufhängen des Frequenzumrichters

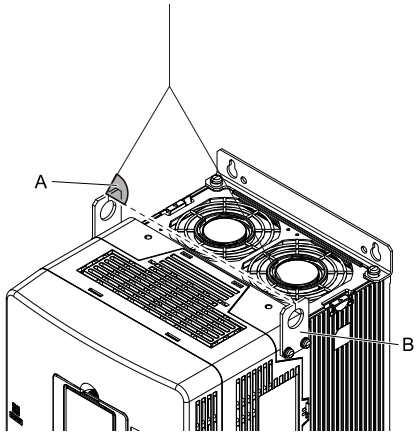
Gehen Sie wie in diesem Abschnitt beschrieben vor, um den Frequenzumrichter mit Drahtseilen aufzuhängen.

Modell	Aufhängungsmethode
2110 bis 2211, 4075 bis 4168	Vertikale Aufhängung
2257 bis 2415, 4208 bis 4675	Horizontale Aufhängung

■ Vertikale Aufhängung

Um den Frequenzumrichter mit den Hängeösen nach oben zu heben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Befestigen Sie ein Drahtseil an den zwei Hängeösen.



A - Hängewinkel mindestens 50 Grad B - Hängeösen (2)

Abbildung 2.5 Vertikale Aufhängung

2. Heben Sie das Drahtseil langsam mit einem Kran an. Stellen Sie visuell sicher, dass das Seil ausreichend gespannt ist, und heben Sie dann den Frequenzumrichter in die korrekte Position. 3. Bereiten Sie den Schaltschrank für die Installation vor, und senken Sie dann den Frequenzumrichter ab.
3. Bereiten Sie den Schaltschrank für die Installation vor, und senken Sie dann den Frequenzumrichter ab.

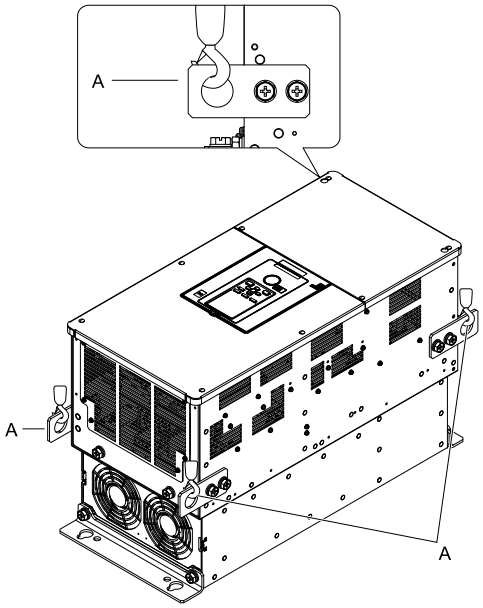
Anmerkung:

Wenn Sie den Frequenzumrichter absenken, halten Sie an, bevor er den Boden berührt, und senken Sie ihn dann langsam die restliche Strecke ab.

■ Horizontale Aufhängung

Stellen Sie den Frequenzumrichter horizontal auf den Boden. Legen Sie Drahtseile an den 4 Hängeösen an, und heben Sie den Frequenzumrichter mit einem Kran an.

HINWEIS: *Wenn Sie ein horizontales Kabel am Frequenzumrichter befestigen, kann dieses den Frequenzumrichter bei Berührungen verkratzen und beschädigen. Verwenden Sie eine Spannvorrichtung oder eine Polsterung, um Schäden am Frequenzumrichter zu vermeiden.*



A - Hängeösen (4)

Abbildung 2.6 Horizontale Aufhängung

2.5 Leistungsverluste am Frequenzumrichter

◆ 200 V-Klasse

Tabelle 2.1 Leistungsverluste am Frequenzumrichter (Heavy-Duty)

Modell	Nennausgangsstrom A	Taktfrequenz kHz	Interner Verlust W	Kühlrippenverlust W	Gesamtverlust W
2004	3.2	8	35	18	53
2006	5	8	37	26	63
2010	8	8	44	43	87
2012	11	8	50	61	111
2018	14	8	47	82	129
2021	17.5	8	56	105	161
2030	25	8	74	174	248
2042	33	8	88	183	271
2056	47	8	112	267	379
2070	60	8	145	373	518
2082	75	8	179	478	657
2110	88	8	155	563	718
2138	115	8	212	680	892
2169	145	5	275	820	1095
2211	180	5	314	991	1305
2257	215	5	398	1252	1650
2313	283	5	502	1643	2145
2360	346	5	582	1978	2560
2415	415	5	644	2359	3003

Tabelle 2.2 Leistungsverluste am Frequenzumrichter (Normal-Duty)

Modell	Nennausgangsstrom A	Taktfrequenz kHz	Interner Verlust W	Kühlrippenverlust W	Gesamtverlust W
2004	3.5	2	35	16	51
2006	6	2	38	25	63
2010	9.6	2	49	46	95
2012	12.2	2	56	62	118
2018	17.5	2	53	88	141
2021	21	2	75	125	200
2030	30	2	95	206	301
2042	42	2	129	227	356
2056	56	2	149	302	451
2070	70	2	177	403	580
2082	82	2	202	467	669
2110	110	2	192	631	823
2138	138	2	269	814	1083
2169	169	2	338	941	1279
2211	211	2	384	1131	1515
2257	257	2	519	1534	2053
2313	313	2	579	1794	2373
2360	360	2	655	2071	2726
2415	-	-	-	-	-

◆ 400 V-Klasse

Tabelle 2.3 Leistungsverluste am Frequenzumrichter (Heavy-Duty: < 460 V)

Modell	Nennausgangsstrom A	Taktfrequenz kHz	Interner Verlust W	Kühlrippenverlust W	Gesamtverlust W
4002	1.8	8	38	15	53
4004	3.4	8	42	28	70
4005	4.8	8	46	37	83
4007	5.5	8	48	45	93
4009	7.2	8	37	61	98
4012	9.2	8	46	82	128
4018	14.8	8	65	140	205
4023	18	8	73	150	223
4031	24	8	101	211	312
4038	31	8	119	272	391
4044	39	8	148	354	502
4060	45	8	126	389	515
4075	60	8	165	527	692
4089	75	8	184	617	801
4103	91	8	237	779	1016
4140	112	5	300	956	1256
4168	150	5	486	1274	1760
4208	180	5	446	1432	1878
4250	216	5	558	1464	2022
4296	260	5	692	2061	2753
4371	304	5	824	2346	3170
4389	371	5	777	2212	2989
4453	414	2	963	2696	3659
4568	453	2	1086	3035	4121
4675	605	2	1328	3995	5323

Tabelle 2.4 Leistungsverluste am Frequenzumrichter (Heavy-Duty: ≥ 460 V)

Modell	Nennausgangsstrom A	Taktfrequenz kHz	Interner Verlust W	Kühlrippenverlust W	Gesamtverlust W
4002	1.6	8	38	15	53
4004	2.1	8	39	19	58
4005	3.4	8	43	30	73
4007	4.8	8	46	43	89
4009	6.9	8	35	63	98
4012	7.6	8	39	71	110
4018	11	8	53	110	163
4023	14	8	59	120	179
4031	21	8	85	192	277
4038	27	8	99	245	344
4044	34	8	124	320	444
4060	40	8	115	361	476
4075	52	8	147	477	624
4089	65	8	165	566	731
4103	77	8	206	700	906

Modell	Nennausgangsstrom A	Taktfrequenz kHz	Interner Verlust W	Kühlrippenverlust W	Gesamtverlust W
4140	96	5	265	849	1114
4168	124	5	400	1073	1473
4208	156	5	405	1300	1705
4250	180	5	454	1174	1628
4296	240	5	664	2021	2685
4371	302	5	843	2499	3342
4389	361	5	745	2161	2906
4453	414	2	1024	2835	3859
4568	477	2	1183	3329	4512
4675	-	-	-	-	-

Tabelle 2.5 Leistungsverluste am Frequenzumrichter (Normal-Duty: < 460 V)

Modell	Nennausgangsstrom A	Taktfrequenz kHz	Interner Verlust W	Kühlrippenverlust W	Gesamtverlust W
4002	2.1	2	39	16	55
4004	4.1	2	44	33	77
4005	5.4	2	48	31	79
4007	7.1	2	52	44	96
4009	8.9	2	42	58	100
4012	11.9	2	57	84	141
4018	17.5	2	82	144	226
4023	23.4	2	108	185	293
4031	31	2	138	222	360
4038	38	2	145	270	415
4044	44	2	168	335	503
4060	59.6	2	157	444	601
4075	74.9	2	185	527	712
4089	89.2	2	212	665	877
4103	103	2	264	766	1030
4140	140	2	393	1126	1519
4168	168	2	574	1348	1922
4208	208	2	493	1465	1958
4250	250	2	686	1738	2424
4296	296	2	805	2155	2960
4371	371	2	1022	2553	3575
4389	389	2	867	2393	3260
4453	453	2	1086	3035	4121
4568	568	2	1429	3989	5418
4675	675	2	1526	4572	6098

Tabelle 2.6 Leistungsverluste am Frequenzumrichter (Normal-Duty: ≥ 460 V)

Modell	Nennausgangsstrom A	Taktfrequenz kHz	Interner Verlust W	Kühlrippenverlust W	Gesamtverlust W
4002	2.1	2	39	16	55
4004	3	2	42	25	67
4005	4.8	2	45	28	73
4007	6.9	2	50	42	92
4009	7.6	2	35	49	84

Modell	Nennausgangsstrom A	Taktfrequenz kHz	Interner Verlust W	Kühlrippenverlust W	Gesamtverlust W
4012	11	2	49	76	125
4018	14	2	64	112	176
4023	21	2	87	158	245
4031	27	2	109	188	297
4038	34	2	116	234	350
4044	40	2	137	296	433
4060	52	2	133	379	512
4075	65	2	156	450	606
4089	77	2	180	569	749
4103	96	2	229	698	927
4140	124	2	334	982	1316
4168	156	2	481	1199	1680
4208	180	2	429	1275	1704
4250	240	2	648	1643	2291
4296	302	2	817	2257	3074
4371	361	2	975	2561	3536
4389	414	2	873	2422	3295
4453	477	2	1183	3329	4512
4568	515	2	1320	3697	5017
4675	-	-	-	-	-

2.6 Entfernen und Anbringen des Bedienteils

HINWEIS: *Sie müssen das Bedienteil entfernen, bevor Sie die vordere Abdeckung abnehmen oder wieder anbringen. Bevor Sie das Bedienteil wieder aufsetzen, stellen Sie sicher, dass die vordere Abdeckung fest angebracht ist. Wenn Sie das Bedienteil bei abgenommener vorderer Abdeckung mit dem Frequenzumrichter verbunden lassen, kann dies eine mangelhafte Verbindung und einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.*

◆ Bedienteil entfernen

1. Drücken Sie auf die Lasche auf der Oberseite des Bedienteils, und ziehen Sie dann das Bedienteil nach vorn und entfernen Sie es vom Frequenzumrichter.

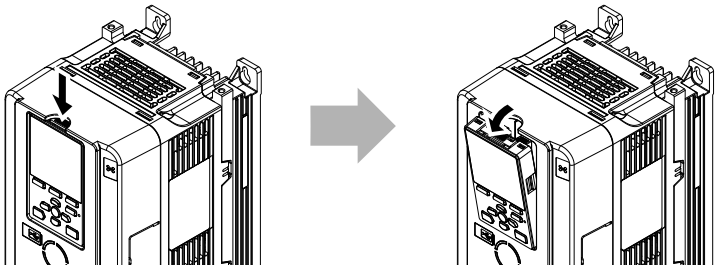
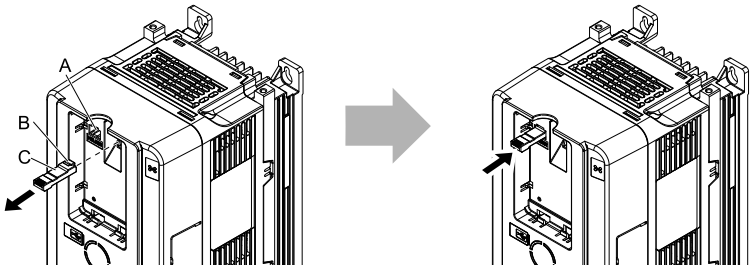


Abbildung 2.7 Bedienteil entfernen

2. Ziehen Sie das Verbindungsstück des Bedienteils horizontal aus dem Frequenzumrichter, und setzen Sie es in den Halter.

Anmerkung:
Führen Sie das Ende des Verbindungsstücks ein, das den Vorsprung aufweist.



A - Halter
B - Haken
C - Bedienteil-Verbindungsstück

Abbildung 2.8 Bedienteil-Verbindungsstück in den Halter umsetzen

◆ Anbringen des Bedienteils

Stecken Sie das Verbindungsstück für das Bedienteil in die ursprüngliche Position. Setzen Sie zuerst die Unterseite des Bedienteils an, und drücken Sie dann vorsichtig die Oberseite des Bedienteils hinein, bis die Haken einrasten.

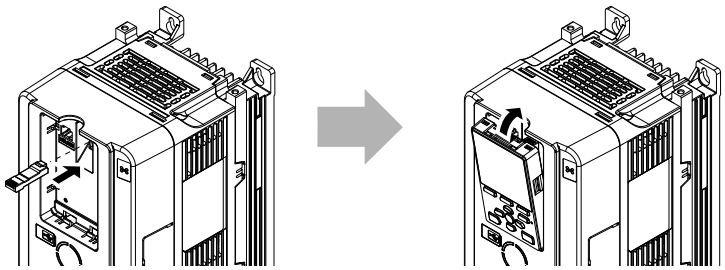


Abbildung 2.9 Anbringen des Bedienteils

2.7 Installieren des Bedienteils an einem Schaltschrank oder einer anderen Position

◆ Bedienteil vom Frequenzumrichter entfernt bedienen

Sie können das Bedienteil vom Frequenzumrichter entfernen und es mit einem 3 m (9.8 ft) langen Fernbedienungskabel verbinden, um die Bedienung des Frequenzumrichters zu erleichtern. Sie können einen Frequenzumrichter in einem Schaltschrank bedienen, ohne die Schranktür zu öffnen oder zu schließen. Optionales Zubehör können Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler bestellen.

◆ Verbinden des Bedienteils von einer entfernten Position

Verwenden Sie die Informationen in Tabelle 2.7, um das Bedienteil in der für die Anwendung optimalen Position zu installieren.

Tabelle 2.7 Bedienteil-Installationsmethode

Installationsmethode	Beschreibung	Benötigte Werkzeuge und Installation-Support-Sets
Außerhalb des Schaltschranks	Vereinfachte Installation ist möglich. Separate Support-Sets sind nicht erforderlich.	Kreuzschlitzschraubendreher Größe 2 (M3)
Im Schaltschrank	Das Bedienteil reicht nicht weiter als bis zur Vorderseite des Schaltschranks.	• Kreuzschlitzschraubendreher Größe 2 (M3, M4) • Installation-Support-Set A (zur Montage mit Schrauben, Modell: 900-192-933-001)
		• Kreuzschlitzschraubendreher Größe 2 (M3) • Schraubenschlüssel (M4) • Installation-Support-Set B (für Montage mit Muttern auf Gewindebolzen, Modell: 900-192-933-002)

Anmerkung:

Installation-Support-Sets sind separat erhältlich. Wenn im Schaltschrank Anschweißschrauben vorhanden sind, verwenden Sie das Support-Set B.

HINWEIS: *Lassen Sie während der Installation des Frequenzumrichters und während des Anlagenaufbaus keine unerwünschten Objekte wie Metallspäne oder Drahtenden in das Gerät fallen. Schützen Sie den Frequenzumrichter während der Installation auf der Oberseite mit einer provisorischen Abdeckung. Entfernen Sie die provisorische Abdeckung vor dem Einschalten, da der FU andernfalls überhitzen kann. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

■ Externe Abmessungen des Bedienteils

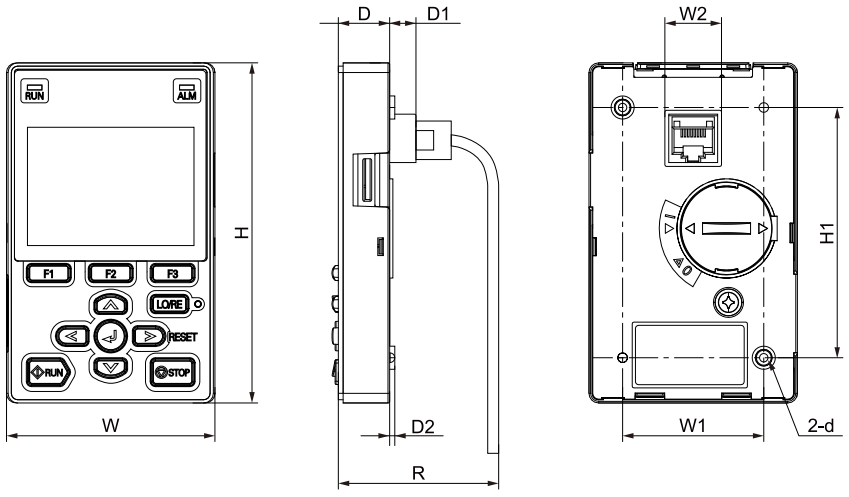


Abbildung 2.10 Außen- und Montageabmessungen

Tabelle 2.8 Außenabmessungen (mm)

W	H	D	D1	D2	R *1	W1	W2	H1	d
65	106	16	8.2	1.6	53.8	44	15	78	M3

*1 Minimaler Biegeradius

■ Installation auf der Außenseite des Schaltschranks

1. Verwenden Sie die Ausschnittsmaße von Abbildung 2.11 und Tabelle 2.9, um eine Öffnung für das Bedienteil zu schneiden.

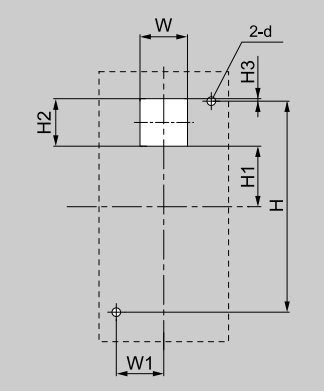


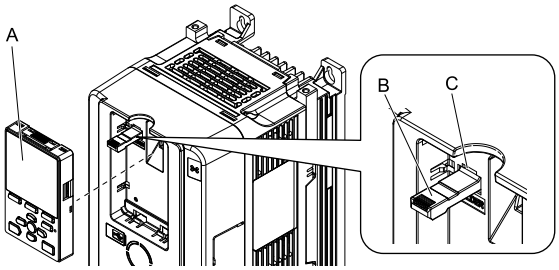
Abbildung 2.11 Ausschnittsmaße für die Anbringung außen am Schaltschrank

Tabelle 2.9 Ausschnittsmaße mm (in.)

W	H	W1	H1	H2	H3	d
22 (0.89)	78 (3.07)	22 (0.89)	29 (1.14)	22 (0.89)	1 (0.04)	3.6 (0.14)

2. Entfernen Sie das Bedienteil und setzen Sie das Bedienteil-Verbindungsstück in den Halter an der vorderen Abdeckung ein.

Anmerkung:
Führen Sie das Ende des Verbindungsstücks ein, das den Vorsprung aufweist.

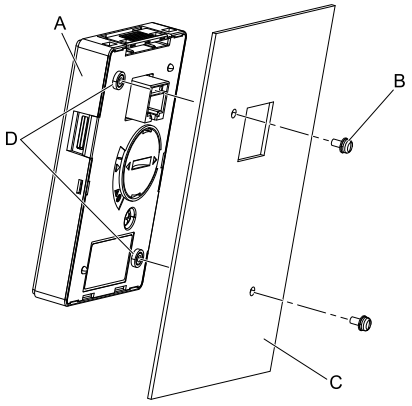


A - Bedienteil
B - Bedienteil-Verbindungsstück
C - Halter

Abbildung 2.12 Bedienteil entfernen

3. Setzen Sie das Bedienteil auf der Außenseite des Schaltschranks an.

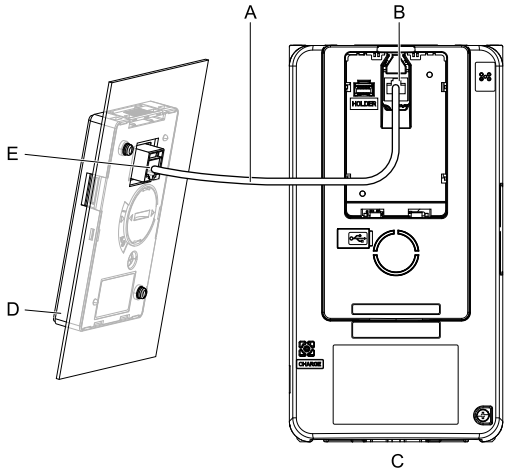
   Verwenden Sie M3-Schrauben (6 mm (0.2 in.) lange Kreuzschlitz-Flachkopfschrauben), um das Bedienteil von der Innenseite her zu befestigen. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.49 Nm bis 0.73 Nm (4.34 lb.·in. bis 6.46 lb.·in.) fest.



A - Bedienteil
B - M3-Schrauben
C - Schaltschrank

Abbildung 2.13 Auf der Außenseite des Schaltschranks anbringen

4. Verwenden Sie das Fernbedienungskabel, um das Bedienteil mit dem Frequenzumrichter zu verbinden.



A - Fernbedienungskabel
B - Kommunikationsanschluss
C - Frequenzumrichter
D - Bedienteil
E - Kabelstecker

Abbildung 2.14 Bedienteil und Frequenzumrichter über das Fernbedienungskabel verbinden

■ Installation im Schaltschrank

Um das Bedienteil innerhalb des Schaltschranks anzubringen, benötigen Sie das Support-Set für die Installation, das separat erhältlich ist. Befestigungselemente können Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler bestellen.

Anmerkung:
- Die Vorgehensweise zur Installation und die Ausschnittsmaße sind für die Montagewinkel A und B gleich.
- Setzen Sie eine Dichtung zwischen dem Schaltschrank und dem Bedienteil ein, wenn die Umgebungsluft stark mit Staub oder anderen Schwebeteilchen belastet ist.

1. Verwenden Sie die Ausschnittsmaße von Abbildung 2.15 und Tabelle 2.10, um eine Öffnung für das Bedienteil zu schneiden.

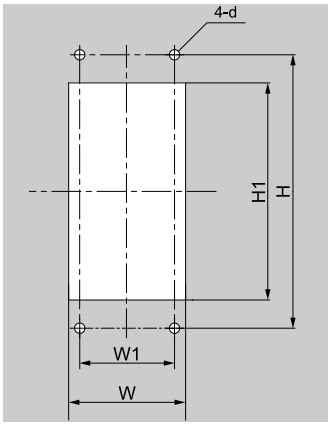


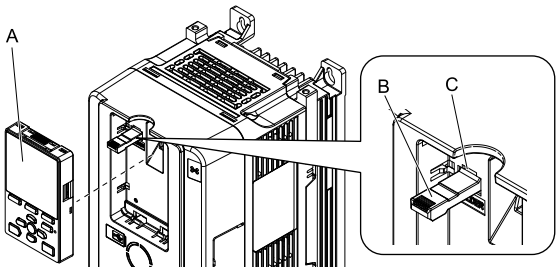
Abbildung 2.15 Ausschnittsmaße für Anbringung am Schaltschrank

Tabelle 2.10 Ausschnittsmaße mm (in.)

W	H	W1	H1	d
64 + 0.5 (2.52 + 0.02)	130 (5.12)	45 (1.77)	105 + 0.5 (4.13 + 0.02)	4.8 (0.12)

2. Entfernen Sie das Bedienteil und setzen Sie das Bedienteil-Verbindungsstück in den Halter an der vorderen Abdeckung ein.

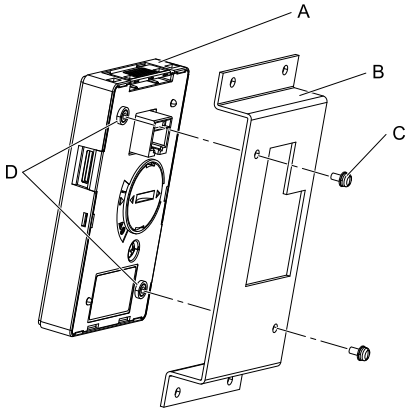
Anmerkung:
Führen Sie das Ende des Verbindungsstücks ein, das den Vorsprung aufweist.



A - Bedienteil **C - Halter**
B - Bedienteil-Verbindungsstück

Abbildung 2.16 Bedienteil entfernen

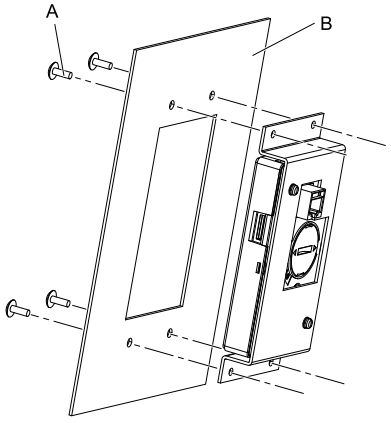
3. Verbinden Sie mit den Schrauben aus dem Lieferumfang des Montagehalters das Bedienteil mit dem Montagehalter.
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.49 bis 0.73 Nm (4.34 bis 6.46 lb.·in.) fest.



A - Bedienteil **C - M3-Schrauben**
B - Montagehalter A

Abbildung 2.17 Bedienteil mit dem Montagehalter verbinden

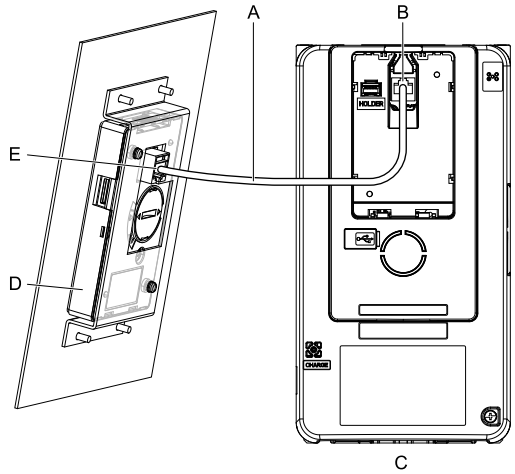
4. Positionieren Sie den Montagehalter zusammen mit dem Bedienteil in dem Ausschnitt am Schaltschrank, und befestigen Sie ihn mit den Schrauben von außen.
   Verwenden Sie die Schrauben aus dem Support-Set für die Installation, und ziehen Sie diese mit einem Anzugsmoment von 0.98 bis 1.33 Nm (8.67 bis 11.77 lb.·in.) fest.



A - M4-Schrauben **B - Schaltschrank**

Abbildung 2.18 Montagehalter an der Innenseite des Schaltschranks anbringen

5. Verbinden Sie das Bedienteil mit dem Frequenzumrichter über das Fernbedienungskabel.



A - Fernbedienungskabel
B - Kommunikationsanschluss
C - Frequenzumrichter
D - Bedienteil
E - Kabelstecker

Abbildung 2.19 Bedienteil und Frequenzumrichter über das Fernbedienungskabel verbinden

2.8 Entfernen/Anbringen von Abdeckungen

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie die vordere Abdeckung und die Klemmenabdeckung zum Verdrahten und Überprüfen entfernen und wiederanbringen.

Die Vorgehensweisen zum Entfernen und Anbringen der Abdeckungen sind je nach Frequenzumrichtermodell verschieden. Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 2.11.

Tabelle 2.11 Vorgehensweisen zum Entfernen der Abdeckungen nach FU-Modell

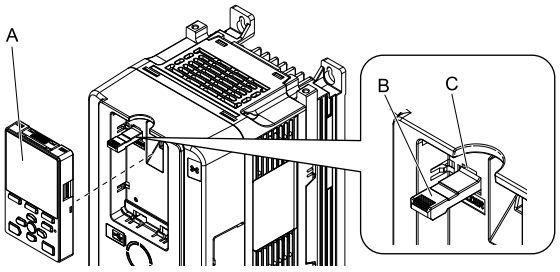
Modell	Vorgehensweise	Referenz
2004 - 2211 4002 - 4168	Vorgehensweise A	51
2257 - 2415 4208 - 4675	Vorgehensweise B	52

◆ Entfernen/Anbringen der Abdeckung (Vorgehensweise A)

GEFAHR! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

■ Vordere Abdeckung entfernen

1. Entfernen Sie das Bedienteil und das Bedienteil-Verbindungsstück; führen Sie dann das Ende des Verbindungsstücks mit dem Vorsprung in den entsprechenden Halter an der vorderen Abdeckung.



A - Bedienteil
B - Bedienteil-Verbindungsstück
C - Halter

Abbildung 2.20 Bedienteil und Bedienteil-Verbindungsstück entfernen

2. Lösen Sie die Schraube der vorderen Abdeckung.

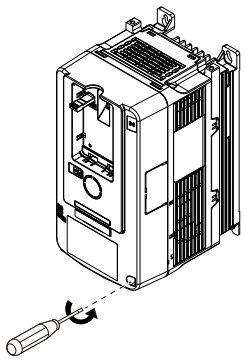


Abbildung 2.21 Schraube der vorderen Abdeckung lösen

3. Drücken Sie auf die Lasche auf der Seite der vorderen Abdeckung, und ziehen Sie dann die Abdeckung nach vorn vom Frequenzumrichter weg.

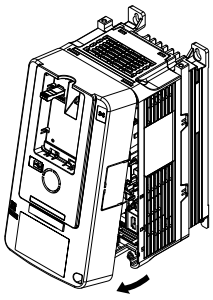


Abbildung 2.22 Vordere Abdeckung entfernen

■ Anbringen der vorderen Abdeckung

1. Verdrahten Sie den Frequenzumrichter und die Peripheriegeräte.
2. Um die Abdeckung wieder anzubringen, führen Sie die Schritte in umgekehrter Reihenfolge durch.

Anmerkung:
- Verdrahten Sie zuerst die Erdungsklemmen, dann die Leistungsklemmen, und zuletzt die Steuerkreisklemmen.
- Wenn Sie die Abdeckung anbringen, achten Sie darauf, dass keine Leitungen zwischen der vorderen Abdeckung und dem Frequenzumrichter eingeklemmt werden.
- Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest.

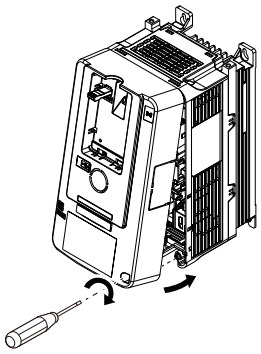


Abbildung 2.23 Anbringen der vorderen Abdeckung

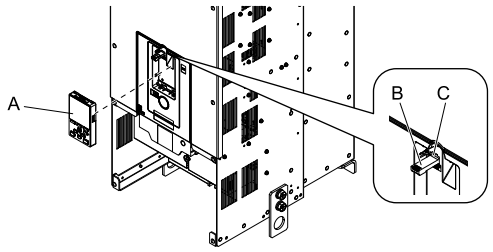
3. Bringen Sie das Bedienteil wieder in seiner ursprünglichen Position an.

◆ Entfernen/Anbringen der Abdeckung (Vorgehensweise B)

GEFAHR! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

■ Vordere Abdeckung entfernen

1. Entfernen Sie die Klemmenabdeckung, das Bedienteil und das Bedienteil-Verbindungsstück; führen Sie dann das Ende des Verbindungsstücks mit dem Vorsprung in den entsprechenden Halter an der vorderen Abdeckung.



A - Bedienteil
B - Bedienteil-Verbindungsstück
C - Verbindungsstück-Halter

Abbildung 2.24 Klemmenabdeckung, Bedienteil und Bedienteil-Verbindungsstück entfernen

2. Lösen Sie die Schrauben der vorderen Abdeckung.

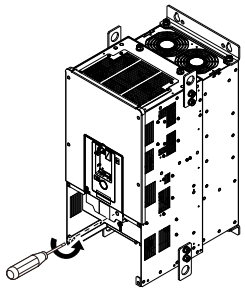
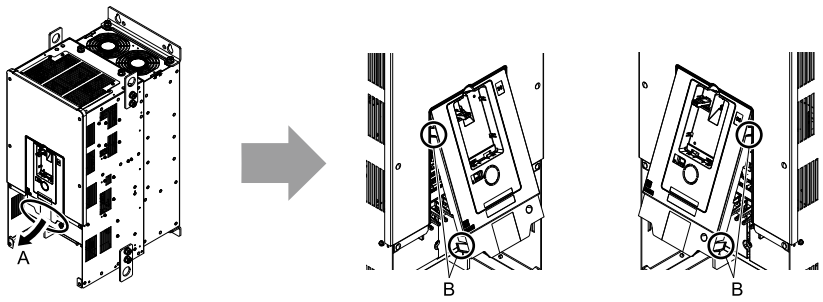


Abbildung 2.25 Schrauben der vorderen Abdeckung lösen

3. Drücken Sie auf die vier Laschen auf den Seiten der vorderen Abdeckung, und ziehen Sie dann die Abdeckung nach vorn vom Frequenzumrichter weg.



A - Ziehen Sie die vordere Abdekkung zum Entfernen nach vorn.
B - Lösen Sie die seitlichen Haltelaschen der vorderen Abdeckung.

Abbildung 2.26 Zum Entfernen die vordere Abdeckung nach vorn ziehen

4. Entfernen Sie die vordere Abdeckung vom Frequenzumrichter.

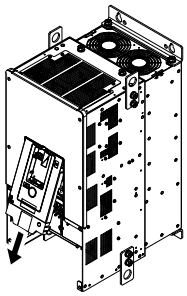


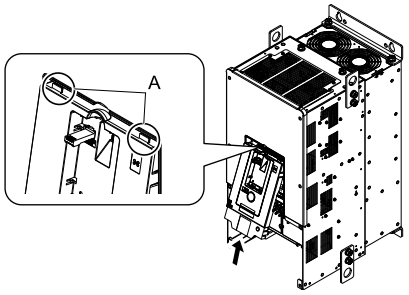
Abbildung 2.27 Vordere Abdeckung entfernen

■ Anbringen der vorderen Abdeckung

Verdrahten Sie den Frequenzumrichter und die Peripheriegeräte, und bringen Sie dann die vordere Abdeckung wieder an.

Anmerkung:
Verdrahten Sie zuerst die Erdungsklemmen, dann die Leistungsklemmen, und zuletzt die Steuerkreisklemmen.

1. Verbinden Sie die Haken auf der Oberseite der vorderen Abdeckung mit dem Frequenzumrichter.



A - Haken

Abbildung 2.28 Anbringen der vorderen Abdeckung

2. Schwenken Sie die vordere Abdeckung bis zum Einrasten hinein, wobei Sie gegen die Haken auf der linken und rechten Seite der vorderen Abdeckung drücken.

Anmerkung:
Wenn Sie die Abdeckung anbringen, achten Sie darauf, dass keine Leitungen zwischen der vorderen Abdeckung und dem Frequenzumrichter eingeklemmt werden.

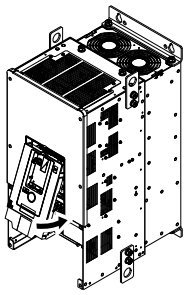


Abbildung 2.29 Anbringen der vorderen Abdeckung

3. Bringen Sie das Bedienteil wieder in seiner ursprünglichen Position an.

■ Klemmenabdeckung entfernen

1. Lösen Sie die Schrauben an der Klemmenabdeckung, und ziehen Sie dann die Abdeckung nach unten.

   VORSICHT! *Gefahr von Quetschungen. Die Abdeckungsschrauben müssen nur gelöst werden. Entfernen Sie die Abdeckungsschrauben nicht vollständig. Stellen Sie sicher, dass die Klemmenabdeckungen von größeren Frequenzumrichtern nicht herunterfallen. Wenn Abdeckungsschrauben fehlen, kann die Klemmenabdeckung herunterfallen und Verletzungen verursachen.*

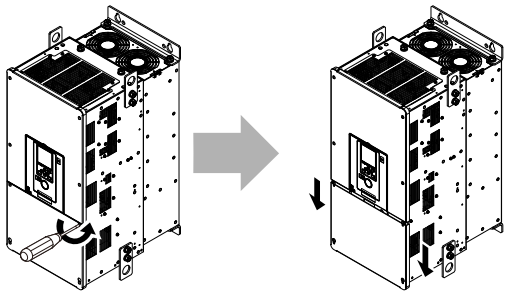


Abbildung 2.30 Schrauben der Klemmenabdeckung lösen

2. Ziehen Sie die Klemmenabdeckung vom Frequenzumrichter weg.

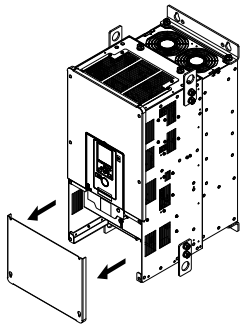


Abbildung 2.31 Klemmenabdeckung entfernen

■ Anbringen der Klemmenabdeckung

Verdrahten Sie den Frequenzumrichter und die Peripheriegeräte, und bringen Sie dann die Klemmenabdekkung wieder an.

Anmerkung:
- Verdrahten Sie zuerst die Erdungsklemmen, dann die Leistungsklemmen, und zuletzt die Steuerkreisklemmen.
- Wenn Sie die Klemmenabdeckung anbringen, achten Sie darauf, dass keine Leitungen zwischen der Abdeckung und dem Frequenzumrichter eingeklemmt werden.
- Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest.

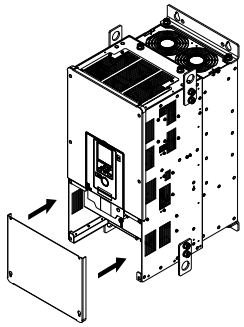


Abbildung 2.32 Anbringen der Klemmenabdeckung

2.9 Ändern des FU-Gehäusetyps

Das Gehäuse des Frequenzumrichters ist vom offenen Typ (IP20). In diesem Abschnitt ist beschrieben, wie Schutzabdeckungen für UL-Typ 1 installiert werden, um den Gehäusetyp in einen umschlossenen Typ für die Wandmontage (UL-Typ 1) umzuwandeln.

Installieren Sie die Schutzabdeckungen, bevor Sie den Frequenzumrichter verdrahten.

Die Vorgehensweisen zum Installieren der Schutzabdeckungen sind vom Frequenzumrichtermodell abhängig. Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 2.12.

Tabelle 2.12 Vorgehensweisen zum Installieren von Abdeckungen für UL-Typ 1 nach FU-Modell

Modell	Vorgehensweise	Referenz
2004 - 2082 4002 - 4060	Vorgehensweise A	56
2110 4075	Vorgehensweise B	57
2138 4089 - 4103	Vorgehensweise C	59
2169 - 2211 4140 - 4168	Vorgehensweise D	62
2257 - 2313 4208 - 4296	Vorgehensweise E	64
2360 4371	Vorgehensweise F	66

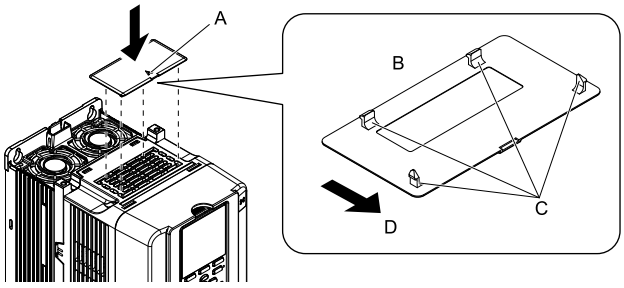
◆ Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise A)

■ Anbringen der oberen Schutzabdeckung

Richten Sie die Haken auf der Rückseite der oberen Schutzabdeckung mit den Löchern auf der Oberseite des Frequenzumrichters aus, um die obere Schutzabdeckung anzubringen.

Anmerkung:

- Beim Befestigen der oberen Schutzabdeckung muss die Markierung (⚠) auf der Oberseite der Abdeckung von der Vorderseite des Frequenzumrichters weg weisen.
- Setzen Sie die zwei kleinen Haken auf der Rückseite der oberen Schutzabdeckung in die entsprechenden Löcher nahe der Rückseite des Frequenzumrichters ein. Drücken Sie dann auf die Vorderseite der oberen Schutzabdeckung, um die Abdeckung zu befestigen.



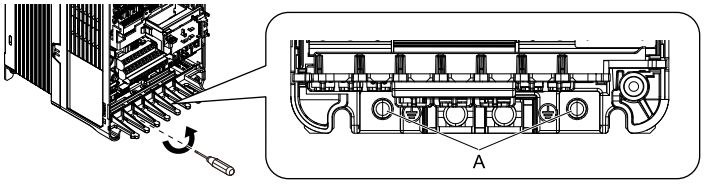
A - Markierung
B - Rückseite der oberen Schutzabdeckung
C - Haken
D - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 2.33 Anbringen der oberen Schutzabdeckung

■ Anbringen der Kabelführung

Entfernen Sie die vordere Abdeckung.

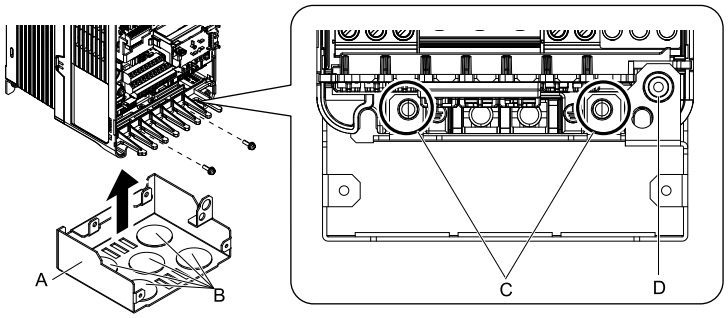
1. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Schutzabdeckung am Frequenzumrichter befestigt ist.



A - Schrauben der Schutzabdeckung

Abbildung 2.34 Befestigungsschrauben der Schutzabdeckung entfernen

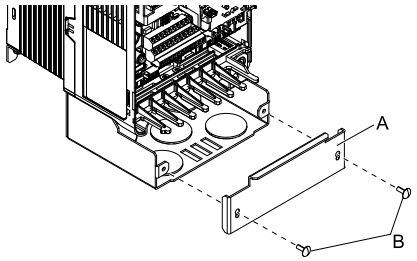
2. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 1 mit den Schraublöchern am Frequenzumrichter aus, und drücken Sie die Kabelführung in Position. Verwenden Sie die Schrauben zum Befestigen.



A - Kabelführung 1
B - Verdrahtungslöcher
C - Schraublöcher
D - Schraubloch

Abbildung 2.35 Kabelführung 1 anbringen

3. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 2 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 1 aus. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest.



A - Kabelführung 2

Abbildung 2.36 Kabelführung 2 anbringen

4. Bringen Sie die vordere Abdeckung an.

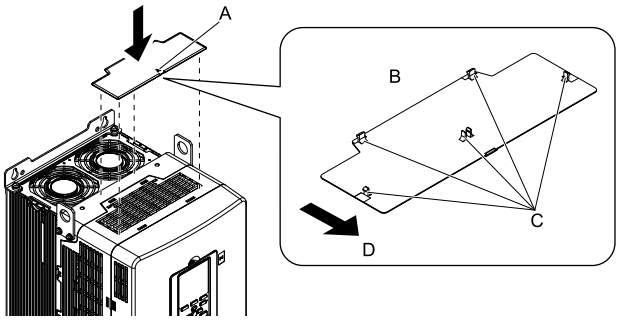
◆ Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise B)

■ Anbringen der oberen Schutzabdeckung

Richten Sie die Haken auf der Rückseite der oberen Schutzabdeckung mit den Löchern auf der Oberseite des Frequenzumrichters aus, um die obere Schutzabdeckung anzubringen.

Anmerkung:

- Beim Befestigen der oberen Schutzabdeckung muss die Markierung (△) auf der Oberseite der Abdeckung von der Vorderseite des Frequenzumrichters weg weisen.
- Setzen Sie die zwei kleinen Haken auf der Rückseite der oberen Schutzabdeckung in die entsprechenden Löcher nahe der Rückseite des Frequenzumrichters ein. Drücken Sie dann auf die Vorderseite der oberen Schutzabdeckung, um die Abdeckung zu befestigen.



A - Markierung
B - Rückseite der oberen Schutzabdeckung
C - Haken
D - Vorderseite des Frequenzumrichters

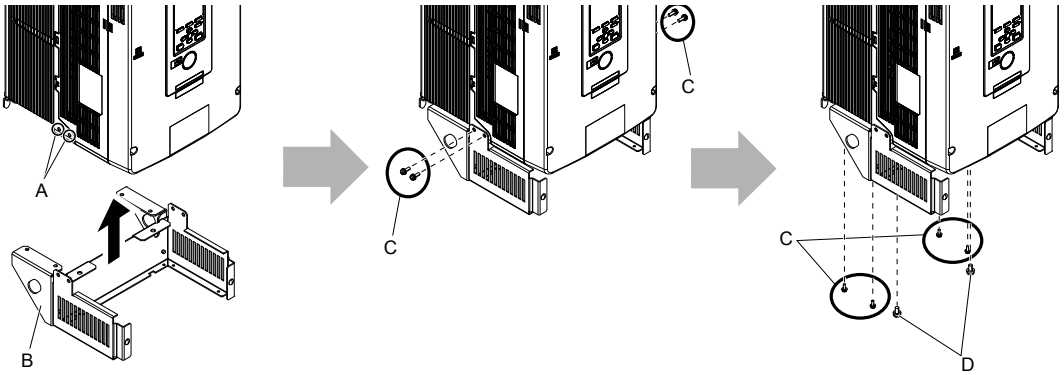
Abbildung 2.37 Anbringen der oberen Schutzabdeckung

■ Anbringen der Kabelführung

1. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 1 mit den Schraublöchern am Frequenzumrichter aus, und drücken Sie die Kabelführung in Position. Befestigen Sie sie mit den Schrauben an den Seiten und auf der Unterseite.

   Ziehen Sie die Schrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest:

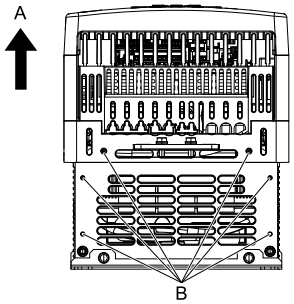
   - Schraube A: 1.96 bis 2.53 Nm (17.35 bis 22.39 lb.·in.)
   - Schraube B: 0.98 bis 1.33 Nm (8.67 bis 11.77 lb.·in.)



A - Schraublöcher auf den Seiten
B - Kabelführung 1
C - Schrauben A
D - Schrauben B

Abbildung 2.38 Kabelführung 1 anbringen

Abbildung 2.39 zeigt die Position der Schraublöcher auf der Unterseite des Frequenzumrichters.

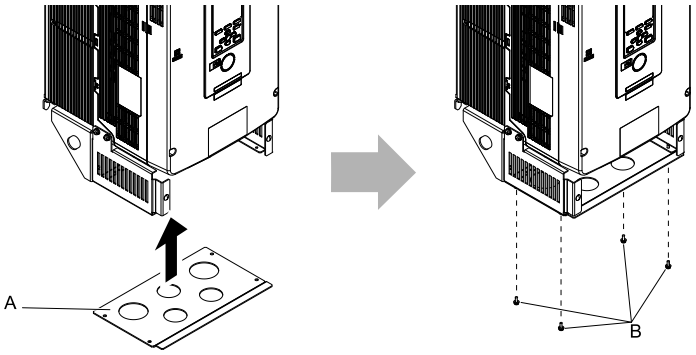


A - Vorderseite des Frequenzumrichters
B - Schraublöcher auf der Unterseite

Abbildung 2.39 Position der Schraublöcher auf der Unterseite

2. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 2 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 1 aus.

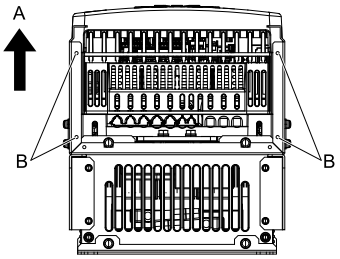
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest.



A - Kabelführung 2

Abbildung 2.40 Kabelführung 2 anbringen

Abbildung 2.41 zeigt die Position der Schraublöcher auf der Unterseite von Kabelführung 1.

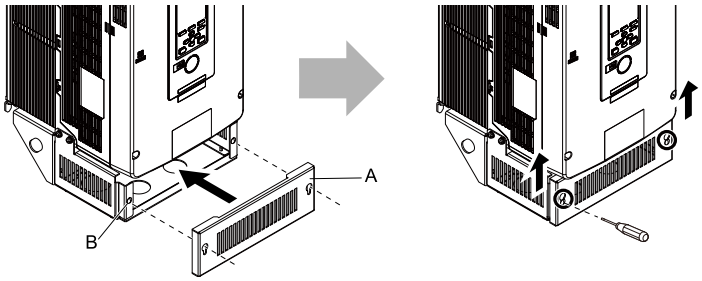


A - Vorderseite des Frequenzumrichters

B - Schraublöcher auf der Unterseite

Abbildung 2.41 Position der Schraublöcher auf der Unterseite von Kabelführung 1

3. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 3 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 2 aus.
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest und heben Sie die Kabelführung 3 ein kurzes Stück an.



A - Kabelführung 3

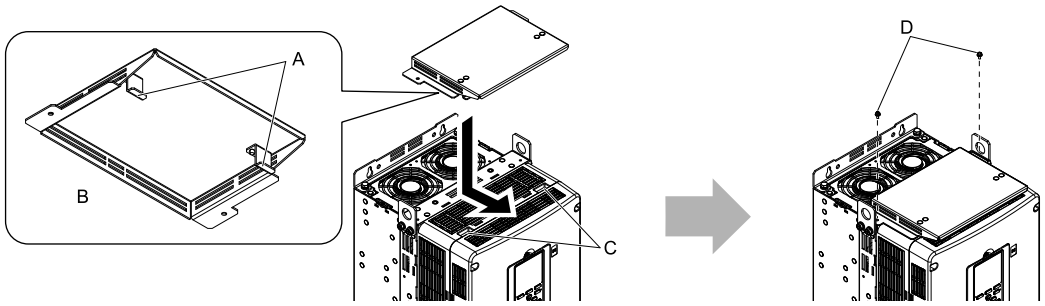
Abbildung 2.42 Kabelführung 3 anbringen

◆ Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise C)

■ Anbringen der oberen Schutzabdeckung

Setzen Sie die Haken auf der Rückseite der oberen Schutzabdeckung in die entsprechenden Löcher auf der Oberseite des Frequenzumrichters ein.

Schieben Sie die Abdeckung ein kurzes Stück nach vorn, und ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest, um die Abdeckung zu befestigen.

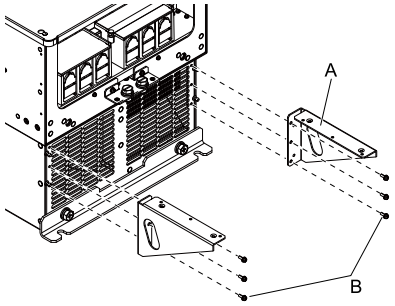


A - Haken
B - Rückseite der oberen Schutzabdeckung
C - Provisorische Haltelöcher

Abbildung 2.43 Anbringen der oberen Schutzabdeckung

■ Anbringen der Kabelführung

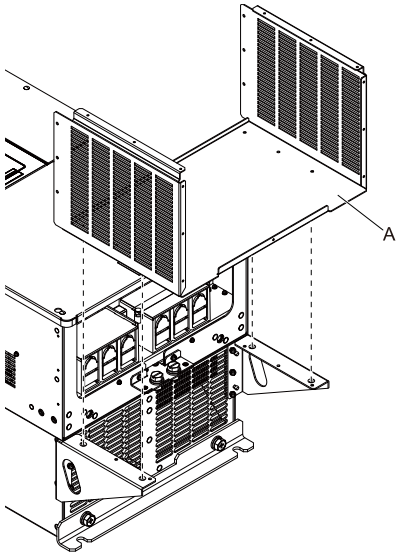
1. Richten Sie die Schraublöcher am Haltewinkel mit den Schraublöchern an der Basis aus. Ziehen Sie die mitgelieferten Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest, um die Haltewinkel mit der Basis zu verbinden.



A - Haltewinkel
B - Basis
C - Schraube

Abbildung 2.44 Kabelführung 1 zusammenbauen

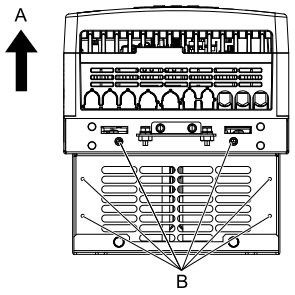
2. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 1 mit den Schraublöchern am Frequenzumrichter aus.
   Ziehen Sie die mitgelieferten Schrauben mit einem Anzugsmoment von 3.92 Nm bis 4.90 Nm (34.70 lb.·in. bis 43.37 lb.·in.) fest, um die Kabelführung am Frequenzumrichter zu befestigen.



A - Schraublöcher auf den Seiten
B - Kabelführung 1
C - Schrauben A
D - Schrauben B

Abbildung 2.45 Kabelführung 1 anbringen

Abbildung 2.46 zeigt die Position der Schraublöcher auf der Unterseite des Frequenzumrichters.

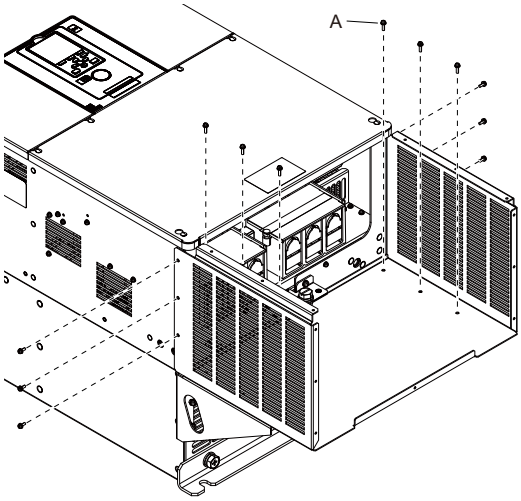


A - Vorderseite des Frequenzumrichters **B - Schraublöcher auf der Unterseite**

Abbildung 2.46 Position der Schraublöcher auf der Unterseite

3. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 2 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 1 aus.

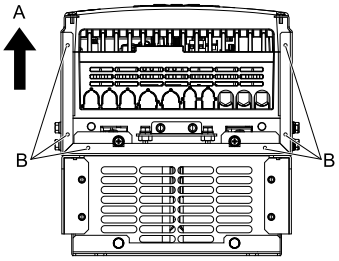
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest.



A - Kabelführung 2

Abbildung 2.47 Kabelführung 2 anbringen

Abbildung 2.48 zeigt die Position der Schraublöcher auf der Unterseite von Kabelführung 1.

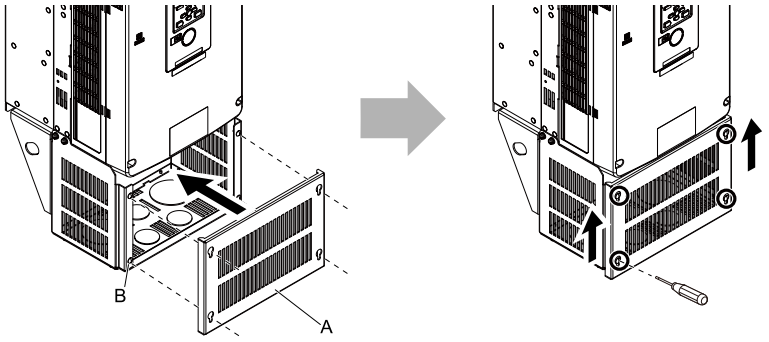


A - Vorderseite des Frequenzumrichters **B - Schraublöcher auf der Unterseite**

Abbildung 2.48 Position der Schraublöcher auf der Unterseite von Kabelführung 1

4. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 3 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 2 aus.

   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest und heben Sie die Kabelführung 3 ein kurzes Stück an.



A - Kabelführung 3

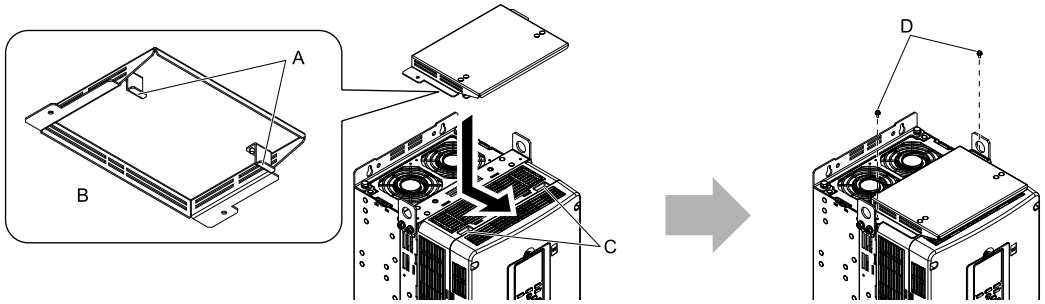
Abbildung 2.49 Kabelführung 3 anbringen

◆ Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise D)

■ Anbringen der oberen Schutzabdeckung

Setzen Sie die Haken auf der Rückseite der oberen Schutzabdeckung in die entsprechenden Löcher auf der Oberseite des Frequenzumrichters ein.

Schieben Sie die Abdeckung ein kurzes Stück nach vorn, und ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest, um die Abdeckung zu befestigen.

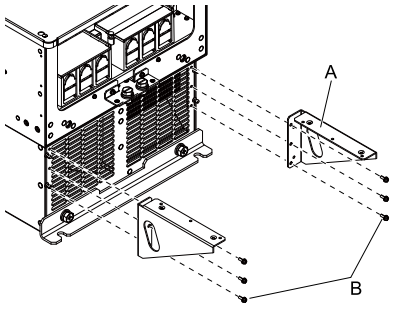


A - Haken
B - Rückseite der oberen Schutzabdeckung
C - Provisorische Haltelöcher

Abbildung 2.50 Anbringen der oberen Schutzabdeckung

■ Anbringen der Kabelführung

1. Richten Sie die Schraublöcher am Haltewinkel mit den Schraublöchern an der Basis aus. Ziehen Sie die mitgelieferten Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest um die Haltewinkel mit der Basis zu verbinden.

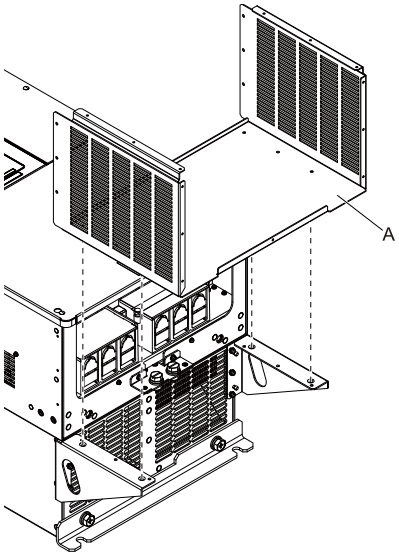


A - Haltewinkel
B - Basis
C - Schraube

Abbildung 2.51 Kabelführung 1 zusammenbauen

2. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 1 mit den Schraublöchern am Frequenzumrichter aus, und drücken Sie die Kabelführung in Position. Befestigen Sie die Kabelführung mit den Schrauben. Ziehen Sie die Schrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
   - Schraube A: 3.92 Nm bis 4.90 Nm (34.70 lb.·in. bis 43.37 lb.·in.)

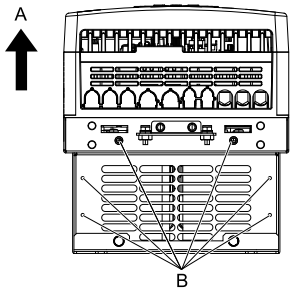
- Schraube B: 8.83 Nm bis 10.79 Nm (78.15 lb.·in. bis 95.49 lb.·in.)



A - Schraublöcher auf den Seiten
B - Kabelführung 1
C - Schrauben A
D - Schrauben B

Abbildung 2.52 Kabelführung 1 anbringen

Abbildung 2.53 zeigt die Position der Schraublöcher auf der Unterseite des Frequenzumrichters.

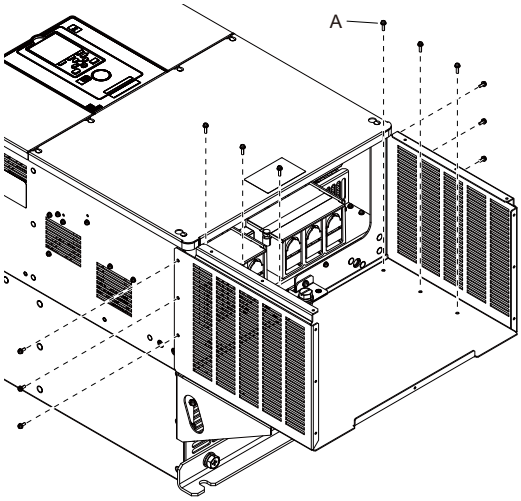


A - Vorderseite des Frequenzumrichters
B - Schraublöcher auf der Unterseite

Abbildung 2.53 Position der Schraublöcher auf der Unterseite

3. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 2 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 1 aus.

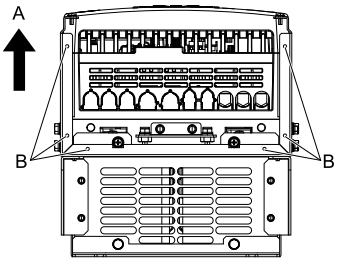
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest.



A - Kabelführung 2

Abbildung 2.54 Kabelführung 2 anbringen

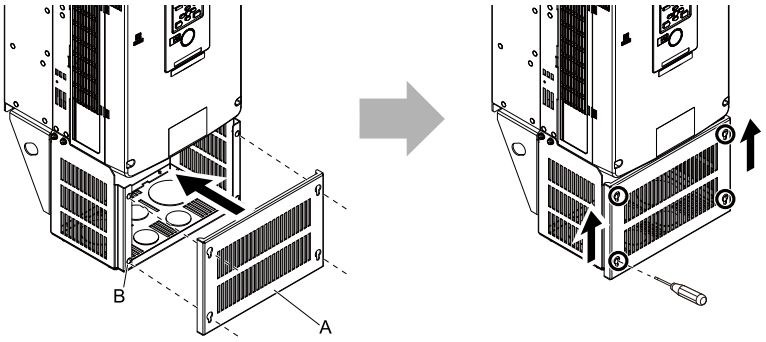
Abbildung 2.55 zeigt die Position der Schraublöcher auf der Unterseite von Kabelführung 1.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters **B - Schraublöcher auf der Unterseite**

Abbildung 2.55 Position der Schraublöcher auf der Unterseite von Kabelführung 1

4. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 3 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 2 aus.
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest und heben Sie die Kabelführung 3 ein kurzes Stück an.



A - Kabelführung 3

Abbildung 2.56 Kabelführung 3 anbringen

◆ Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise E)

■ Anbringen der oberen Schutzabdeckung

Richten Sie die Schraublöcher auf der oberen Schutzabdeckung mit den Schraublöchern auf der Oberseite des Frequenzumrichters aus.

Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest, um die Abdeckung zu befestigen.

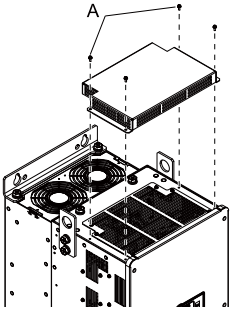
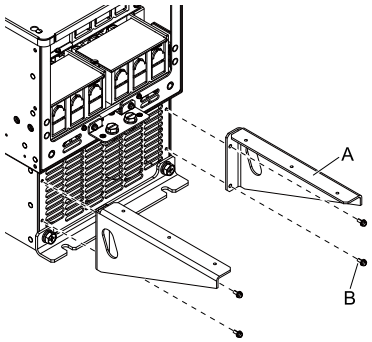


Abbildung 2.57 Anbringen der oberen Schutzabdeckung

■ Anbringen der Kabelführung

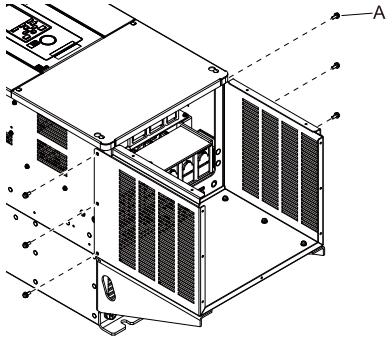
1. Richten Sie die Schraublöcher am Haltewinkel mit den Schraublöchern an der Basis aus. Ziehen Sie die mitgelieferten Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.), um die Haltewinkel mit der Basis zu verbinden.



A - Haltewinkel **C - Schraube**
B - Basis

Abbildung 2.58 Kabelführung 1 zusammenbauen

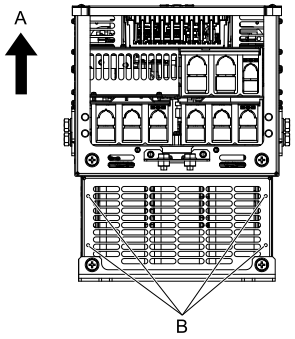
2. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 1 mit den Schraublöchern am Frequenzumrichter aus, und drücken Sie die Kabelführung in Position.
   - Befestigen Sie die Kabelführung mit den Schrauben.
   - Ziehen Sie die Schrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest:
     – Schraube A: 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.)
     – Schraube B: 1.96 Nm bis 2.53 Nm (17.35 lb.·in. bis 22.39 lb.·in.)



A - Schraublöcher auf den Seiten **C - Schrauben A**
B - Kabelführung 1 **D - Schrauben B**

Abbildung 2.59 Kabelführung 1 anbringen

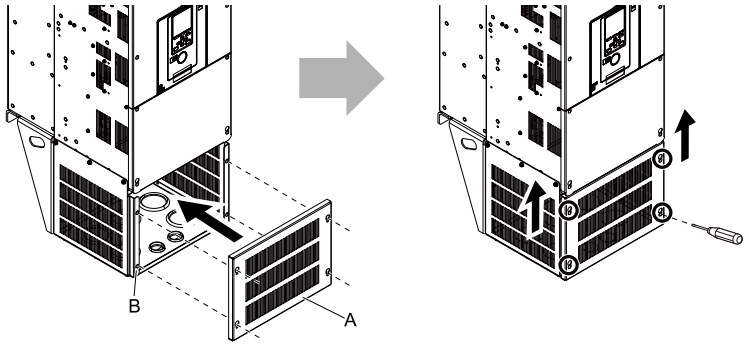
Abbildung 2.60 zeigt die Position der Schraublöcher auf der Unterseite des Frequenzumrichters.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters **B - Schraublöcher auf der Unterseite**

Abbildung 2.60 Position der Schraublöcher auf der Unterseite

3. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 2 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 1 aus.
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest.



A - Kabelführung 2

Abbildung 2.61 Kabelführung 2 anbringen

◆ Anbringen der Schutzabdeckung (Vorgehensweise F)

■ Anbringen der oberen Schutzabdeckung

Richten Sie die Schraublöcher auf der oberen Schutzabdeckung mit den Schraublöchern auf der Oberseite des Frequenzumrichters aus.

Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest, um die Abdeckung zu befestigen.

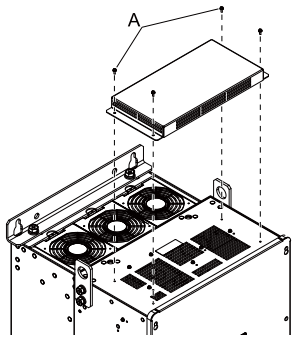
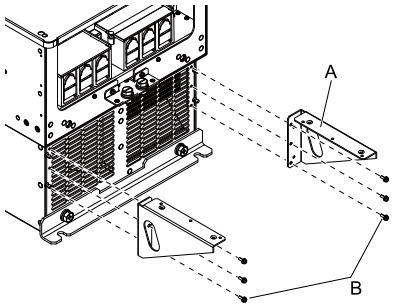


Abbildung 2.62 Anbringen der oberen Schutzabdeckung

■ Anbringen der Kabelführung

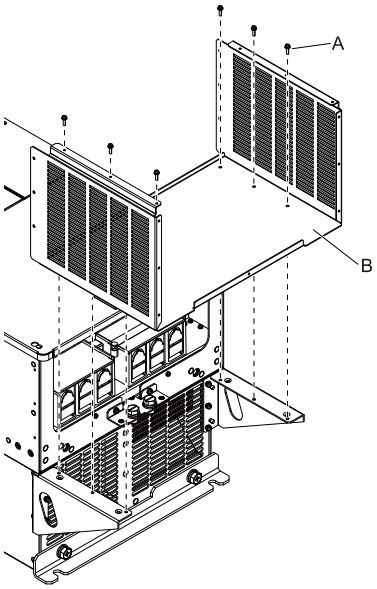
1. Richten Sie die Schraublöcher am Haltewinkel mit den Schraublöchern an der Basis aus. Ziehen Sie die mitgelieferten Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest, um die Haltewinkel mit der Basis zu verbinden.



A - Haltewinkel
B - Basis
C - Schrauben

Abbildung 2.63 Kabelführung 1 zusammenbauen

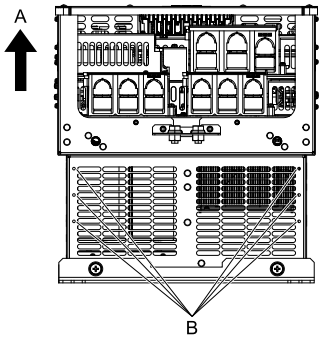
2. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 1 mit den Schraublöchern am Frequenzumrichter aus, und drücken Sie die Kabelführung in Position.
   - Befestigen Sie die Kabelführung mit den Schrauben.
   - Ziehen Sie die Schrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
     – Schraube A: 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.)
     – Schraube B: 1.96 Nm bis 2.53 Nm (17.35 lb.·in. bis 22.39 lb.·in.)



A - Schraublöcher auf den Seiten
B - Kabelführung 1
C - Schrauben A
D - Schrauben B

Abbildung 2.64 Kabelführung 1 anbringen

Abbildung 2.65 zeigt die Position der Schraublöcher auf der Unterseite des Frequenzumrichters.

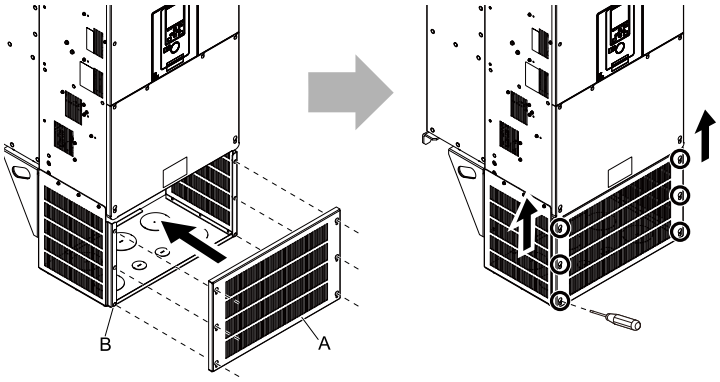


A - Vorderseite des Frequenzumrichters
B - Schraublöcher auf der Unterseite

Abbildung 2.65 Position der Schraublöcher auf der Unterseite

3. Richten Sie die Schraublöcher an der Kabelführung 2 mit den Schraublöchern an der Kabelführung 1 aus.

   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest.



A - Kabelführung 2

Abbildung 2.66 Kabelführung 2 anbringen

2.10 Installationsmethoden

Die Installationsmethoden für den Frequenzumrichter umfassen die Standardinstallation und die Installation eines externen Kühlkörpers.

◆ Standardinstallation

Informationen über externe Abmessungen und den Installationsvorgang erhalten Sie unter *Außen- und Montageabmessungen des Frequenzumrichters auf Seite 449*.

◆ Externer Kühlkörper

Tabelle 2.13 und Tabelle 2.14 können Sie die Ausschnittsmaße für die Installation von externen Kühlkörpern entnehmen. Um FU-Modelle unterhalb von 2082 (200 V-Klasse) und 4060 (400 V-Klasse) mit dem Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks zu installieren, ist ein Befestigungssatz erforderlich.

Anmerkung:
- Die äußeren Montageabmessungen und Installationsabmessungen sind für eine Standardinstallation anders als bei einer Installation mit externem Kühlkörper.
- Der schattierte Bereich bei den Ausschnittsmaßen entspricht den Abmessungen der Dichtung. Stellen Sie sicher, dass die Dichtung nicht kleiner ist als angegeben.

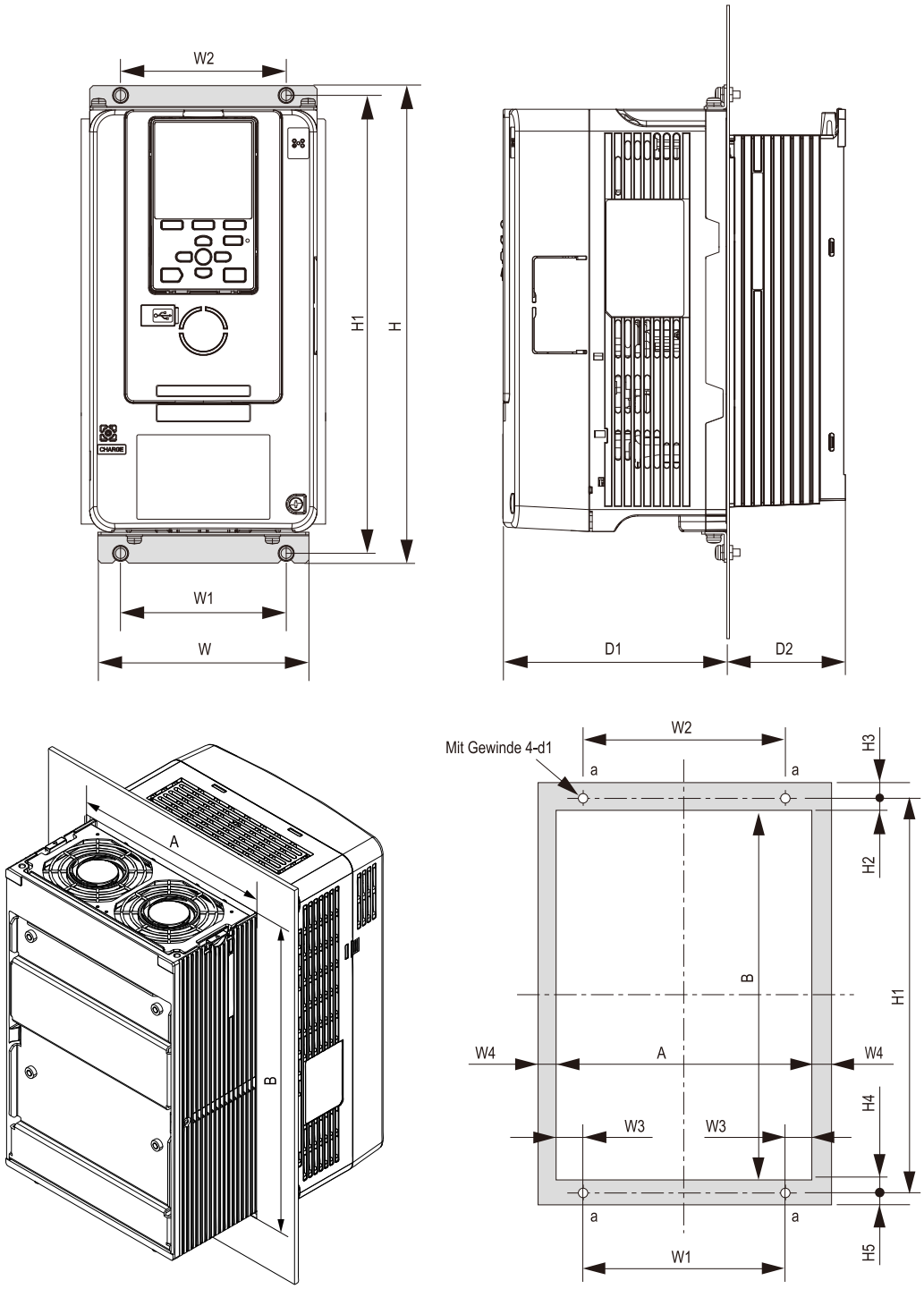


Abbildung 2.67 Ausschnittsmaße

Tabelle 2.13 Ausschnittsmaße (200 V-Klasse)

Modell	Abmessungen mm (in.)															
	W	H	D1	D2	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	H5	A	B	d1
2004 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
2006 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
2010 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
2012 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
2018 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5

Modell	Abmessungen mm (in.)															
	W	H	D1	D2	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	H5	A	B	d1
2021 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
2030 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
2042 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
2056 *1	180 (7.09)	329 (12.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	17 (0.669)	3 (0.118)	318 (12.52)	23.5 (0.925)	5 (0.197)	24.5 (0.965)	6 (0.236)	174 (6.85)	270 (10.63)	M5
2070 *1	220 (8.66)	384 (15.12)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	11 (0.433)	3 (0.118)	371 (14.61)	27 (1.063)	7 (0.276)	25 (0.984)	6 (0.236)	214 (8.43)	319 (12.56)	M6
2082 *1	220 (8.66)	384 (15.12)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	11 (0.433)	3 (0.118)	371 (14.61)	27 (1.063)	7 (0.276)	25 (0.984)	6 (0.236)	214 (8.43)	319 (12.56)	M6
2110	240 (9.45)	400 (15.75)	166 (6.54)	114 (4.49)	195 (7.68)	204 (8.03)	14.5 (0.571)	8 (0.315)	385 (15.16)	19.5 (0.768)	7.5 (0.295)	19.5 (0.768)	7.5 (0.295)	224 (8.82)	346 (13.62)	M6
2138	255 (10.04)	450 (17.72)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	210 (8.27)	34.5 (1.36)	8 (0.315)	436 (17.17)	20 (0.787)	8 (0.315)	20 (0.787)	6 (0.236)	239 (9.41)	396 (15.59)	M6
2169	264 (10.39)	543 (21.38)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	220 (8.66)	29 (1.14)	8 (0.315)	527 (20.75)	19.5 (0.768)	8.5 (0.335)	20.5 (0.807)	7.5 (0.295)	248 (9.76)	487 (19.17)	M8
2211	264 (10.39)	543 (21.38)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	220 (8.66)	29 (1.14)	8 (0.315)	527 (20.75)	19.5 (0.768)	8.5 (0.335)	20.5 (0.807)	7.5 (0.295)	248 (9.76)	487 (19.17)	M8
2257	312 (12.28)	700 (27.56)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	263 (10.35)	39 (1.54)	8 (0.315)	675 (26.56)	33 (1.299)	12 (0.472)	32 (1.26)	13 (0.512)	296 (11.65)	610 (24.02)	M10
2313	312 (12.28)	700 (27.56)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	263 (10.35)	39 (1.54)	8 (0.315)	675 (26.56)	33 (1.299)	12 (0.472)	32 (1.26)	13 (0.512)	296 (11.65)	610 (24.02)	M10
2360	440 (17.32)	800 (31.50)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	310 (12.20)	23 (0.91)	12 (0.472)	773 (30.43)	31.5 (1.240)	14 (0.551)	31.5 (1.24)	13 (0.512)	416 (16.38)	710 (27.95)	M12
2415	440 (17.32)	800 (31.50)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	310 (12.20)	23 (0.91)	12 (0.472)	773 (30.43)	31.5 (1.240)	14 (0.551)	31.5 (1.24)	13 (0.512)	416 (16.38)	710 (27.95)	M12

*1 Der Befestigungssatz für die Installation des externen Kühlkörpers ist erforderlich.

Tabelle 2.14 Ausschnittsmaße (400 V-Klasse)

Modell	Abmessungen mm (in.)																	
	W	H	D1	D2	W1	W2	W3	W4	W5	W6	H1	H2	H3	H4	H5	A	B	d1
4002 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	-	-	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
4004 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	-	-	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
4005 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	-	-	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
4007 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	-	-	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
4009 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	-	-	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
4012 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	-	-	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
4018 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	-	-	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
4023 *1	140 (5.51)	294 (11.57)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	16 (0.630)	3 (0.118)	-	-	282 (11.10)	23 (0.906)	6 (0.236)	26 (1.02)	6 (0.236)	134 (5.28)	233 (9.17)	M5
4031 *1	180 (7.09)	329 (12.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	17 (0.669)	3 (0.118)	-	-	318 (12.52)	23.5 (0.925)	5 (0.197)	24.5 (0.965)	6 (0.236)	174 (6.85)	270 (10.63)	M5
4038 *1	180 (7.09)	329 (12.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	17 (0.669)	3 (0.118)	-	-	318 (12.52)	23.5 (0.925)	5 (0.197)	24.5 (0.965)	6 (0.236)	174 (6.85)	270 (10.63)	M5
4044 *1	220 (8.66)	384 (15.12)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	11 (0.433)	3 (0.118)	-	-	371 (14.61)	27 (1.063)	7 (0.276)	25 (0.984)	6 (0.236)	214 (8.43)	319 (12.56)	M6
4060 *1	220 (8.66)	384 (15.12)	140 (5.51)	106 (4.17)	192 (7.56)	192 (7.56)	11 (0.433)	3 (0.118)	-	-	371 (14.61)	27 (1.063)	7 (0.276)	25 (0.984)	6 (0.236)	214 (8.43)	319 (12.56)	M6

Modell	Abmessungen mm (in.)																	
	W	H	D1	D2	W1	W2	W3	W4	W5	W6	H1	H2	H3	H4	H5	A	B	d1
4075	240 (9.45)	400 (15.75)	166 (6.54)	114 (4.49)	195 (7.68)	204 (8.03)	14.5 (0.571)	8 (0.315)	-	-	385 (15.16)	19.5 (0.768)	7.5 (0.295)	19.5 (0.768)	7.5 (0.295)	224 (8.82)	346 (13.62)	M6
4089	255 (10.04)	450 (17.72)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	210 (8.27)	34.5 (1.36)	8 (0.315)	-	-	436 (17.17)	20 (0.787)	8 (0.315)	20 (0.787)	6 (0.236)	239 (9.41)	396 (15.59)	M6
4103	255 (10.04)	450 (17.72)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	210 (8.27)	34.5 (1.36)	8 (0.315)	-	-	436 (17.17)	20 (0.787)	8 (0.315)	20 (0.787)	6 (0.236)	239 (9.41)	396 (15.59)	M6
4140	264 (10.39)	543 (21.38)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	220 (8.66)	29 (1.14)	8 (0.315)	-	-	527 (20.75)	19.5 (0.768)	8.5 (0.335)	20.5 (0.807)	7.5 (0.295)	248 (9.76)	487 (19.17)	M8
4168	264 (10.39)	543 (21.38)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	220 (8.66)	29 (1.14)	8 (0.315)	-	-	527 (20.75)	19.5 (0.768)	8.5 (0.335)	20.5 (0.807)	7.5 (0.295)	248 (9.76)	487 (19.17)	M8
4208	312 (12.28)	700 (27.56)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	263 (10.35)	39 (1.54)	8 (0.315)	-	-	675 (26.56)	33 (1.299)	12 (0.472)	32 (1.26)	13 (0.512)	296 (11.65)	610 (24.02)	M10
4250	312 (12.28)	700 (27.56)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	263 (10.35)	39 (1.54)	8 (0.315)	-	-	675 (26.56)	33 (1.299)	12 (0.472)	32 (1.26)	13 (0.512)	296 (11.65)	610 (24.02)	M10
4296	312 (12.28)	700 (27.56)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	263 (10.35)	39 (1.54)	8 (0.315)	-	-	675 (26.56)	33 (1.299)	12 (0.472)	32 (1.26)	13 (0.512)	296 (11.65)	610 (24.02)	M10
4371	440 (17.32)	800 (31.50)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	310 (12.20)	23 (0.91)	12 (0.472)	-	-	773 (30.43)	31.5 (1.240)	14 (0.551)	31.5 (1.24)	13 (0.512)	416 (16.38)	710 (27.95)	M12
4389	440 (17.32)	800 (31.50)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	310 (12.20)	23 (0.91)	12 (0.472)	-	-	773 (30.43)	31.5 (1.240)	14 (0.551)	31.5 (1.24)	13 (0.512)	416 (16.38)	710 (27.95)	M12
4453	510 (20.08)	1140 (44.88)	260 (10.24)	220 (8.66)	450 (17.72)	404 (15.91)	18 (0.71)	12 (0.472)	179 (7.05)	225 (8.86)	1110 (43.70)	34 (1.339)	15 (0.591)	34 (1.34)	15 (0.591)	486 (19.13)	1042 (41.02)	M12
4568	510 (20.08)	1140 (44.88)	260 (10.24)	220 (8.66)	450 (17.72)	404 (15.91)	18 (0.71)	12 (0.472)	179 (7.05)	225 (8.86)	1110 (43.70)	34 (1.339)	15 (0.591)	34 (1.34)	15 (0.591)	486 (19.13)	1042 (41.02)	M12
4675	510 (20.08)	1140 (44.88)	260 (10.24)	220 (8.66)	450 (17.72)	404 (15.91)	18 (0.71)	12 (0.472)	179 (7.05)	225 (8.86)	1110 (43.70)	34 (1.339)	15 (0.591)	34 (1.34)	15 (0.591)	486 (19.13)	1042 (41.02)	M12

*1 Der Befestigungssatz für die Installation des externen Kühlkörpers ist erforderlich.

2.11 Elektrische Installation

GEFAHR! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

GEFAHR! *Gefahr eines Stromschlags. Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen korrekt sind und bringen Sie alle Abdeckungen an, bevor Sie den Frequenzumrichter einschalten. Verwenden Sie die Klemmen nur für ihre bestimmungsgemäße Funktion. Fehlerhafte Verdrahtung oder Erdverbindungen sowie mangelhafte Reparaturen von Schutzabdeckungen können schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Erden Sie den Frequenzumrichter ordnungsgemäß, bevor Sie den EMV-Filter aktivieren. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verwenden Sie die Klemmen des Frequenzumrichters nur für den bestimmungsgemäßen Zweck. Weitere Informationen zu den E/A-Klemmen erhalten Sie im Technischen Handbuch. Durch fehlerhaftes Verdrahten und Erden oder Verändern der Abdeckung kann es zu Schäden an der Ausrüstung oder zu Verletzungen kommen.*

◆ Standard-Anschlussdiagramm

Verdrahten Sie den Frequenzumrichter gemäß Abbildung 2.68.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Bevor Sie die Steuerleitung schließen, stellen Sie die Parameter der Multifunktionseingänge ein. Eine verkehrte Start/Stopp-Schaltreihenfolge kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod durch sich bewegende Ausrüstung führen.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Bevor Sie den FU einschalten, müssen die Start/Stopp- und Sicherheitskreise korrekt verdrahtet werden. Wenn eine Digitaleingangsklemme kurzzeitig geschlossen wird, kann dies zum Start des FU führen, wenn dieser für 3-Draht-Ansteuerung programmiert ist. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod durch sich bewegende Ausrüstung zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung.*
Wenn Sie eine 3-Draht-Ansteuerung verwenden:
- *Stellen Sie den FU auf 3-Draht-Ansteuerung ein.*
- *Setzen Sie b1-17 = 0 [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren].*
- *Verdrahten Sie den FU für 3-Draht-Ansteuerung.*

Wenn diese drei Bedingungen zutreffen, kann sich der Motor beim Einschalten des Frequenzumrichters rückwärts drehen:
- *Der FU ist für 3-Draht-Ansteuerung verdrahtet.*
- *Der FU ist auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt (Werkseinstellung).*
- *b1-17 = 1 [Besteh. Startbefehl akzeptieren]*

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch sich bewegende Ausrüstung zur Folge haben.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Führen Sie „Anwendungsparam. Voreinstellung“ aus, nachdem Sie das E/A-Signal und die externe Verschaltung des FU geprüft haben. Das Aktivieren von „Anwendungsparam. Voreinstellung“ (A1-06 ≠ 0) ändert die E/A-Klemmenfunktion des FU und kann zu unvorhergesehenem Betrieb der Ausrüstung führen. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Feuergefahr. Installieren Sie im Stromkreis ausreichend Kurzschlussschutz, wie durch die entsprechenden Vorschriften und dieses Handbuch vorgegeben. Der Frequenzumrichter ist geeignet für Stromkreise, die nicht mehr als 100,000 A (eff.) symmetrisch bei max. 240 VAC (200 V-Klasse) bzw. max. 480 VAC (400 V-Klasse) liefern. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.*

HINWEIS: *Wenn die Eingangsspannung 440 V oder mehr beträgt, oder wenn die Verdrahtungslänge 100 m (328 ft.) übersteigt, müssen Sie einen für FUs ausgelegten Motor einsetzen oder die Motorisolationsspannung sorgfältig überwachen. Das Nichtbeachten kann Schäden an der Motorisolation zur Folge haben.*

HINWEIS: *Verbinden Sie die Masseklemme AC nicht mit dem FU-Gehäuse. Das Nichtbeachten kann den korrekten Betrieb des Frequenzumrichters beeinträchtigen.*

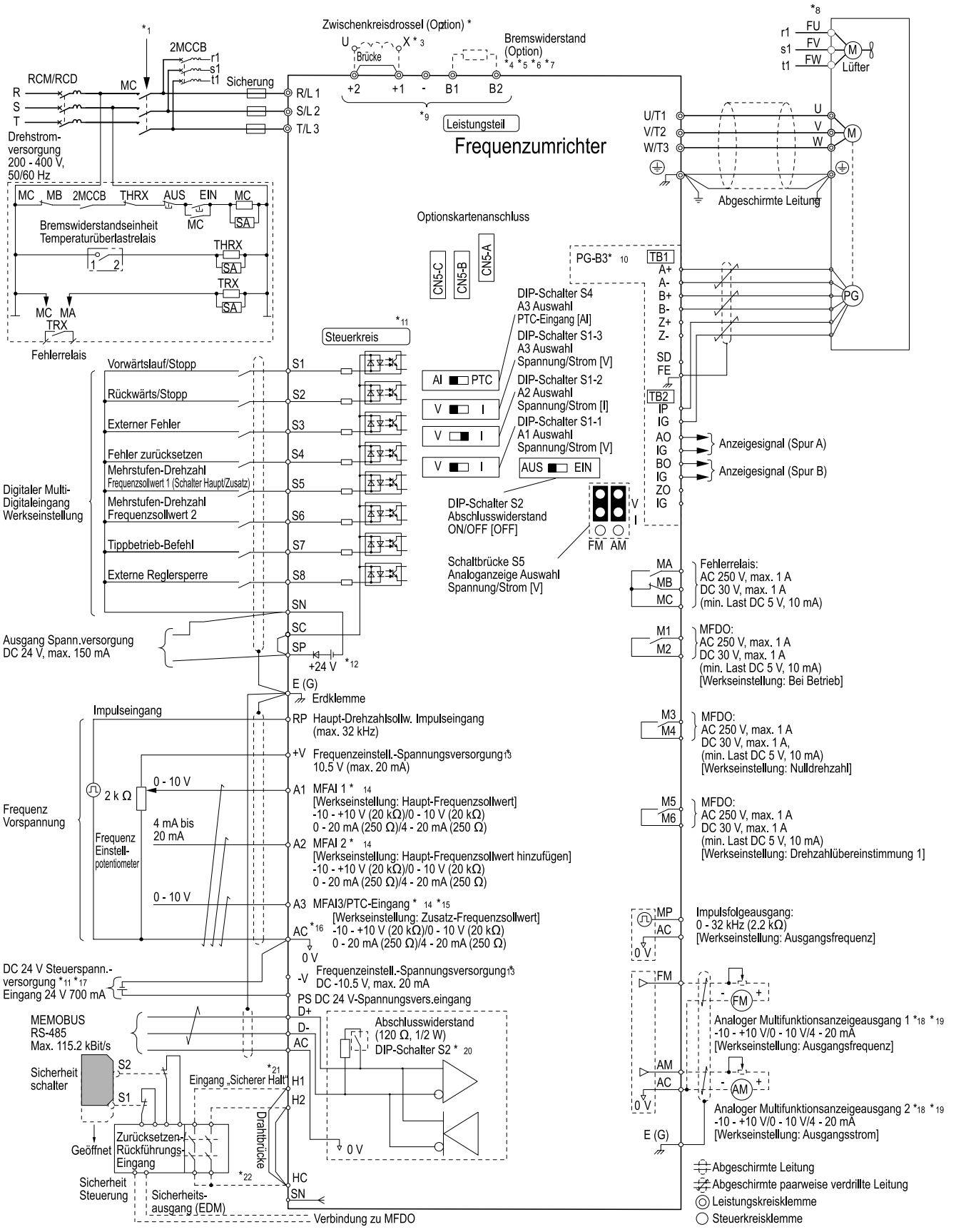


Abbildung 2.68 FU-Standard-Anschlussdiagramm

*1 Konfigurieren Sie die Verdrahtung so, dass der FU über den Fehlerrelaisausgang ausgeschaltet wird. Wenn der Frequenzumrichter beim Neustart mit der Fehler-Neustartfunktion einen Fehler ausgibt, setzen Sie *L5-02 = 1 [Auswahl Fehlerkont. bei Neustart = Immer aktiv]*, um den Frequenzumrichter auszuschalten. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie eine Ausschaltsequenz verwenden. Die Werkseinstellung für *L5-02* ist *0 [Nur aktiv, wenn kein Neustart]*.

*2 Wenn Sie eine Zwischenkreisdrossel installieren, müssen Sie die Brücke zwischen den Klemmen +1 und +2 entfernen.

*3 Die Modelle 2110 bis 2415 und 4060 bis 4675 verfügen über eine Zwischenkreisdrossel.

*4 Wenn Sie einen optionalen regenerativen Konverter, eine regenerative Einheit oder eine Bremseinheit verwenden, setzen Sie *L8-55 = 0 [Schutz intern. dyn. Bremstrans. = Deaktiviert]*, um die Schutzfunktion des FU-Bremstransistors zu deaktivieren. Wenn *L8-55 = 1 [Aktiviert]* ist, erkennt der Frequenzumrichter *rF [Fehler Bremswiderstand]*.

*5 Wenn Sie einen regenerativen Konverter, eine regenerative Einheit, eine Bremseinheit, einen Bremswiderstand oder eine Bremswiderstandseinheit verwenden, setzen Sie *L3-04 = 0 [Kippschutz beim Tieflauf = Deaktiviert]*. Wenn *L3-04 = 1 [Standard]* ist, würde der Frequenzumrichter möglicherweise nicht in der festgelegten Tieflaufzeit anhalten können.

*6 Wenn Sie einen ERF-Bremswiderstand verwenden, setzen Sie *L8-01 = 1 [3% ERF Dyn.Br.-Widerstandsschutz = Aktiviert]* und richten Sie eine Folgesteuerung ein, die den Frequenzumrichter mit dem Fehlerrelaisausgang abschaltet.

*7 Wenn Sie eine Bremseinheit (Reihe CDBR) oder eine Bremswiderstandseinheit (Reihe LKEB) mit den FU-Modellen 2110, 2138 und 4103 verbinden, beachten Sie die für den jeweiligen Frequenzumrichter anwendbaren Leitungsquerschnitte. Für Leitungen mit einem geringeren als dem für den Frequenzumrichter zulässigen Aderquerschnitt muss eine Anschlussklemme verwendet werden. Einzelheiten über die Auswahl und Installation einer Anschlussklemme erfahren Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

*8 Eine Lüfterverdrahtung ist bei selbstkühlenden Motoren nicht erforderlich.

*9 Verbinden Sie Peripherieoptionen mit den Klemmen -, +1, +2, B1 und B2.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verwenden Sie die Klemmen -, +1, +2, B1 und B2, um optionale Geräte mit dem Frequenzumrichter zu verbinden. Verbinden Sie keine AC-Spannungsversorgung mit diesen Klemmen. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

*10 Eine Geberverdrahtung (für Optionskarte PG-B3) ist nicht notwendig bei Anwendungen ohne Motordrehzahlrückführung.

*11 Um die Spannungsversorgung des Steuerstromkreises vom Hauptstromkreis zu trennen, benötigen Sie eine externe 24 V-Spannungsversorgung an den Klemmen PS-AC.

*12 Installieren Sie eine Drahtbrücke zwischen den Klemmen SC-SP-SN, um die Art der Spannungsversorgung für MFDI auszuwählen (Sink-/Source-Betrieb oder interne/externe Spannungsversorgung).

HINWEIS: *Schließen Sie nicht die Klemmen SP und SN kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

- Sink-Betrieb: Installieren Sie eine Brücke zwischen den Klemmen SC und SP.

  HINWEIS: *Schließen Sie nicht die Klemmen SC und SN kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

- Source-Betrieb: Installieren Sie eine Brücke zwischen den Klemmen SC und SN.

  HINWEIS: *Schließen Sie nicht die Klemmen SC und SP kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

- Externe Spannungsversorgung: Entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen SC-SN und den Klemmen SC-SP.

*13 Der maximale Ausgangsstrom für die Klemmen +V und -V am Steuerkreis beträgt 20 mA.

HINWEIS: *Installieren Sie keine Kurzschlussbrücke zwischen den Klemmen +V, -V und AC. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

*14 Die DIP-Schalter S1-1 bis S1-3 setzen die Klemmen A1 bis A3 auf Spannungs- bzw. Stromeingang. Die Werkseinstellung für S1-1 und S1-3 ist Spannungseingang („V“). Die Werkseinstellung für S1-2 ist Stromeingang („I“).

*15 Um die Klemme A3 als PTC-Eingang zu verwenden, setzen Sie den DIP-Schalter S4 auf „PTC“, Setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 auf die „V”-Seite, und setzen Sie *H3-05 = 0 [Klemme A3 Auswahl Signalpegel = 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0)]*, um die Klemme A3 mit DIP-Schalter A4 auf PTC-Eingang festzulegen.

*16 Erden Sie nicht die Steuerklemmen AC und verbinden Sie sie nicht mit dem FU.

WARNUNG! *Verbinden Sie die Steuerkreisklemmen AC nicht mit Erde. Das Nichtbeachten kann eine Fehlfunktion oder einen Defekt des Frequenzumrichters zur Folge haben.*

*17 Verbinden Sie den Pluspol einer externen 24 VDC-Spannungsquelle mit der Klemme PS und den Minuspol mit der Klemme AC.

HINWEIS: *Verbinden Sie die Klemmen PS und AC nicht umgekehrt. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

*18 Verwenden Sie an den analogen Multifunktionsausgängen Analoginstrumente für die Frequenz, die Stromstärke, die Spannung und die Leistung. Betreiben Sie an den Anzeigeausgängen keine Geräte mit Rückführung.

*19 Mit dem Jumper-Schalter S5 werden die Klemmen FM und AM auf Spannungs- oder Stromausgabe eingestellt. Der Werkseinstellung von S5 ist Spannungsausgang („V“).
*20 Setzen Sie den DIP-Schalter S2 auf „ON“, um den Abschlusswiderstand des letzten Frequenzumrichters in einem MEMOBUS/Modbus-Netzwerk zu aktivieren.
*21 Verwenden Sie für den Eingang „Sicherer Halt“ nur im SOURCE-Betrieb.
*22 Trennen Sie die Drahtbrücke zwischen H1 und HC sowie zwischen H2 und HC, um den Eingang „Sicherer Halt“ zu verwenden.

2.12 Verdrahtung des Leistungsteils

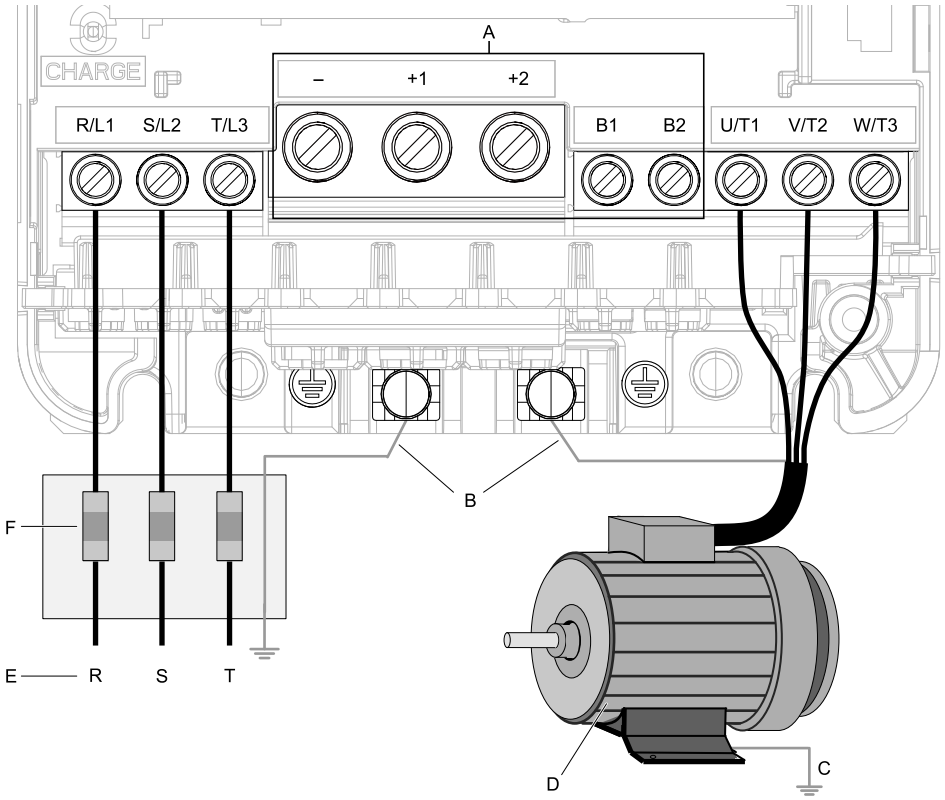
Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Funktionen, Spezifikationen und Vorgehensweisen, die für das sichere und korrekte Verdrahten des FU-Leistungsteils erforderlich sind.

HINWEIS: *Verlöten Sie nicht die Drahtenden, die mit dem Frequenzumrichter verbunden werden. Verbindungen mit gelöteten Drahtenden können sich mit der Zeit lösen. Mangelhafte Verdrahtung kann FU-Fehlfunktionen durch lose Klemmenverbindungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Schalten Sie den Frequenzumrichter maximal einmal alle 30 Minuten mit dem Schütz auf der Spannungseingangsseite EIN (Start) und AUS (Stopp); dies verlängert die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte und der Elektrolytkondensatoren im Frequenzumrichter. Der Motor sollte nach Möglichkeit nur über den Frequenzumrichter gestartet und gestoppt werden. Der Frequenzumrichter kann ausfallen, wenn Anwender diesen häufig mit dem Schütz auf der Spannungseingangsseite ein- und ausschalten, um den Frequenzumrichter zu starten und zu stoppen. Durch fehlerhaften Betrieb kann sich die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte und der Elektrolytkondensatoren verringern.*

◆ Motor- und Leistungsteilverbindungen

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verbinden Sie nicht die Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, +3, B1 oder B2 mit dem Erdpotential. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben oder Schäden an Ausrüstung verursachen.*



A - Zwischenkreisklemme
B - Verbinden Sie den Frequenzumrichter mit der Erdungsklemme.
C - Erden Sie das Motorgehäuse.
D - Drehstrommotor
E - Verwenden Sie R, S, T für die Eingangsspannung.
F - Eingangsschutz (Sicherungen oder Überstromschalter)

Anmerkung:
Die Position der Klemmen ist vom Modell des Frequenzumrichters abhängig.

Abbildung 2.69 Verdrahten des Leistungsteils und des Motors

◆ Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

Tabelle 2.15 können Sie die jeweilige Konfiguration der FU-Leistungsklemmen entnehmen.

Tabelle 2.15 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

Modell	Abbildung
2004 - 2042, 4002 - 4023	Abbildung 2.70
2056, 4031, 4038	Abbildung 2.71

Modell	Abbildung
2070, 2082	Abbildung 2.72
4044	Abbildung 2.73
4060	Abbildung 2.74
2110	Abbildung 2.75
4075	Abbildung 2.76
4089	Abbildung 2.77
2138, 4103	Abbildung 2.78
2169, 2211, 4140, 4168	Abbildung 2.79
2257, 2313, 4208 - 4296	Abbildung 2.80
2360, 2415, 4371, 4389	Abbildung 2.81
4453 - 4675	Abbildung 2.82

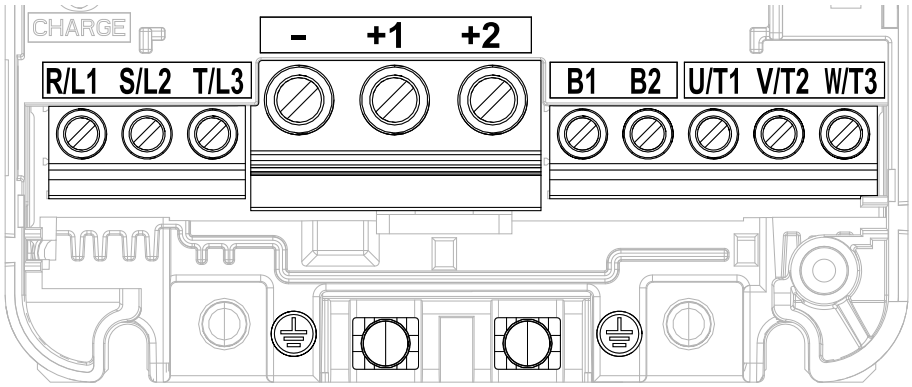


Abbildung 2.70 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

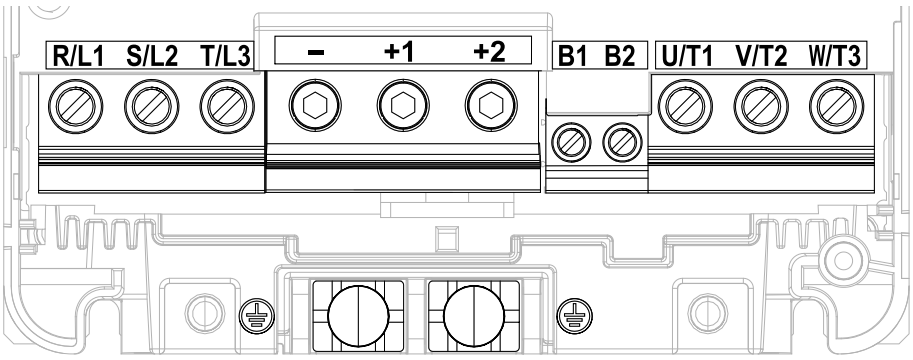


Abbildung 2.71 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

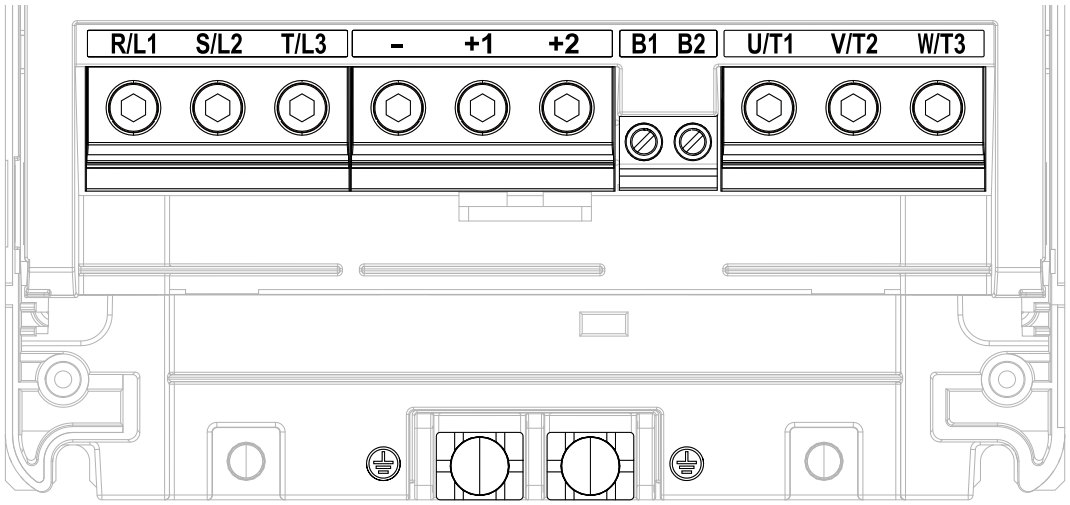


Abbildung 2.72 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

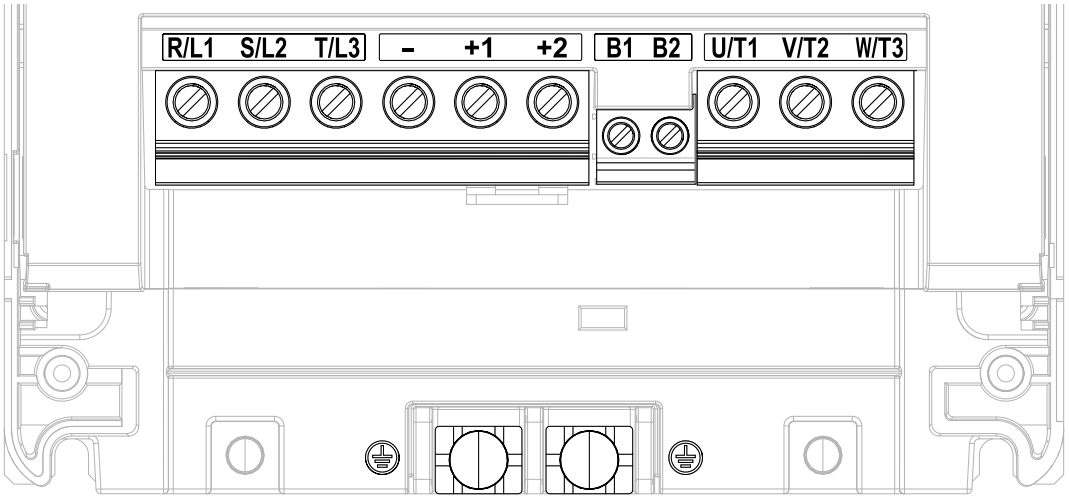


Abbildung 2.73 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

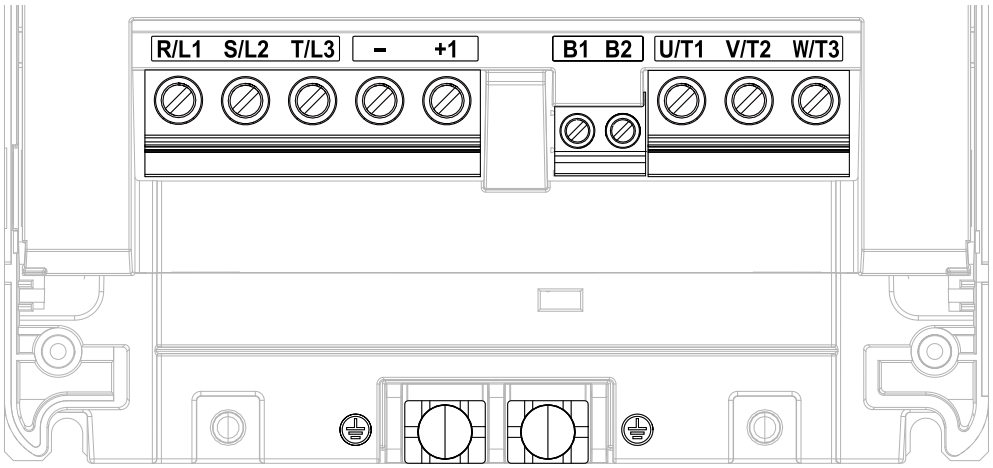


Abbildung 2.74 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

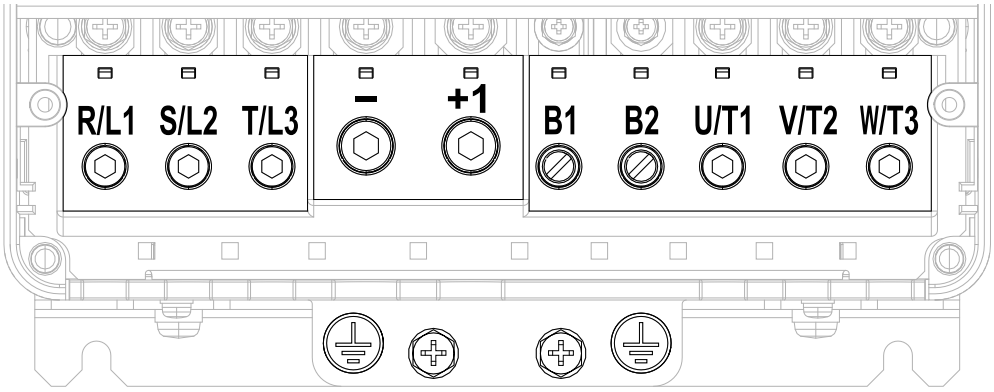


Abbildung 2.75 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

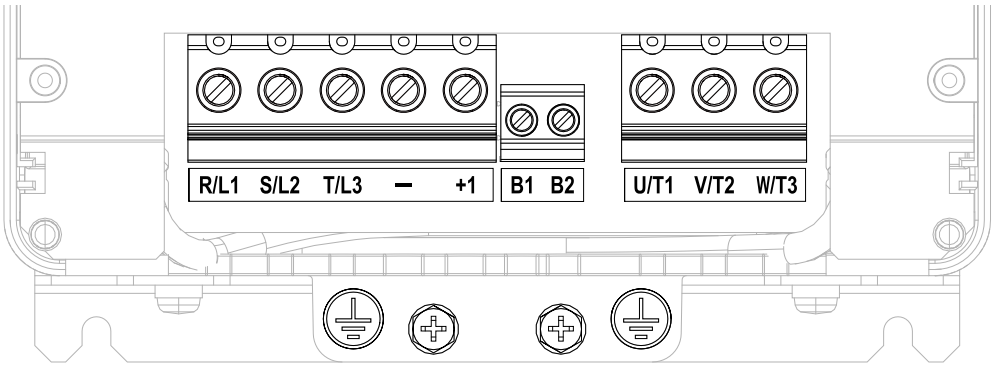


Abbildung 2.76 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

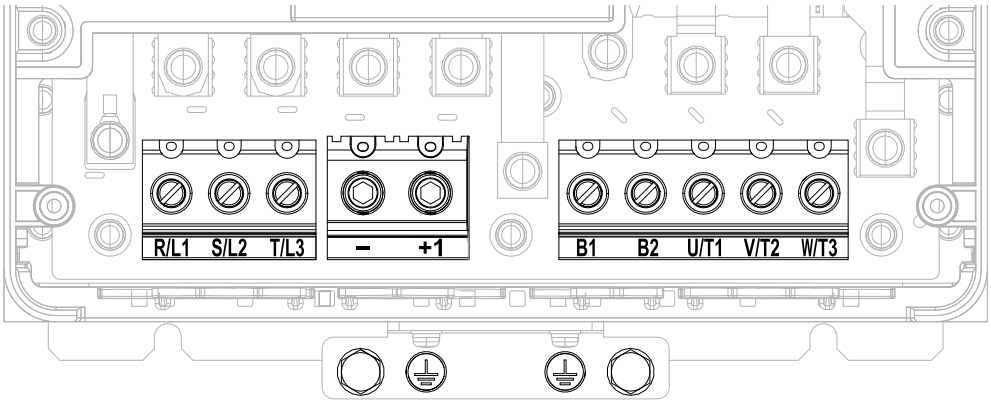


Abbildung 2.77 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

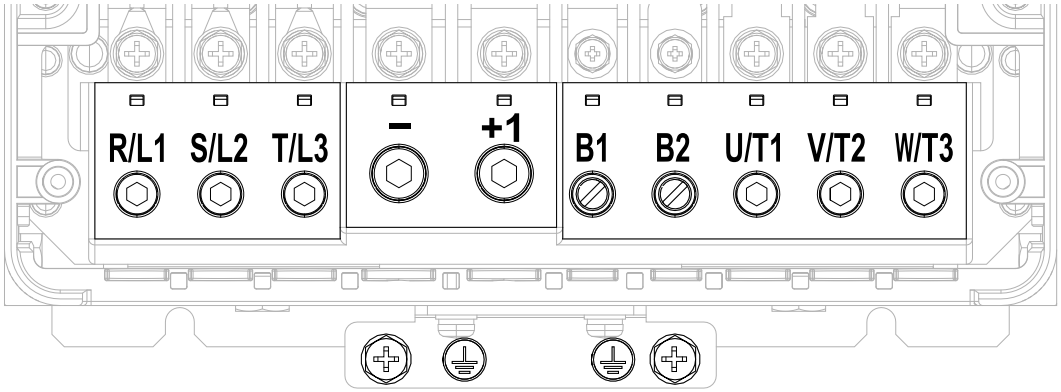


Abbildung 2.78 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

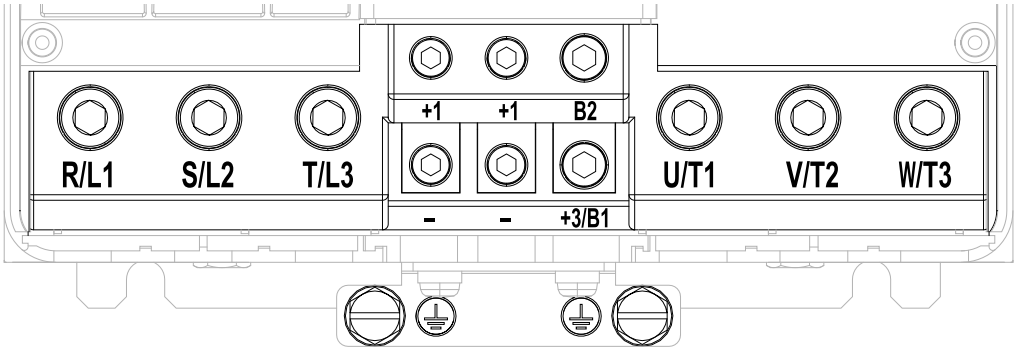


Abbildung 2.79 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

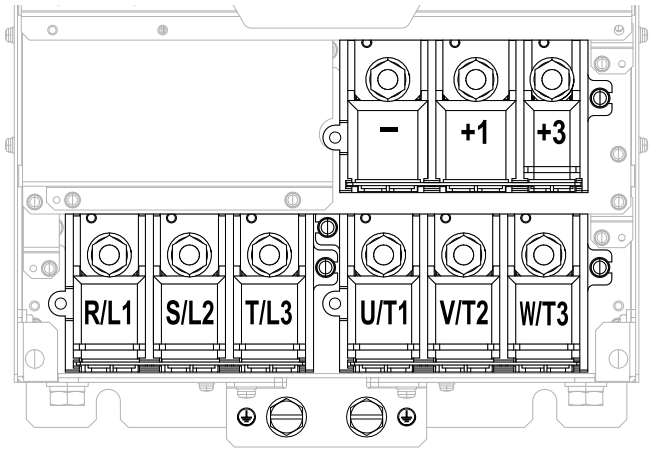


Abbildung 2.80 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

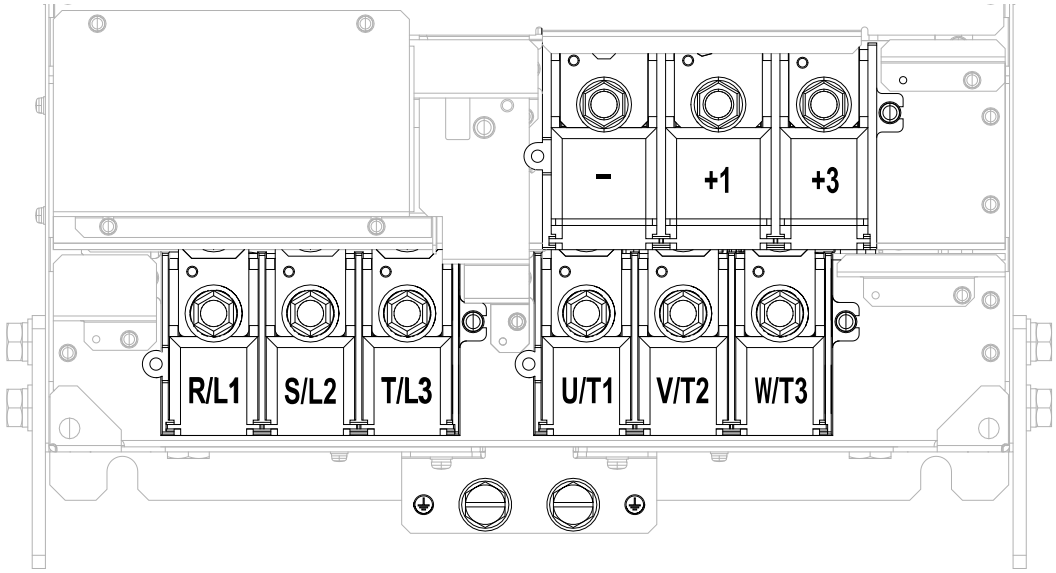


Abbildung 2.81 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

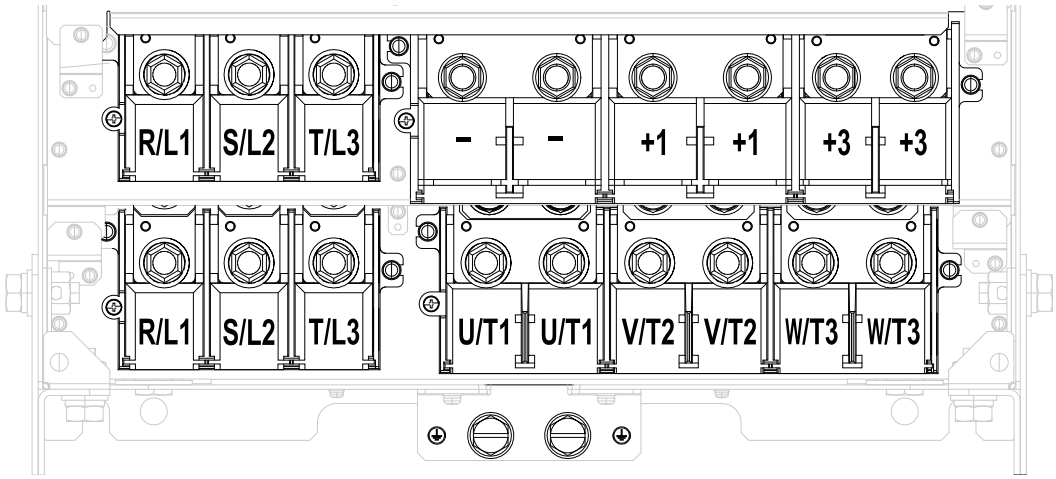


Abbildung 2.82 Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste

◆ Leistungsteil-Klemmenfunktionen

Tabelle 2.16 können Sie die Funktionen der Klemmen des FU-Leistungsteils entnehmen.

Tabelle 2.16 Leistungsteil-Klemmenfunktionen

<table>
<tr><th rowspan="3">Klemmen</th><th colspan="3">Name</th><th rowspan="3">Funktion</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Modell</th><th>2004 - 2082</th><th>2110 - 2138</th><th>2169 - 2415</th></tr>
<tr><th>4002 - 4044</th><th>4060 - 4168</th><th>4208 - 4675</th></tr>
<tr><td>R/L1</td><td colspan="3" rowspan="3">Spannungsversorgungseingang des Leistungsteils</td><td rowspan="3">Zum Anschließen einer herkömmlichen Spannungsversorgung</td></tr>
<tr><td>S/L2</td></tr>
<tr><td>T/L3</td></tr>
<tr><td>U/T1</td><td colspan="3" rowspan="3">FU-Ausgang</td><td rowspan="3">Zum Anschließen eines Motors</td></tr>
<tr><td>V/T2</td></tr>
<tr><td>W/T3</td></tr>
<tr><td>B1</td><td colspan="2" rowspan="2">Anschluss für Bremswiderstand</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">Zum Anschluss eines Bremswiderstands oder einer Bremswiderstandseinheit.</td></tr>
<tr><td>B2</td></tr>
<tr><td>+2</td><td rowspan="3">• Eingang DC-Spannungsversorgung (+1 und -)
• Anschluss Zwischenkreisdrossel (+1 und +2)</td><td colspan="2">-</td><td rowspan="4">Zum Anschluss von Peripheriegeräten, zum Beispiel:
• DC-Spannungseingang
• Bremseinheit
• Zwischenkreisdrossel
Anmerkung:
Um eine Zwischenkreisdrossel zu installieren, entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen +1 und +2.</td></tr>
<tr><td>+1</td><td rowspan="2">Eingang DC-Spannungsversorgung (+1 und -)</td><td rowspan="3">• Eingang DC-Spannungsversorgung (+1 und -)
• Anschluss Bremseinheit (+3 und -)</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>+3</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>⏚</td><td colspan="3">• 200 V: Erdung Klasse D (Erde an 100 Ω oder weniger)
• 400 V: Erdung Klasse C (Erde an 10 Ω oder weniger)</td><td>Zum Erden des Frequenzumrichters</td></tr>
</table>

Anmerkung:

Verwenden Sie die Klemmen B1 und - , um eine CDBR-Steuereinheit mit den Frequenzumrichtermodellen 2004 bis 2138 und 4002 bis 4168 zu verbinden; diese haben integrierte Bremstransistoren.

◆ Auswahl von Drähten

Wählen Sie für die Leistungsteilverdrahtung geeignete Drähte aus.

Der Abschnitt *Drahtquerschnitte beim Leistungskreis und Anzugsmomente auf Seite 227* enthält die Drahtquerschnitte und Anzugsmomente nach europäischen Normen.

Der Abschnitt *Drahtquerschnitte beim Leistungskreis und Anzugsmomente auf Seite 252* enthält die Drahtquerschnitte und Anzugsmomente nach UL-Normen.

■ Vorkehrungen bei der Drahtauswahl

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Der Leckstrom des Frequenzumrichters übersteigt 3.5 mA bei dem Frequenzumrichtermodellen 2xxxB, 2xxxC, 4002B bis 4371B, 4002C bis 4371C (mit aktivem integriertem EMV-Filter) und 4389 bis 4675. Gemäß IEC 61800-5-1:2007 muss die Spannungsversorgung so verdrahtet werden, dass sie bei Unterbrechung des Schutzleiters automatisch abgeschaltet wird. Sie können auch einen Schutzleiter mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm² (Kupferdraht) bzw. 16 mm² (Aluminiumdraht) verwenden. Das Nichtbeachten dieser Normvorgaben kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Bevor Sie Aderquerschnitte auswählen, beachten Sie den Leitungsspannungsabfall. Wählen Sie einen Drahtquerschnitt, bei der die Spannung um 2% der Nennspannung oder weniger abfällt. Erhöhen Sie den Drahtquerschnitt entsprechend der Kabellänge, wenn das Risiko für einen Spannungsabfall steigt. Der Spannungsfall der Leitung lässt sich mit der folgenden Formel berechnen:

Spannungsfall der Leitung (V) = $\sqrt{3}$ × Drahtwiderstand (Ω/km) × Kabellänge (m) × Motornennstrom (A) × 10^{-3}.

■ Vorkehrungen bei der Verdrahtung

- Verwenden Sie die Klemmen B1 und - zum Verbinden von Bremseinheiten mit Frequenzumrichtern, die über integrierte Bremstransistoren verfügen (Modelle 2004 bis 2138 und 4002 bis 4168). Verwenden Sie die Klemmen +3 und - zum Verbinden von Bremseinheiten mit Frequenzumrichtern, die nicht über integrierte Bremstransistoren verfügen.
- Informationen über Aderquerschnitte und Anzugsmomente für das Verbinden von Bremseinheiten oder Bremswiderstandseinheiten finden Sie im „Handbuch zur optionalen Bremseinheit und Bremswiderstandseinheit für Yaskawa Frequenzumrichter (TOBPC72060001)".
- Verwenden Sie die Klemmen +1 und - zum Verbinden eines regenerativen Konverters oder einer regenerativen Einheit.

HINWEIS: *Verbinden Sie einen Bremswiderstand nicht mit den Klemmen +1 oder -. Das Nichtbeachten kann Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.*

■ Drahtquerschnitte und Anzugsmomente

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Der Leckstrom des Frequenzumrichters übersteigt 3.5 mA bei dem Frequenzumrichtermodellen 2xxxB, 2xxxC, 4002B bis 4371B, 4002C bis 4371C (mit aktivem integriertem EMV-Filter) und 4389 bis 4675. Gemäß IEC 61800-5-1:2007 muss die Spannungsversorgung so verdrahtet werden, dass sie bei Unterbrechung des Schutzleiters automatisch abgeschaltet wird. Sie können auch einen Schutzleiter mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm² (Kupferdraht) bzw. 16 mm² (Aluminiumdraht) verwenden. Das Nichtbeachten dieser Normvorgaben kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Anmerkung:

- Die empfohlenen Drahtquerschnitte beziehen sich auf FU-Dauerbetrieb mit Nennstrom und hitzebeständige PVC-Innenraumleitungen der Klasse 2 (75 °C [167 °F], 600 V). Gehen Sie von den folgenden Umgebungsbedingungen aus:
  - Umgebungstemperatur: 40 °C (104 °F) oder darunter
  - Kabellänge: 100 m (3281 ft.) oder weniger
  - Nennstromwert für Normal-Duty
- Verwenden Sie die Klemmen +1, +2, +3, -, B1 und B2, um eine Peripherieoption wie eine Zwischenkreisdrossel oder einen Bremswiderstand anzuschließen. Stellen Sie keine anderen Verbindungen zu diesen Klemmen her.
- Welche Drahtquerschnitte für das Verbinden von Peripheriegeräten oder Optionen mit den Klemmen +1, +2, +3, -, B1 und B2 empfohlen werden, erfahren Sie im jeweiligen Gerätehandbuch. Wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler, wenn die empfohlenen Drahtquerschnitte für die Peripheriegeräte oder Optionen sich außerhalb des anwendbaren Bereichs der Drahtquerschnitte für den Frequenzumrichter befinden.

Drehstrom 200 V-Klasse

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2006	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2018	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2021	R/L1, S/L2, T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6 *4	4 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 10 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2042	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	4	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 10 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2056	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	35	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 16 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1, S/L2, T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (16)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2082	R/L1, S/L2, T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (16 - 25)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2110	R/L1, S/L2, T/L3	35	16 - 35 (25 - 35)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	16 - 35 (25 - 35)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	50	25 - 50 (25 - 50)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	25	6 - 25 (6 - 25)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2138	R/L1, S/L2, T/L3	50	16 - 50 (50)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	16 - 50 (50)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	70	25 - 70 (50 - 70)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	35	6 - 35 (6 - 35)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	25	25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2169	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5 *6	35	16 - 50 (50)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	35	25 - 50 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2211	R/L1, S/L2, T/L3	95	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	95	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5 *6	50	16 - 50 (50)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *6	70	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	50	25 - 50 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2257	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
2313	R/L1, S/L2, T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
2360	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2415	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)

*1 Um die IP20-Schutzklasse zu erreichen, verwenden Sie Drähte im Bereich der anwendbaren Querschnitte.
*2 Entfernen Sie die angegebene Länge der Isolierung von den Drahtenden.
*3 Verwenden Sie bei Drahtquerschnitten von mehr als 30 mm² ein Anzugsmoment von 4.1 Nm bis 4.5 Nm (36 lb.·in. bis 40 lb.·in.).
*4 Installieren Sie bei diesem Drahtquerschnitt einen Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD), um der Norm IEC/EN 61800-5-1:2007 zu entsprechen.
*5 Die Klemmen - und +1 haben zwei Schrauben. Der empfohlene Drahtquerschnitt gilt für eine Klemme.
*6 Um eine Bremseinheit (Reihe CDBR) mit den Klemmen - und +3 zu verbinden, ist eine Anschlussklemme erforderlich.

Drehstrom 400 V-Klasse

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4002	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4005	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4007	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1, S/L2, T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6 *4	4 - 10 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4031	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	10	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	16	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4044	R/L1, S/L2, T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	10	2.5 - 10 (6 - 10)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	25	2.5 - 25 (6 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	6	2.5 - 6 (2.5 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1, S/L2, T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	25	2.5 - 25 (6 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4075	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	25	2.5 - 25 (4 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4089	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	35	2.5 - 35 (16 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4103	R/L1, S/L2, T/L3	35	16 - 50 (50)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	16 - 50 (50)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	50	25 - 70 (50 - 70)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	25	6 - 35 (6 - 35)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4140	R/L1, S/L2, T/L3	50	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5	25	16 - 50 (50)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	25	25 - 50 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4168	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5	35	16 - 50 (50)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	35	25 - 50 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4208	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	50	50 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4250	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	70	70 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
4296	R/L1, S/L2, T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	70 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
4371	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4389	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	95 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	95	35 - 240 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4453	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	150	50 - 150 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4568	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	95 × 2P	60 - 150 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4675	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	95 × 2P	60 - 150 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)

*1 Um die IP20-Schutzklasse zu erreichen, verwenden Sie Drähte im Bereich der anwendbaren Querschnitte.
*2 Entfernen Sie die angegebene Länge der Isolierung von den Drahtenden.
*3 Verwenden Sie bei Drahtquerschnitten von mehr als 30 mm² ein Anzugsmoment von 4.1 Nm bis 4.5 Nm (36 lb.·in. bis 40 lb.·in.).
*4 Installieren Sie bei diesem Drahtquerschnitt einen Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD), um der Norm IEC/EN 61800-5-1:2007 zu entsprechen.
*5 Die Klemmen - und +1 haben zwei Schrauben. Der empfohlene Drahtquerschnitt gilt für eine Klemme.
*6 Um eine Bremswiderstandseinheit (Reihe LKEB) mit den Klemmen B1 und B2 zu verbinden, ist eine Anschlussklemme erforderlich.

◆ Leistungsteilklemme und Motorverdrahtung

Dieser Abschnitt stellt die verschiedenen Schritte, Vorkehrungen und Kontrollpunkte für die Verdrahtung der Leistungsteilklemmen und der Motorklemmen dar.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verbinden Sie die Wechselspannungsversorgung nicht mit den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.*

HINWEIS: *Stellen Sie sicher, dass Sie die Phasenreihenfolge des Frequenzumrichters und des Motors korrekt aufeinander abstimmen, wenn Sie den Motor mit den FU-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 verbinden. Das Nichtbeachten von korrekten Verdrahtungsregeln kann dazu führen, dass der Motor rückwärts dreht, wenn die Phasenreihenfolge nicht stimmt.*

HINWEIS: *Verbinden Sie keine Phasenschieber-Kondensatoren oder LC/RC-Entstörfilter mit den Ausgangsklemmen. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter, phasenschiebenden Kondensatoren, LC/RC-Entstörfiltern und Fehlerstrom-Schutzschaltern (ELCB, GFCI oder RCM/RCD) verursachen.*

■ Verdrahtungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor

Wenn die Leitung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor zu lang ist, kommt es zu Spannungsabfall über dem Motorkabel und dadurch zu einem verringerten Motordrehmoment, üblicherweise bei niedrigen Drehzahlen. Wenn Sie Motoren mit langen Motorkabeln parallel verbinden, stellt auch das ein Problem dar. Mit zunehmendem Leckstrom vom Kabel steigt der FU-Ausgangsstrom. Ein erhöhter Leckstrom kann Überstrom verursachen und die Genauigkeit der Stromerkennung beeinträchtigen.

Verwenden Sie die Werte in Tabelle 2.17, um die Taktfrequenz des Frequenzumrichters anzupassen. Wenn die Systemkonfiguration eine Motorkabellänge von mehr als 100 m (328 ft) erfordert, verwenden Sie keine Metallrohre oder für jede Phase isolierte Kabel, um die Streukapazität zu verringern.

Tabelle 2.17 Taktfrequenz und Verdrahtungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor

Verdrahtungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor	Bis zu 50 m (164 ft.)	Bis zu 100 m (328 ft.)	Mehr als 100 m (328 ft.)
Taktfrequenz	15 kHz oder darunter	5 kHz oder darunter	2 kHz oder darunter

Anmerkung:
- Um die Taktfrequenz bei einem Frequenzumrichter festzulegen, der mehr als einen Motor antreibt, verwenden Sie als Kabellänge die gesamte Kabellänge für alle verbundenen Motoren.
- Bei Vektorregelung ohne Rückf./PM und erweiterter Vektorregelung ohne Rückf./PM [*A1-02 = 5 und 6*] ist die maximale Kabellänge 100 m (328 ft.).
- Beim Anschließen eines PM-Motors kann es erforderlich sein, die Überstromerkennung anzupassen. Weitere Informationen finden Sie unter *L8-27: Überstromerkennungsverstärkung auf Seite 923*.

■ Verkabelung der Schutzerde

Befolgen Sie die Vorkehrungen zur Verkabelung der Schutzerde für einen einzelnen Frequenzumrichter oder eine Reihe von Frequenzumrichtern.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiter den technischen Normen und den örtlichen Sicherheitsvorschriften entspricht. Der Leckstrom des Frequenzumrichters übersteigt 3.5 mA bei dem Frequenzumrichtermodellen 2xxxB, 2xxxC, 4002B bis 4371B, 4002C bis 4371C (mit aktivem EMV-Filter) und 4389 bis 4675. In der Norm IEC/EN 61800-5-1:2007 ist festgelegt, dass die Spannungsversorgung so verdrahtet sein muss, dass sich diese automatisch ausschaltet, wenn der Schutzleiter getrennt wird. Sie können auch einen Schutzleiter anschließen, der mindestens eine Querschnittsfläche von 10 mm² (Kupferdraht) bzw. 16 mm² (Aluminiumdraht) aufweist. Das Nichtbeachten dieser Normvorgaben kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der FU-Modelle 2xxxB/C und 4xxxA/B/C zur Erfüllung der EMV-Vorschriften, bevor Sie den EMV-Filter aktivieren oder wenn hochohmige Erdung vorliegt. Wenn der EMV-Filter aktiv ist, ohne dass der Neutralpunkt geerdet ist, oder wenn die Erdung einen hohen Widerstand hat, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verwenden Sie einen Schutzleiter, der den technischen Normen für elektrische Ausrüstung entspricht, und verwenden Sie nur die mindestens erforderliche Schutzleiterlänge. Eine fehlerhafte Erdung der Ausrüstung kann schwere oder tödliche Verletzungen durch gefährliche elektrische Potentiale am Gehäuse der Ausrüstung zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags.*
Erden Sie die Erdungsklemmen ordnungsgemäß. Befolgen Sie für die Erdungsmaßnahmen alle anwendbaren Vorschriften.
- *200 V-Klasse: Erde an 100 Ω oder weniger*
- *400 V-Klasse: Erde an 10 Ω oder weniger*

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch das Berühren von ungeerdeter elektrischer Ausrüstung zur Folge haben.

HINWEIS: *Verwenden Sie das Erdungskabel nicht zusammen mit anderen Geräten, etwa Schweißmaschinen oder Verbrauchern mit hohen Strömen. Eine mangelhafte Erdung von Komponenten kann zu Fehlfunktionen am Frequenzumrichter oder an der Ausrüstung durch elektrische Störungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Wenn Sie mehr als einen Frequenzumrichter verwenden, beachten Sie die Anweisungen zum Erden sämtlicher Frequenzumrichter. Die mangelhafte Erdung von Komponenten kann einen fehlerhaften Betrieb des Frequenzumrichters und anderer Ausrüstung zur Folge haben.*

Wenn Sie mehr als einen Frequenzumrichter verbinden, beachten Sie Abbildung 2.83. In der Erdungsleitung dürfen keine Schleifen konfiguriert werden.

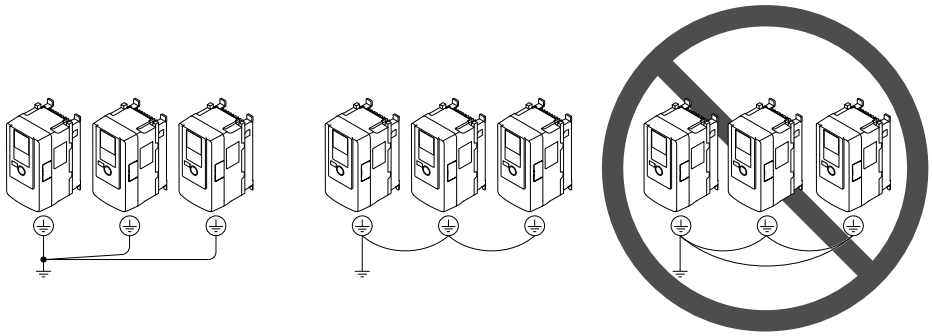


Abbildung 2.83 Mehr als einen Frequenzumrichter verdrahten

■ Verdrahten der Leistungsteil-Klemmenleiste

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und führen Sie eine korrekte Erdung der Klemmenplatine durch, bevor Sie die Leistungsteilklemmen verdrahten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

■ Konfiguration des Leistungsteils

Die Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen die verschiedenen Prinzipschaltbilder des Leistungsteils. Die jeweiligen Verbindungen sind von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig. Die Gleichspannungsversorgung für das Leistungsteil liefert auch Strom für den Steuerkreis.

Anmerkung:
Die FU-Modelle 2004A bis 2415A und 4002A bis 4675A verfügen nicht über einen integrierten EMV-Filter.

WARNUNG! *Feuergefahr. Die Anschlüsse für den Bremswiderstand sind die Klemmen B1 und B2. Verbinden Sie Bremswiderstände nicht mit anderen Klemmen. Durch fehlerhafte Kabelverbindungen kann der Bremswiderstand überhitzen. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch Feuer zur Folge haben, und der Frequenzumrichter und der Bremskreis können beschädigt werden.*

HINWEIS: *Verwenden Sie nicht die negative Zwischenkreisklemme „-“ als Erdungsklemme. Diese Klemme befindet sich auf hohem Gleichspannungspotential. Fehlerhafte Kabelverbindungen können Schäden am Frequenzumrichter verursachen.*

Modell	Abbildung
2004 bis 2082, 4002 bis 4044	Abbildung 2.84
2110 bis 2138, 4060 bis 4168	Abbildung 2.85
2169 bis 2313, 4208 bis 4250	Abbildung 2.86
2360 bis 2415, 4296 bis 4675	Abbildung 2.87

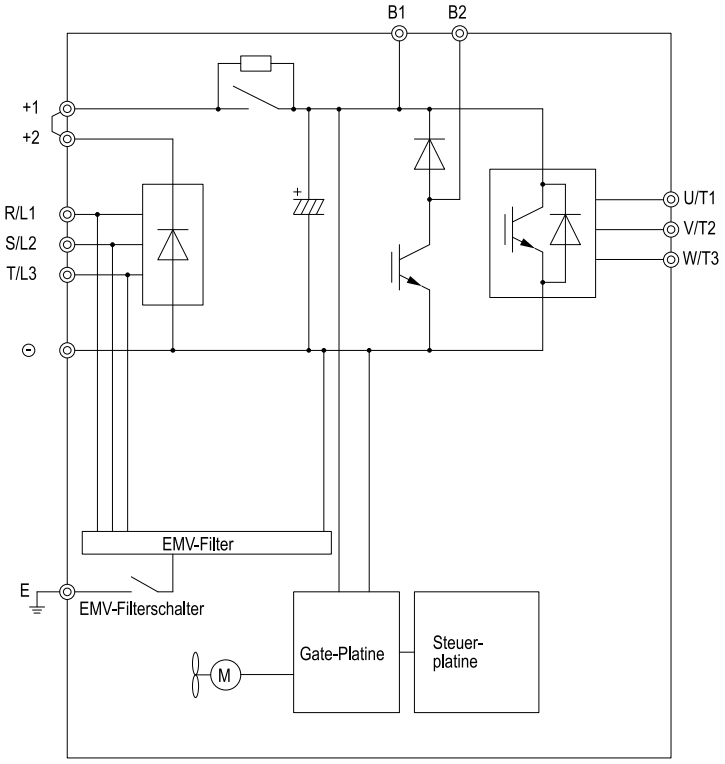


Abbildung 2.84 Konfiguration des FU-Leistungsteils

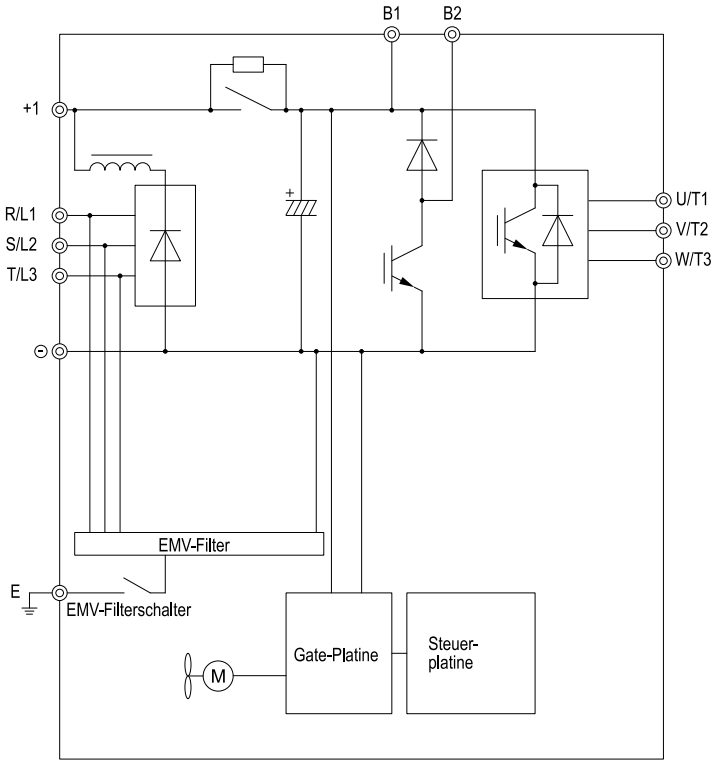


Abbildung 2.85 Konfiguration des FU-Leistungsteils

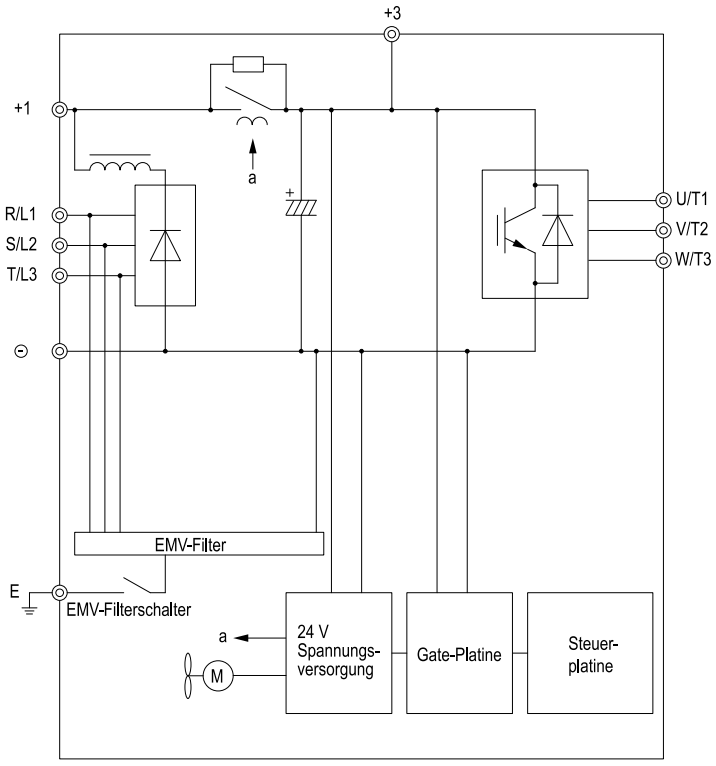


Abbildung 2.86 Konfiguration des FU-Leistungsteils

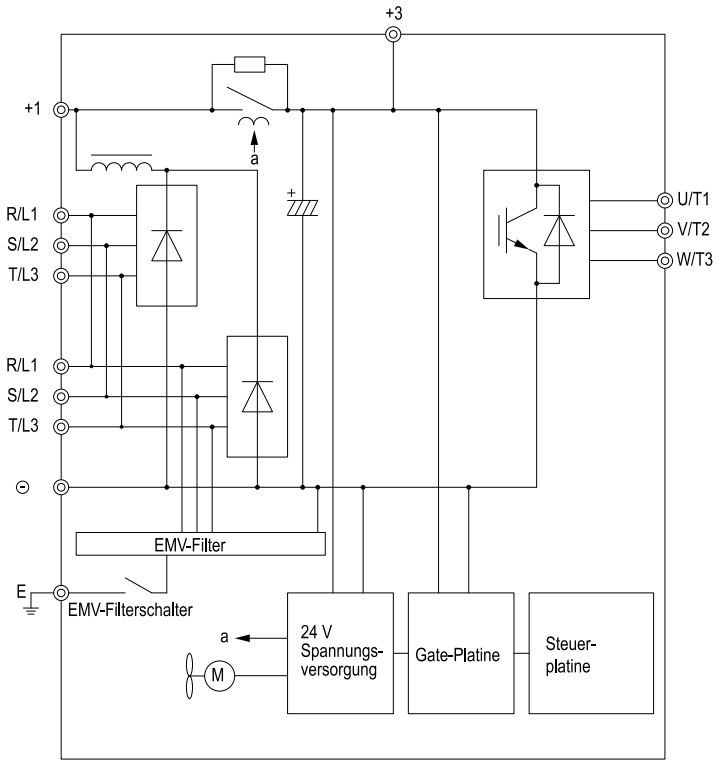


Abbildung 2.87 Konfiguration des FU-Leistungsteils

◆ Schutz der Leistungsklemmen

Bei der Verkabelung des Frequenzumrichters mit Quetschverbindungen sind Isolierkappen zu verwenden. Es ist besonders darauf zu achten, dass die Leitungen keine benachbarten Klemmen oder das Gehäuse berühren.

2.13 Vorgehensweise zum Verdrahten der Leistungteilklemmen

GEFAHR! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Die Vorgehensweisen zum Verdrahten der Leistungsteil-Klemmenleiste sind je nach Frequenzumrichtermodell verschieden. Tabelle 2.18 können Sie die Modellnummern und Vorgehensweisen entnehmen.

Tabelle 2.18 Vorgehensweisen zum Verdrahten der Leistungsteil-Klemmenleiste

Modell	Vorgehensweise	Referenz
2004 - 2211 4002 - 4168	Vorgehensweise A	97
2257 - 2415 4208 - 4675	Vorgehensweise B	100

◆ Verdrahten der Leistungsteil-Klemmenleiste (Vorgehensweise A)

Verdrahten Sie die Klemmenleiste des Leistungsteils ordnungsgemäß nach den Anweisungen in diesem Handbuch.

Lesen Sie diese Anweisungen, bevor Sie die Klemmenleiste verdrahten.

■ Hinweise zum Verdrahten der Leistungsteilklemmen

Lesen Sie diese Hinweise, bevor Sie die Leistungsteilklemmen verdrahten.

Anmerkung:

- Verwenden Sie UL-zugelassene kunststoffisolierte Kupferleitungen mit einer maximal zulässigen Dauertemperatur von 75 °C bei 600 V.
- Entfernen Sie alle unerwünschten Objekte in der Nähe der Klemmenleiste.
- Entfernen Sie die Isolierung von den Kabelenden bis zu der Länge, die im Handbuch angegeben ist.
- Verwenden Sie keine geknickten oder gebrochenen Drähte. Entfernen Sie das beschädigte Ende des Drahts, bevor Sie ihn verwenden. Fehlerhafte Verbindungen können schwere oder tödliche Verletzungen durch Brände zur Folge haben.
- Litze darf nicht verlötet werden. Gelötete Drahtverbindungen können sich mit der Zeit lösen und die Leistung des Frequenzumrichters beeinträchtigen.
- Wenn Sie Litze verwenden, stellen Sie sicher, dass sich alle feinen Drähte in der Verbindung befinden. Außerdem sollte Litze nicht zu stark verdrillt werden. Fehlerhafte Verbindungen können schwere oder tödliche Verletzungen durch Brände zur Folge haben.
- Führen Sie das Drahtende vollständig in die Klemme ein. Entfernen Sie die Isolierung bis zur empfohlenen Abisolierlänge vom Draht, um diesen an die Isolierung im Kunststoffgehäuse anzupassen.
- Verwenden Sie für die Schrauben einen Drehmomentschraubendreher, eine Drehmomentratsche oder einen Drehmomentschlüssel. Zum Verdrahten der Schraubklemme ist ein Schlitzschraubendreher oder ein Inbusschraubendreher erforderlich. Verwenden Sie geeignete Werkzeuge entsprechend den Empfehlungen im Produkthandbuch.
- Wenn Sie die Klemmenschrauben mit Elektrowerkzeugen festziehen, verwenden Sie eine niedrige Drehzahl (300 bis 400 U/min). Das Nichtbeachten kann Schäden an den Klemmenschrauben zur Folge haben.
- Werkzeuge für die Verdrahtung sind von Yaskawa erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
- Die Drahtquerschnitte bei vorhandenen FU-Modellen, die ersetzt werden sollen, stimmen eventuell nicht mit den Drahtquerschnitten an neuen Frequenzumrichtern überein. Welche Drahtquerschnitte verwendet werden können, erfahren Sie bei Yaskawa oder einem Fachberater.
- Ziehen Sie die Klemmenschrauben nicht unter einem größeren Winkel als 5 Grad an. Das Nichtbeachten kann Schäden an den Klemmenschrauben zur Folge haben.

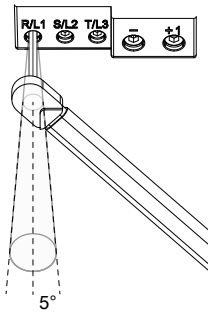


Abbildung 2.88 Zulässiger Winkel

- Wenn Sie eine Inbusschraube festziehen, führen Sie den Schraubeinsatz vollständig in den Innensechskant ein.
- Wenn Sie Schlitzschrauben festziehen, halten Sie den Schraubendreher senkrecht zur Schraube. Die Spitze des Schraubendrehers darf sich nicht verschieben oder aus dem Schlitz hervorstehen.

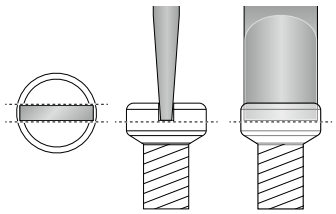
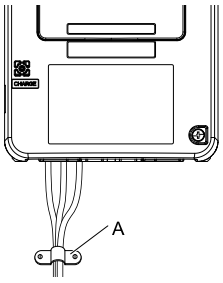


Abbildung 2.89 Schlitzschrauben festziehen

- Nachdem Sie die Kabel an der Klemmenleiste angeschlossen haben, ziehen Sie leicht an den Kabeln, um sicherzustellen, dass sie korrekt mit den Klemmen verbunden sind.
- Entfernen Sie den betreffenden Ausschnitt in der Verdrahtungsabdeckung, um die Verdrahtung zu erleichtern.
- Verhindern Sie Schäden durch Zug an den Kabeln. Verwenden Sie eine Zugentlastung in der Nähe der Kabel, um die Zugspannung aufzufangen. In Abbildung 2.90 ist ein Beispiel dargestellt.



A - Zugentlastung

Abbildung 2.90 Beispiel für eine Zugentlastung

Tabelle 2.19 Empfohlene Verdrahtungswerkzeuge

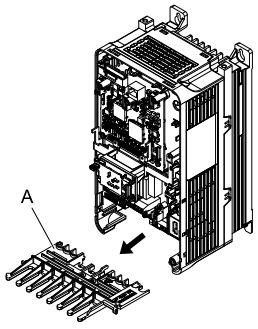
Schraubengröße	Schraubenform	Adapter	Einsatz		Drehm.-Schrauben-dreher Modell (Anzugsmoment)	Drehmomentschlüs-sel
			Modell	Hersteller		
M4	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3 Nm)	-
M5 *1	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	Drahtquerschnitt ≤ 25 mm ² (AWG 10): TSD-M 3NM (1.2 - 3 Nm)	Drahtquerschnitt ≤ 25 mm ² (AWG 10): -
					Drahtquerschnitt ≥ 30 mm ² (AWG 8): -	Drahtquerschnitt ≥ 30 mm ² (AWG 8): 4.1 - 4.5 Nm *2 *3
M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	-	5 - 9 Nm *2 *3
	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	-	3 - 3.5 Nm *2 *3
M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 6-50	PHOENIX CONTACT	-	8 - 12 Nm *2 *3
M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 8-50	PHOENIX CONTACT	-	12 - 14 Nm *2 *3

*1 Verwenden Sie zum Verdrahten der FU-Modelle 2056 und 4089 und darunter die korrekten Werkzeuge für den Drahtquerschnitt.
*2 Verwenden Sie einen Einsatzhalter der Größe 6.35 mm (0.25 in).
*3 Verwenden Sie einen für diesen Bereich geeigneten Drehmomentschlüssel.

■ Vorgehensweise zum Verdrahten der Leistungteilklemmen

Entfernen Sie das Bedienteil und die vordere Abdeckung, bevor Sie die Leistungsteilklemmen verdrahten.

1. Ziehen Sie die Verdrahtungsabdeckung nach vorn, um sie vom Frequenzumrichter zu entfernen.



A - Verdrahtungsabdeckung

Abbildung 2.91 Verdrahtungsabdeckung entfernen

2. Führen Sie das Ende eines vorbereiteten Drahts in die Klemme.

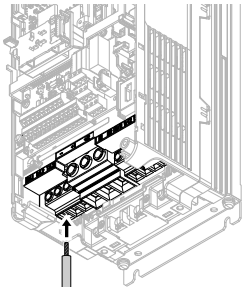


Abbildung 2.92 Elektrische Verbindung herstellen

Anmerkung:
Wenn zwischen den Klemmen +1 und +2 eine Brücke installiert ist, lösen Sie die Klemmenschrauben und entfernen Sie die Brücke, bevor Sie diese Klemmen verdrahten.

3. Ziehen Sie die Schrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.

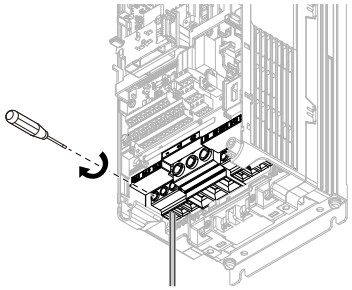
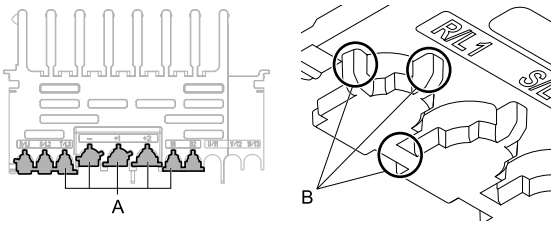


Abbildung 2.93 Schrauben der Klemmenleiste anziehen

4. Überprüfen Sie die Leitungen von der verdrahteten Klemme, und entfernen Sie mit einem Seitenschneider die betreffenden Ausschnitte aus der Verdrahtungsabdeckung.
   Entfernen Sie die Ausschnitte wie in Abbildung 2.94 dargestellt.



A - Ausschnitt

B - Diesen Bereich mit einem Seitenschneider entfernen

Abbildung 2.94 Ausschnitt der Verdrahtungsabdeckung entfernen

Anmerkung:
- Die Form der Verdrahtungsabdeckung ist vom Modell des Frequenzumrichters abhängig.
- Entfernen Sie nur die Bereiche der Verdrahtungsabdeckung, die verdrahteten Klemmen entsprechen. Wenn Ausschnitte an unbelegten Klemmen entfernt werden, entspricht der Frequenzumrichter nicht mehr der IP20-Schutzart.
- Halten Sie den zu entfernenden Ausschnitt gut fest. Kleine Teile können herausschnellen und Verletzungen verursachen.
- Entfernen Sie scharfe Kanten an der Verdrahtungsabdeckung, um Schäden an Kabeln zu vermeiden.
- Sollten andere Kabel als die von Yaskawa spezifizierten zum Einsatz kommen, entspricht die Schutzabdeckung unter Umständen nicht mehr IP20, selbst wenn die Verdrahtungsabdeckung korrekt verwendet wird. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

5. Installieren Sie die Verdrahtungsabdeckung in der ursprünglichen Position. Führen Sie die Kabel durch die Öffnungen der Verdrahtungsabdeckung.

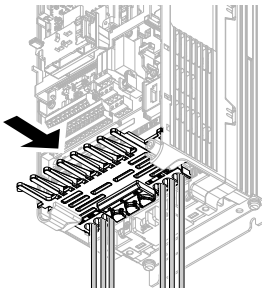


Abbildung 2.95 Verdrahtungsabdeckung anbringen

6. Installieren Sie die vordere Abdeckung und das Bedienteil an den ursprünglichen Positionen.

◆ Verdrahten der Leistungsteil-Klemmenleiste (Vorgehensweise B)

Verdrahten Sie die Klemmenleiste des Leistungsteils ordnungsgemäß nach den Anweisungen in diesem Handbuch.

Lesen Sie diese Anweisungen, bevor Sie die Klemmenleiste verdrahten.

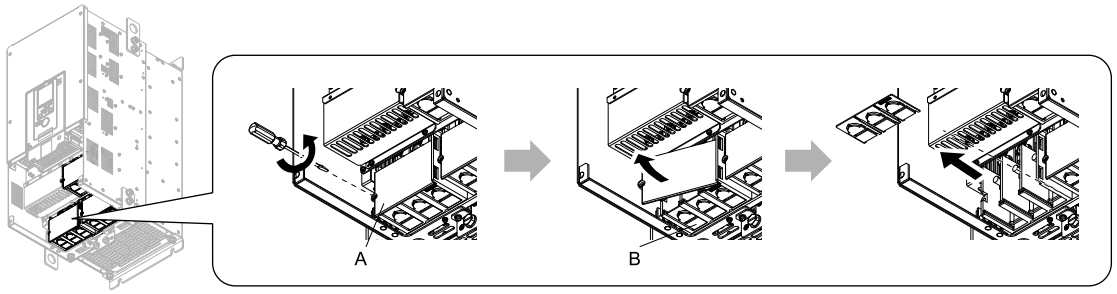
■ Hinweise zum Verdrahten der Leistungsteilklemmen

Anmerkung:
- Schützen Sie elektrische Kabel vor übermäßigem Schwingen oder Biegen.
- Stellen Sie sicher, dass für alle Kabel der Drahtquerschnitt, die Abisolierlänge und das Anzugsmoment den Vorgaben von Yaskawa entsprechen.
- Verwenden Sie für die Schrauben der Klemmenleiste die passenden Werkzeuge.
- Achten Sie darauf, dass nach dem Verdrahten keine losen oder ausgefransten Drähte vorhanden sind.

■ Vorgehensweise zum Verdrahten der Leistungteilklemmen

Entfernen Sie die Klemmenabdeckung, bevor Sie die Leistungsklemmenleiste verdrahten.

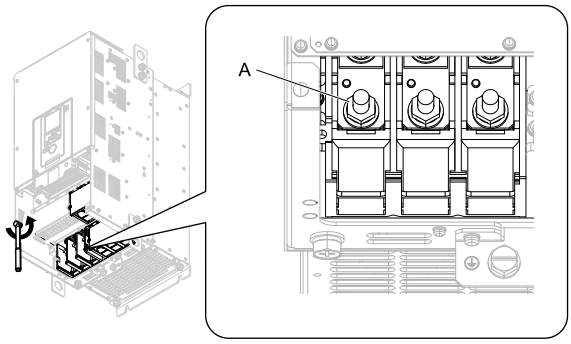
1. Entfernen Sie die Schrauben an der Klemmenabdeckung und ziehen Sie die Klemmenabdeckung vom Frequenzumrichter weg. Ziehen Sie Verdrahtungsabdeckung vom Frequenzumrichter weg, nachdem Sie die Klemmenabdeckung entfernt haben.



A - Klemmenabdeckung **B - Verdrahtungsabdeckung**

Abbildung 2.96 Verdrahtungsabdeckung entfernen

2. Entfernen Sie die Klemmenmutter.



A - Mutter

Abbildung 2.97 Klemmenmutter entfernen

3. Verbinden Sie die ringförmige Crimpklemme mit der Leistungsteilklemme.

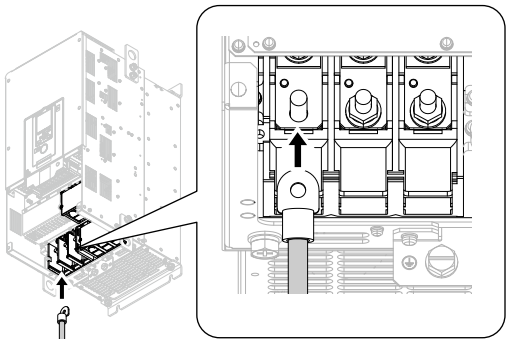


Abbildung 2.98 Elektrische Verbindung herstellen

4. Ziehen Sie die Mutter mit dem korrekten Anzugsmoment fest.

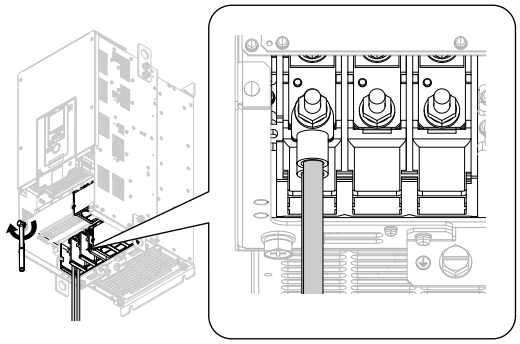
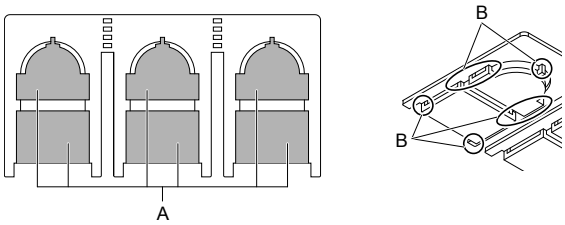


Abbildung 2.99 Klemmenmutter festziehen

5. Überprüfen Sie die Leitungen von der verdrahteten Klemme, und entfernen Sie mit einem Seitenschneider die betreffenden Ausschnitte aus der Verdrahtungsabdeckung.
   Entfernen Sie die Ausschnitte wie in Abbildung 2.100 dargestellt.



A - Ausschnitt

B - Diesen Bereich mit einem Seitenschneider entfernen

Abbildung 2.100 Ausschnitt der Verdrahtungsabdeckung entfernen

Anmerkung:
- Die Form der Verdrahtungsabdeckung ist vom Modell des Frequenzumrichters abhängig.
- Entfernen Sie nur die Bereiche der Verdrahtungsabdeckung, die verdrahteten Klemmen entsprechen. Wenn Ausschnitte an unbelegten Klemmen entfernt werden, entspricht der Frequenzumrichter nicht mehr der IP20-Schutzart.
- Halten Sie den zu entfernenden Ausschnitt gut fest. Kleine Teile können herausschnellen und Verletzungen verursachen.
- Entfernen Sie scharfe Kanten an der Verdrahtungsabdeckung, um Schäden an Kabeln zu vermeiden.
- Sollten andere Kabel als die von Yaskawa spezifizierten zum Einsatz kommen, entspricht die Schutzabdeckung unter Umständen nicht mehr IP20, selbst wenn die Verdrahtungsabdeckung korrekt verwendet wird. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
- Wenn der empfohlene Querschnitt für die elektrische Verkabelung verwendet wird, brauchen die Verdrahtungsabdeckungen der Leistungsteil-Spannungseingangsklemme und des FU-Ausgangs nicht angebracht zu werden. Bringen Sie die Verdrahtungsabdeckung an, wenn der anwendbare Querschnitt für elektrische Verkabelungen verwendet wird.

6. Bringen Sie die Verdrahtungsabdeckung und die Klemmenabdeckung an den ursprünglichen Positionen an, und ziehen Sie die Schrauben der Klemmenabdeckung fest.

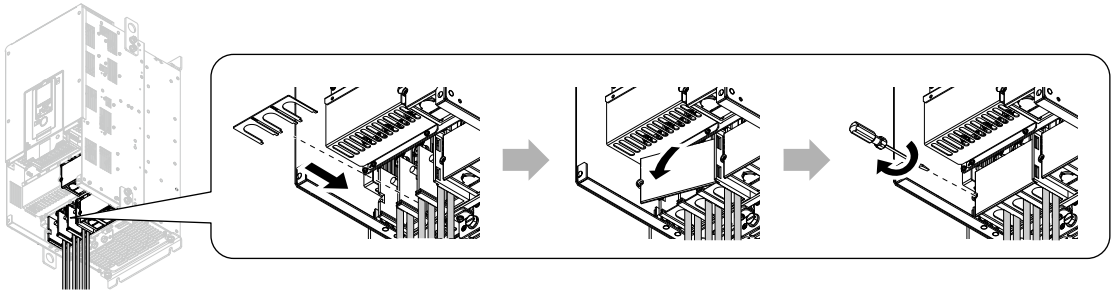


Abbildung 2.101 Verdrahtungsabdeckung anbringen

7. Bringen Sie die Klemmenabdeckung in der ursprünglichen Position an.

2.14 Steuerkreisverdrahtung

In diesem Abschnitt ist beschrieben, wie der Steuerkreis verdrahtet wird.

◆ Steuerkreis-Anschlussdiagramm

Verdrahten Sie den Steuerkreis des Frequenzumrichters wie in Abbildung 2.102 dargestellt.

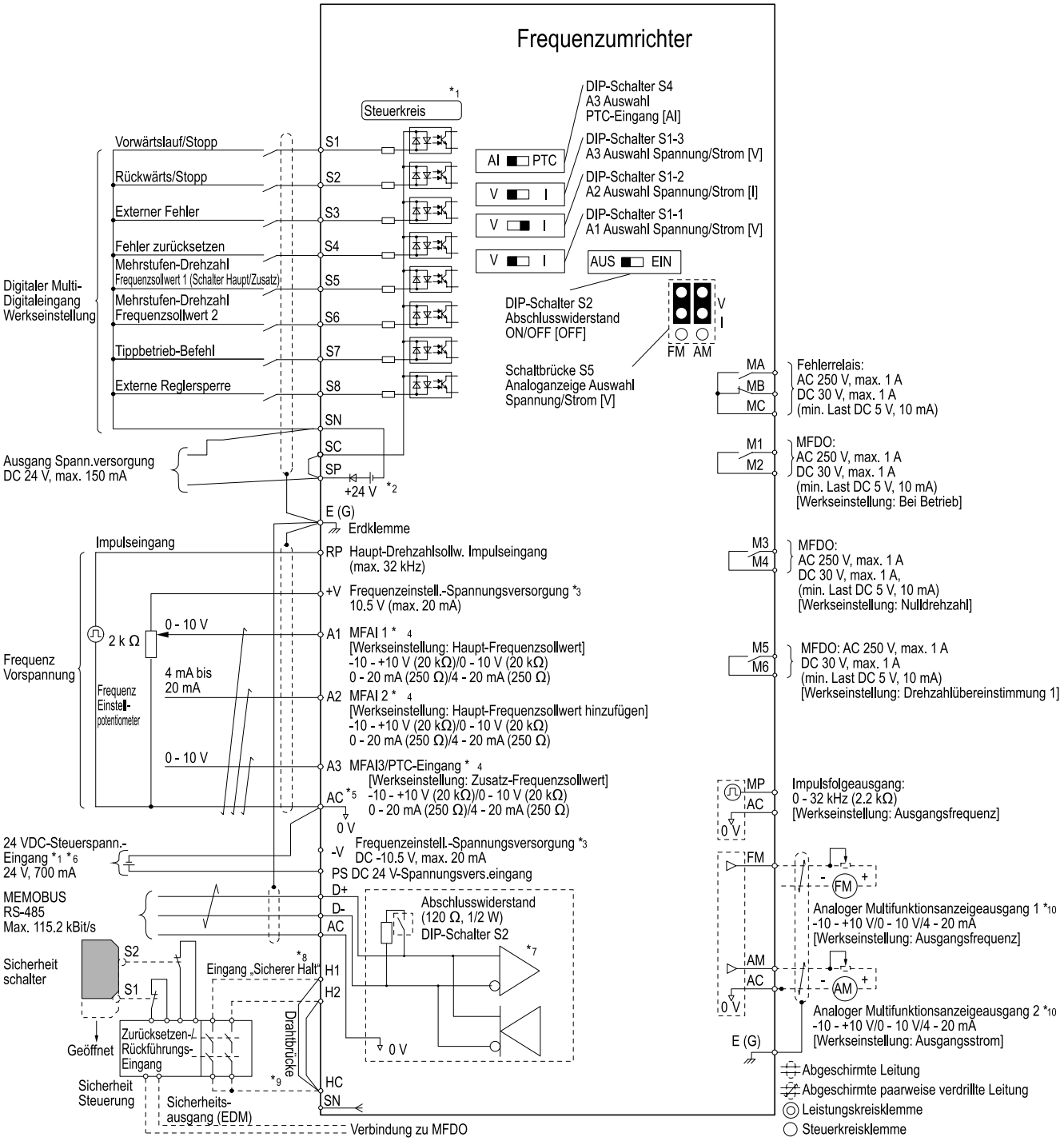


Abbildung 2.102 Steuerkreis-Anschlussdiagramm

*1 Um den Steuerkreis zu betreiben, während die Spannungsversorgung des Leistungsteils AUS ist, schließen Sie eine 24 V-Spannungsversorgung (optional) an.

*2 Installieren Sie eine Drahtbrücke zwischen den Klemmen SC-SP-SN, um die Art der Spannungsversorgung für MFDI auszuwählen (Sink-/Source-Betrieb oder interne/externe Spannungsversorgung).

HINWEIS: *Schließen Sie nicht die Klemmen SP und SN kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

- Sink-Betrieb: Installieren Sie eine Brücke zwischen den Klemmen SC und SP.

HINWEIS: *Schließen Sie nicht die Klemmen SC und SN kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

- Source-Betrieb: Installieren Sie eine Brücke zwischen den Klemmen SC und SN.

  HINWEIS: *Schließen Sie nicht die Klemmen SC und SP kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

- Externe Spannungsversorgung: Entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen SC-SN und den Klemmen SC-SP.

*3 Der maximale Ausgangsstrom für die Klemmen +V und -V am Steuerkreis beträgt 20 mA.

HINWEIS: *Installieren Sie keine Kurzschlussbrücke zwischen den Klemmen +V, -V und AC. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

*4 Mit den DIP-Schaltern S1-1 bis S1-3 werden die Klemmen A1 bis A3 auf Spannungs- bzw. Stromeingang eingestellt. Die Werkseinstellung für S1-1 und S1-3 ist Spannungseingang („V“). Die Werkseinstellung für S1-2 ist Stromeingang („I“).

*5 Erden Sie nicht die Steuerklemmen AC und verbinden Sie sie nicht mit dem FU.

WARNUNG! *Erden Sie nicht die Steuerklemmen AC und verbinden Sie sie nicht mit dem FU. Das Nichtbefolgen kann zu Fehlfunktionen und Ausfällen führen.*

*6 Achten sie darauf, die Klemmen PS und AC korrekt zu verbinden. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

*7 Setzen Sie am letzten Frequenzumrichter in einem MEMOBUS/Modbus-Netzwerk den DIP-Schalter S2 auf ON, um den Abschlusswiderstand zu aktivieren.

*8 Um die interne Spannungsversorgung mit dem Eingang „Sicherer Halt“ zu verwenden, wählen Sie die Source-Betriebsart.

*9 Trennen Sie die Drahtbrücke zwischen H1 und HC sowie zwischen H2 und HC, um den Eingang „Sicherer Halt“ zu verwenden.

*10 Verwenden Sie an den analogen Multifunktionsausgängen Analoginstrumente für die Frequenz, die Stromstärke, die Spannung und die Leistung. Betreiben Sie an den Anzeigeausgängen keine Geräte mit Rückführung.

◆ Steuerkreis-Klemmenleiste Funktionen

Mit *Hx-xx-Parametern* werden Funktionen für die Multifunktionseingangs- und -ausgangsklemmen eingestellt.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Verdrahten Sie die Steuerkreise korrekt und stellen Sie sicher, dass die Steuerkreise nach dem Anschließen ordnungsgemäß funktionieren. Frequenzumrichter mit ungeprüftem Steuerkreis können schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Stellen Sie vor einem Testlauf sicher, dass die E/A-Signale des Frequenzumrichters und die externe Folgesteuerung korrekt sind. Wenn Sie den Parameter A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung] ändern, kann es sein, dass den E/A-Klemmen andere, von den Werkseinstellungen abweichende Funktionen gegewiesen werden. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Schalten Sie den Frequenzumrichter maximal einmal alle 30 Minuten mit dem Schütz auf der Spannungseingangsseite EIN (Start) und AUS (Stopp); dies verlängert die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte und der Elektrolytkondensatoren im Frequenzumrichter. Der Motor sollte nach Möglichkeit nur über den Frequenzumrichter gestartet und gestoppt werden. Der Frequenzumrichter kann ausfallen, wenn Anwender diesen häufig mit dem Schütz auf der Spannungseingangsseite ein- und ausschalten, um den Frequenzumrichter zu starten und zu stoppen. Durch fehlerhaften Betrieb kann sich die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte und der Elektrolytkondensatoren verringern.*

■ Eingangsklemmen

Tabelle 2.20 enthält eine Liste der Eingangsklemmen und ihrer Funktionen.

Tabelle 2.20 Multifunktionseingangsklemmen

Betriebsart	Klemmen	Name (Werkseinstellung)	Funktion (Signalpegel)
Digitaleingänge	S1	Auswahl MFDI 1 (EIN: Vorwärtslauf AUS: Stopp)	• Optokoppler • 24 V, 6 mA **Anmerkung:** Installieren Sie die Drahtbrücken zwischen den Klemmen SC-SP und SC-SN, um die MFDI-Spannungsversorgung einzustellen. • SINK-Betrieb: Installieren Sie eine Brücke zwischen den Klemmen SC und SP. **HINWEIS:** *Schließen Sie nicht die Klemmen SC und SN kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.* • SOURCE-Betrieb: Installieren Sie eine Brücke zwischen den Klemmen SC und SN. **HINWEIS:** *Schließen Sie nicht die Klemmen SC und SP kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.* • Externe Spannungsversorgung: keine Brücke zwischen den Klemmen SC-SN und SC-SP erforderlich.
	S2	Auswahl MFDI 2 (EIN: Rückwärtslauf AUS: Stopp)	
	S3	Auswahl MFDI 3 (Externer Fehler (Schließer))	
	S4	Auswahl MFDI 4 (Fehler zurücksetzen)	
	S5	Auswahl MFDI 5 (Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1)	
	S6	Auswahl MFDI 6 (Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2)	
	S7	Auswahl MFDI 7 (Tippbetrieb-Befehl)	
	S8	Auswahl MFDI 8 (Befehl Reglersperre (Schließer))	
	SN	MFDI-Spannungsversorgung 0 V	MFDI-Spannungsversorgung, 24 V (maximal 150 mA) **HINWEIS:** *Schließen Sie nicht die Klemmen SP und SN kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*
	SC	Auswahl MFDI Bezugspotential	
	SP	MFDI-Spannungsversorgung +24 VDC	
Eingang „Sicherer Halt“	H1	Eingang „Sicherer Halt“ 1	Entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen H1-HC und H2-HC, um den Eingang „Sicherer Halt“ zu verwenden. • 24 V, 6 mA • ON: Normalbetrieb • OFF: Motor im Freilauf • Interne Impedanz 4.7 kΩ • Minimale AUS-Zeit von 2 ms.
	H2	Eingang „Sicherer Halt“ 2	
	HC	Funktion „Sicherer Halt“ Bezugspotential	Funktion „Sicherer Halt“ Bezugspotential **HINWEIS:** *Schließen Sie nicht die Klemmen HC und SN kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*
Haupt-Frequenzsollwert	RP	Haupt-Frequenzsollwert Impulsfolgeeingang (Haupt-Frequenzsollwert)	• Signalfrequenz: 0 Hz bis 32 kHz • H-Pegel Einschaltdauer: 30% bis 70% • H-Pegel Spannung: 3.5 V bis 13.2 V • L-Pegel Spannung: 0.0 V bis 0.8 V • Eingangsimpedanz: 3 kΩ
	+V	Spannungsversorgung für Frequenzeinstellung	10.5 V (maximal 20 mA Strom)
	-V	Spannungsversorgung für Frequenzeinstellung	-10.5 V (maximal 20 mA Strom)
	A1	MFAI1 (Haupt-Frequenzsollwert)	Spannungseingang oder Stromeingang Wählen Sie Klemme A1 mit DIP-Schalter S1-1 und *H3-01 [Klemme A1 Auswahl Signalpegel]* aus. Wählen Sie Klemme A2 mit DIP-Schalter S1-2 und *H3-09 [Klemme A2 Auswahl Signalpegel]* aus. • -10 V bis +10 V/-100% bis +100% • 0 V bis 10 V/100% (Eingangsimpedanz: 20 kΩ) • 4 mA bis 20 mA/100%, 0 mA bis 20 mA/100% (Eingangsimpedanz: 250 Ω)
	A2	MFAI2 (Kombiniert auf Klemme A1)	
	A3	MFAI3/PTC-Eingang (Zusatz-Frequenzsollwert)	• Spannungseingang oder Stromeingang Auswahl mit DIP-Schalter S1-3 und *H3-05 [Klemme A3 Auswahl Signalpegel]*. – -10 V bis +10 V/-100% bis +100% – 0 V bis 10 V/100% (Eingangsimpedanz: 20 kΩ) – 4 mA bis 20 mA/100%, 0 mA bis 20 mA/100% (Eingangsimpedanz: 250 Ω) • PTC-Eingang (Motor-Übertemperaturschutz) Setzen Sie den DIP-Schalter S4 auf „PTC“ und den DIP-Schalter S1-3 auf „V”, um die Klemme A3 als PTC-Eingang festzulegen.
	AC	Frequenzsollwert Bezugspotential	0 V
	E (G)	Zum Anschließen von Kabelabschirmungen	-

■ Ausgangsklemmen

Tabelle 2.21 und Tabelle 2.22 enthalten eine Liste der Ausgangsklemmen und -funktionen.

Tabelle 2.21 Steuerkreis-Ausgangsklemmen

Typ	Klemme	Name (Werkseinstellung)	Funktion (Signalpegel)
Fehlerrelais-Ausgang	MA	Schließer-Ausgang (Fehler)	• Relais-Ausgang • 30 VDC, 10 mA bis 1 A • 250 VAC, 10 mA bis 1 A • Mindestlast: 5 V, 10 mA (Referenzwert)
	MB	Öffner-Ausgang (Fehler)	
	MC	Digitalausgang Bezugsleiter	
MFDO	M1	MFDO (In Betrieb)	• Relais-Ausgang • 30 VDC, 10 mA bis 1 A • 250 VAC, 10 mA bis 1 A • Mindestlast: 5 V, 10 mA (Referenzwert) **Anmerkung:** Richten Sie keine Funktionen ein, die am MFDO (M1 bis M6) häufig ein-/ausschalten, da dies die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte verringert. Yaskawa schätzt eine Lebensdauer von 200,000 Schaltvorgängen (Annahme: 1 A Widerstandslast).
	M2		
	M3	MFDO (Nulldrehzahl)	
	M4		
	M5	MFDO (Drehzahlübereinstimmung 1)	
	M6		

Tabelle 2.22 Steuerkreis-Anzeigeausgangsklemmen

Typ	Klemme	Name (Werkseinstellung)	Funktion (Signalpegel)
Anzeigeausgang	MP	Impulsfolgeausgang (Ausgangsfrequenz)	32 kHz (maximal)
	FM	MFAO 1 (Ausgangsfrequenz)	Wählen Sie Spannungs- oder Stromausgang aus. • 0 V bis +10 V/0% bis 100% • -10 V bis +10 V/-100% bis +100% • 4 mA bis 20 mA **Anmerkung:** Auswahl mit Schalter S5 und *H4-07 [Klemme FM Auswahl Signalpegel]* oder *H4-08 [Klemme AM Auswahl Signalpegel]*.
	AM	MFAO 2 (Ausgangsstrom)	
	AC	Anzeige Bezugsleiter	0 V

■ Eingangsklemmen der externen Spannungsversorgung

Tabelle 2.23 können Sie die Funktionen der Eingangsklemmen der externen Spannungsversorgung entnehmen.

Tabelle 2.23 Eingangsklemmen der externen Spannungsversorgung

Typ	Klemme	Name (Werkseinstellung)	Funktion
Eingangsklemmen der externen Spannungsversorgung	PS	Eingang der externen 24 V-Spannungsversorgung	Reservespannungsversorgung für den FU-Steuerkreis, das Bedienteil und Optionskarten. 21.6 VDC bis 26.4 VDC, 700 mA
	AC	0-Volt der externen 24 V-Spannungsversorgung	0 V

■ Klemmen für serielle Kommunikation

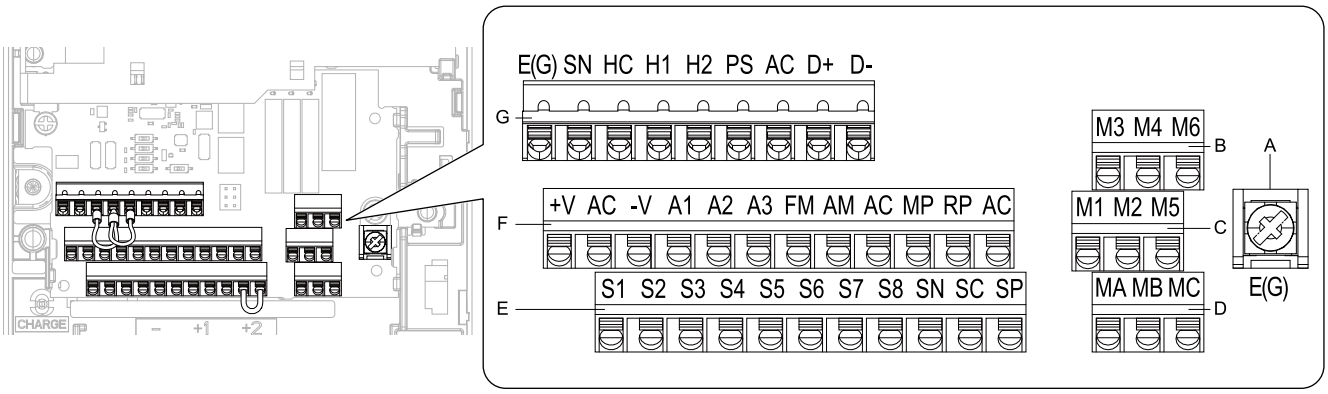
Tabelle 2.24 enthält eine Liste von Klemmen für die serielle Kommunikation und ihre Funktionen.

Tabelle 2.24 Klemmen für serielle Kommunikation

Typ	Klemme	Klemmenname	Funktion (Signalpegel)	
MEMOBUS/Modbus-Kommunikation	D+	Kommunikation Eingang/Ausgang (+)	MEMOBUS/Modbus-Kommunikation Verwenden Sie ein RS-485-Kabel zur Verbindung mit dem Frequenzumrichter. **Anmerkung:** Setzen Sie den DIP-Schalter S2 auf ON, um den Abschlusswiderstand des letzten Frequenzumrichters in einem MEMOBUS/Modbus-Netzwerk zu aktivieren.	• RS-485 • MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsprotokoll • Maximal 115.2 kBit/s
	D-	Kommunikations-ausgang (-)		
	AC	Abschirmung Erde	0 V	

◆ Steuerkreisklemmen Konfiguration

Die Steuerkreisklemmen sind am Frequenzumrichter angeordnet wie in Abbildung 2.103 dargestellt.



A - Klemmenleiste (TB2-3)
B - Klemmenleiste (TB2-2)
C - Klemmenleiste (TB2-1)
D - Klemmenleiste (TB1)
E - Klemmenleiste (TB3)
F - Klemmenleiste (TB4)

Abbildung 2.103 Anordnung der Steuerkreisklemmen

■ Drahtquerschnitte beim Steuerkreis und Anzugsmomente

Wählen Sie die korrekten Drahtquerschnitte anhand der Tabellen in diesem Abschnitt aus. Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für das Verdrahten der Steuerkreisklemmen. Um die Verdrahtung einfacher und zuverlässiger zu machen, verwenden Sie Aderendhülsen an den Drahtenden.

Tabelle 2.25 Drahtquerschnitte beim Steuerkreis und Anzugsmomente

Klemme	Blanker Draht		Aderendhülse	
	Empfohlener Querschnitt mm² (AWG)	Anwendbarer Querschnitt mm² (AWG)	Empfohlener Querschnitt mm² (AWG)	Anwendbarer Querschnitt mm² (AWG)
S1 - S8, SC, SN, SP H1, H2, HC RP, +V, -V, A1, A2, A3, AC MP, FM, AM, AC D+, D-, AC MA, MB, MC, M1-M6 PS, E(G)	0.75 (18)	• Litze 0.2 - 1.0 (24 - 18) • Volldraht 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)

Aderendhülsen

Bringen Sie bei Aderendhülsen stets Isolierkragen an. Tabelle 2.26 enthält die empfohlenen externen Abmessungen der Aderendhülsen für die jeweilige Modellnummer.

Verwenden Sie das Crimpwerkzeug CRIMPFOX 6 von PHOENIX CONTACT.

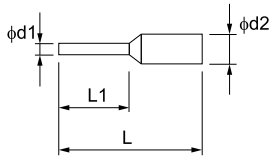


Abbildung 2.104 Externe Abmessungen von Aderendhülsen

Tabelle 2.26 Modelle und Größen von Aderendhülsen

Drahtquerschnitt mm² (AWG)	Modell	L (mm)	L1 (mm)	ϕd1 (mm)	ϕd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Verdrahten der Steuerkreisklemmen

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Isolieren Sie die Steuerkreisverdrahtung von der Leistungsteilverdrahtung (Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1 und +2) und sonstiger Leistungsverdrahtung. Mangelhafte Verdrahtungsmaßnahmen können FU-Fehlfunktionen durch elektrische Störungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Isolieren Sie die Ausgangsklemmen MA, MB, MC und M1-M6 von der sonstigen Steuerkreisverdrahtung. Fehlerhafte Verdrahtung kann zu Fehlfunktionen beim Frequenzumrichter und bei angeschlossener Ausrüstung führen.*

HINWEIS: *Verwenden Sie für die Verbindung zu den Steuerkreisklemmen eine Klasse-2-Spannungsversorgung. Die Anforderungen für Klasse-2-Spannungsversorgungen können Sie dem NEC-Artikel 725 (Klasse 1, 2 und 3 für Fernsteuerung, Signalübertragung und leistungsbegrenzte Stromkreise) entnehmen. Die falsche Anwendung von Peripheriegeräten kann eine verminderte Leistung des Frequenzumrichters aufgrund von mangelhafter Spannungsversorgung zur Folge haben.*

HINWEIS: *Isolieren Sie Kabelabschirmungen mit Isolierband oder Schrumpfschläuchen, um den Kontakt mit anderen Signalleitungen oder Komponenten zu verhindern. Fehlerhafte Verdrahtungsvorgänge können zu Fehlfunktionen beim Frequenzumrichter oder angeschlossener Ausrüstung aufgrund von Kurzschlüssen führen.*

HINWEIS: *Verbinden Sie die Abschirmung von Kabeln mit einer geeigneten Erdungsklemme. Durch fehlerhafte Erdung von Ausrüstung kann es zu Fehlfunktionen beim Frequenzumrichter oder bei angeschlossener Ausrüstung oder zum wiederholten Abschalten kommen.*

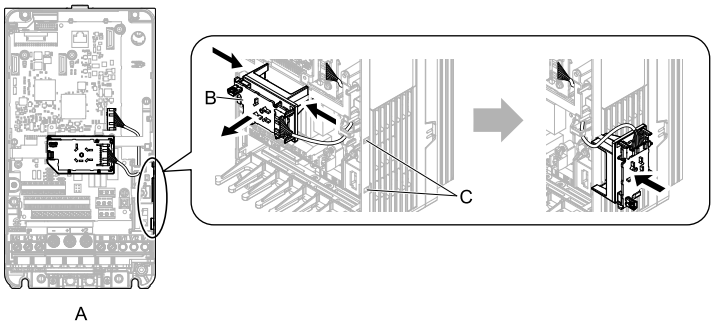
Erden Sie die FU-Klemmen ordnungsgemäß und schließen Sie die Verdrahtung des Leistungsteils ab, bevor Sie den Steuerkreis verdrahten. Entfernen Sie das Bedienteil und die vordere Abdeckung.

1. Drücken Sie die Laschen auf beiden Seiten der LED-Statusringplatine nach innen, um die Platine aus dem Halter zu entfernen. Ziehen Sie die Platine nach vorn, um sie zu entfernen.

   HINWEIS: *Stellen Sie sicher, dass die LED-Statusringplatine nach dem Entfernen sicher aufbewahrt wird. Das Nichtbeachten kann Schäden an der LED-Statusringplatine zur Folge haben.*

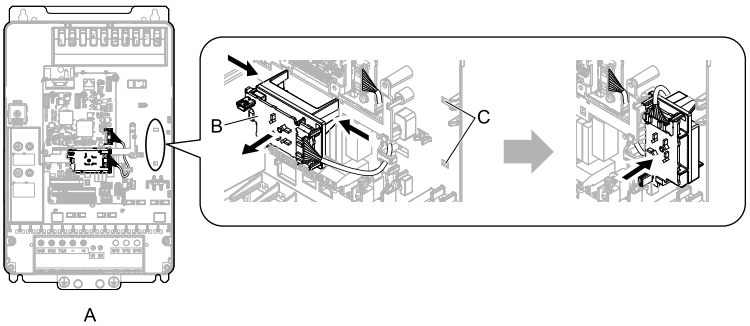
Anmerkung:

Sie können die LED-Statusringplatine vorübergehend an den provisorischen Haltelöchern am Frequenzumrichter befestigen. Die Position der provisorischen Haltelöcher hängt vom FU-Modell ab.



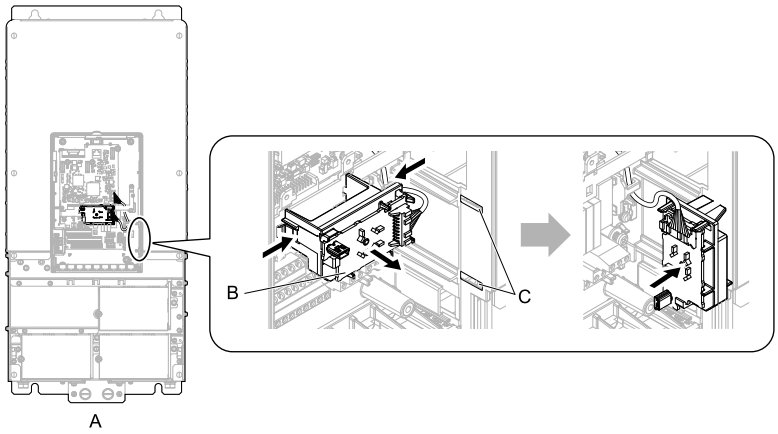
A - FU-Vorderseite
B - LED-Statusringplatine
C - Provisorische Haltelöcher

Abbildung 2.105 LED-Statusringplatine entfernen



A - FU-Vorderseite
B - LED-Statusringplatine
C - Provisorische Haltelöcher

Abbildung 2.106 LED-Statusringplatine entfernen



A - FU-Vorderseite
B - LED-Statusringplatine
C - Provisorische Haltelöcher

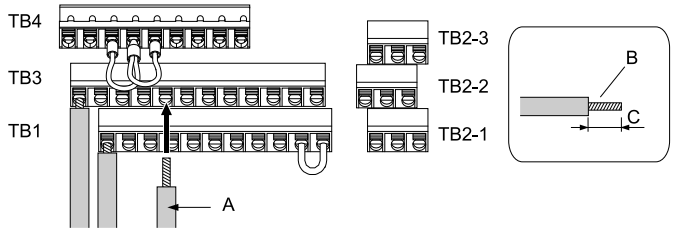
Abbildung 2.107 LED-Statusringplatine entfernen

2. Verdrahten Sie den Steuerkreis entsprechend der folgenden Abbildung.

WARNUNG! *Feuergefahr. Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem korrekten Drehmoment fest. Verbindungen, die zu locker oder zu fest sind, können den Betrieb beeinträchtigen und den FU beschädigen. Fehlerhafte Verbindungen können außerdem schwere Verletzungen oder den Tod durch Feuer oder elektrischen Schlag zur Folge haben.*

HINWEIS: *Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrillte Drähte, und erden Sie die Abschirmung an der Erdungsklemme des Frequenzumrichters. Das Nichtbeachten kann elektrische Störungen und eine schlechte Systemleistung zur Folge haben.*

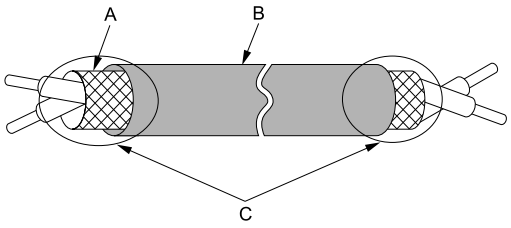
HINWEIS: *Verwenden Sie keine Steuerkreisverdrahtung länger als 50 m (164 ft.), um den Frequenzsollwert mit einem Analogsignal von einer externen Quelle zu übertragen. Das Nichtbeachten kann eine unzureichende Systemleistung zur Folge haben.*



A - Draht mit Aderendhülse oder ungelöteter Draht mit leicht verdrehter Kernader
B - Ziehen Sie die Abschirmung zurück, und verdrehen Sie das Ende leicht mit den Fingern, um ein Ausfransen zu verhindern.
C - Entfernen Sie ungefähr 5.5 mm (0.21 in.) von der Isolation am Drahtende, wenn Sie keine Aderendhülsen verwenden.

Abbildung 2.108 Verdrahtungsvorgang für den Steuerkreis

Anmerkung:
- Löten Sie nicht die Kernader. Gelötete Drahtverbindungen können sich mit der Zeit lösen und die Leistung des Frequenzumrichters beeinträchtigen.
- In Abbildung 2.109 ist dargestellt, wie die Enden von abgeschirmten Leitungen vorbereitet werden.
- Bereiten Sie die Enden der abgeschirmten Twisted-Pair-Kabel wie in Abbildung 2.109 gezeigt vor, um mit einem analogen Sollwert von einem externen Frequenz-Einstellpotentiometer die Frequenz einzustellen. Verbinden Sie die Abschirmung mit Klemme E (G) des Frequenzumrichters.



A - Kabelmantel mit Klemme E (G) des Frequenzumrichters verbinden.

B - Kabelmantel

C - Mit Isolierband oder Schrumpfschlauch isolieren.

Abbildung 2.109 Enden von abgeschirmter Leitung vorbereiten

3. Führen Sie das Kabel durch die Öffnung der Anschlussabdeckung.

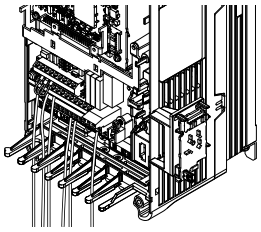


Abbildung 2.110 Steuerkreisverdrahtung

4. Installieren Sie die LED-Statusringplatine, die vordere Abdeckung und das Bedienteil an den ursprünglichen Positionen.

◆ Schalter und Brücken auf der Klemmenplatine

Auf der Klemmenplatine befinden sich Schalter, mit denen die Ein-/Ausgänge des Frequenzumrichters auf die externen Steuersignale eingestellt werden, wie dargestellt in Abbildung 2.111.

Stellen Sie die Schalter ein, um die Funktionen für die einzelnen Klemmen auszuwählen.

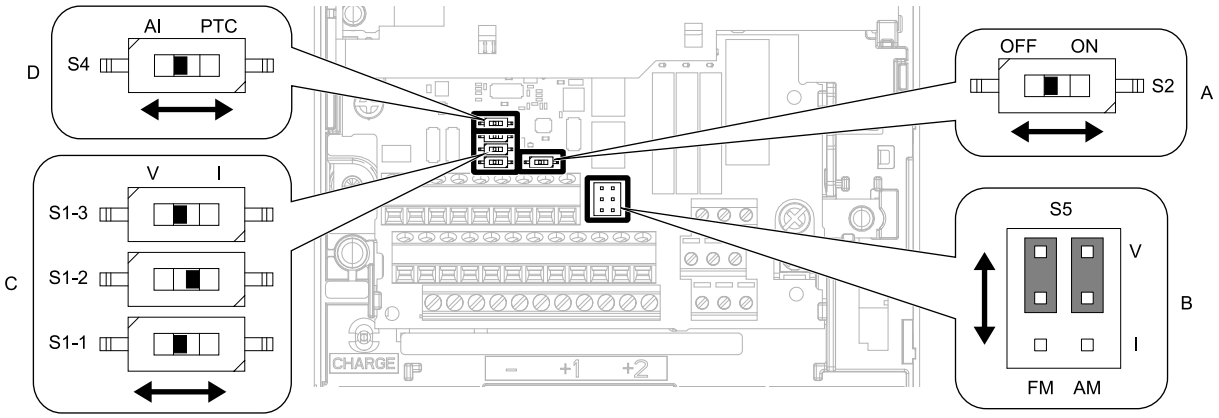


Abbildung 2.111 Position der Schalter

Tabelle 2.27 E/A-Klemmen und Schalterfunktionen

Position	Schalter	Klemme	Funktion	Werkseinstellung
A	DIP-Schalter S2	-	Aktiviert und deaktiviert den Abschlusswiderstand für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.	AUS
B	Schaltbrücke S5	FM, AM	Stellt die Klemmen FM und AM auf Spannungs- oder Stromausgabe ein.	FM: V (Spannungsausgang) AM: V (Spannungsausgang)
C	DIP-Schalter S1-1	A1	Zur Auswahl des Eingangssignaltyps (Spannung/Strom)	V (Spannungseingang)
	DIP-Schalter S1-2	A2	Zur Auswahl des Eingangssignaltyps (Spannung/Strom)	I (Stromeingang)
	DIP-Schalter S1-3	A3	Zur Auswahl des Eingangssignaltyps (Spannung/Strom)	V (Spannungseingang)
D	DIP-Schalter S4	A3	Zur Auswahl von MFAI- oder PTC-Eingang.	AI (Analogeingang)

2.15 E/A-Steuerverbindungen

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Einstellungen für die aufgeführten E/A-Signale des Steuerkreises.

- MFDI (Klemmen S1 bis S8)
- MFDO (Klemmen M1 bis M6)
- Impulsfolgeausgang (Klemme MP)
- MFAI (Klemmen A1 bis A3)
- PTC-Eingang (Klemme A3)
- MFAO (Klemmen FM, AM)
- MEMOBUS/Modbus-Kommunikation (Klemmen D+, D-, AC)

◆ Impulsfolgeausgang

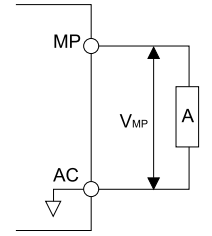
Sie können den Anzeige-Impulsfolgeausgang Klemme MP auf Source- oder Sink-Betrieb einstellen.

HINWEIS: *Schließen Sie Peripheriegeräte ordnungsgemäß an. Das Nichtbeachten kann einen fehlerhaften Betrieb des Frequenzumrichters und Schäden am Frequenzumrichter oder an den verbundenen Schaltkreisen zur Folge haben.*

- Verwenden im Source-Betrieb
  Die Lastimpedanz ändert den Spannungspegel des Impulsfolgeausgangsignals.

Lastimpedanz R_L(kΩ)	Ausgangsspannung V_{MP}(V)
1.5 kΩ oder mehr	5 V oder mehr
4.0 kΩ oder mehr	8 V oder mehr
10 kΩ oder mehr	10 V oder mehr

Anmerkung:
Verwenden Sie die Formel in Abbildung 2.112, um den erforderlichen Lastwiderstand (kΩ) zum Erhöhen der Ausgangsspannung $(V)_{MP}$.



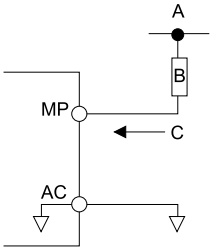
$R_L = V_{MP} \times 2 / (12 - V_{MP})$

A - Lastimpedanz

Abbildung 2.112 Impulsfolgeausgang für Source-Betrieb verdrahten

- Verwenden im Sink-Betrieb
  Die externe Spannungsversorgung ändert den Spannungspegel des Impulsfolgeausgangsignals. Halten Sie die Spannung von einer externen Quelle zwischen 10.8 VDC und 16.5 VDC. Passen Sie die Lastimpedanz an, um den Strom bei 16 mA oder darunter zu halten.

Externe Spannungsversorgung (V)	Lastimpedanz (kΩ)	Ableitstrom (mA)
10.8 VDC bis 16.5 VDC	1.0 kΩ oder mehr	max. 16 mA



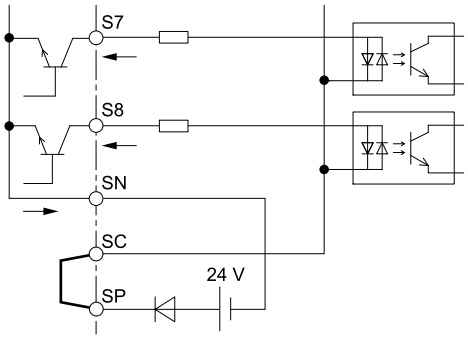
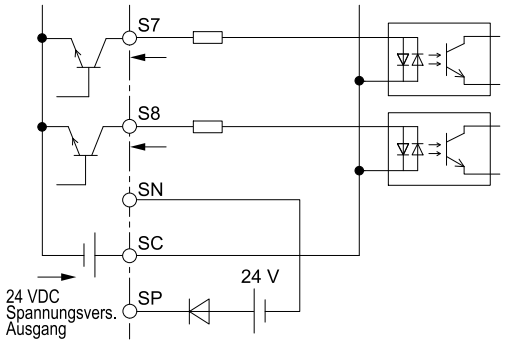
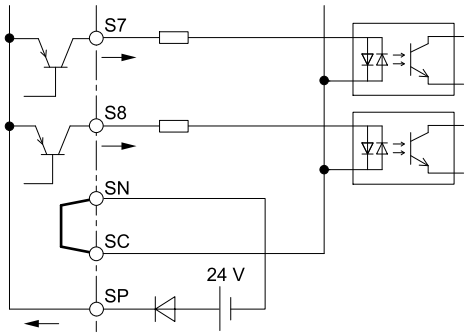
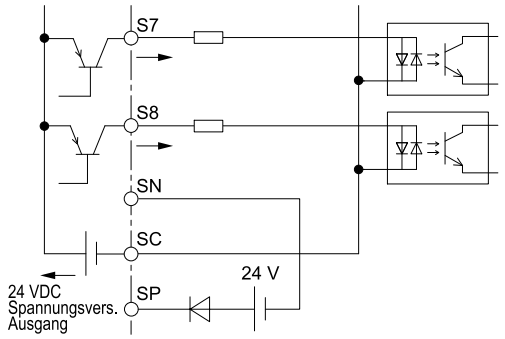
A - Externe Spannungsversorgung
B - Lastimpedanz
C - Ableitstrom

Abbildung 2.113 Impulsfolgeausgang für Sink-Betrieb verdrahten

◆ Einstellen von Sink-/Source-Betrieb

Schließen Sie die Verbindung zwischen den Klemmen SC-SP und SC-SN, um die Sink-/Source-Betriebsart und die interne/externe Spannungsversorgung für die MFDI-Klemmen festzulegen. Die Werkseinstellung für den Frequenzumrichter ist die interne Spannungsversorgung mit Sink-Betrieb.

HINWEIS: *Schließen Sie nicht die Klemmen SP und SN kurz. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

Betriebsart	Interne Spannungsversorgung (Klemme SN-SP)	Externe Spannungsversorgung 24 V
Sink-Betrieb (NPN)		
Source-Betrieb (PNP)		

◆ Einstellen der Eingangssignale für die MFAI-Klemmen A1 bis A3

Stellen Sie die Klemmen A1 bis A3 als Eingang für Spannungs- oder Stromsignale ein. Legen Sie den Signaltyp entsprechend Tabelle 2.28 fest.

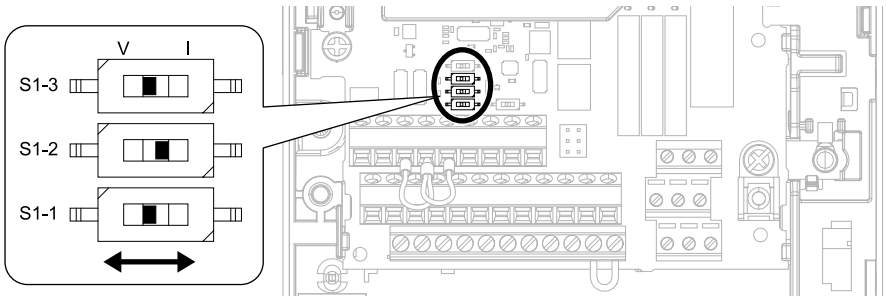


Abbildung 2.114 Position von DIP-Schalter S1

Tabelle 2.28 Signaleinstellungen für MFAI-Klemmen A1 bis A3

Klemme	Eingangssignal	DIP-Schalter Einstellungen		Parameter	
		Schalter	Einstellung	Nr.	Signalpegel
A1	Spannungseingang	S1-1	V (Werkseinstellung)	H3-01	0: 0 V bis 10 V/0% bis 100% (Eingangsimpedanz: 20 kΩ) 1: -10 V bis +10 V/-100% bis 100%
	Stromeingang		I		2: 4 mA bis 20 mA/0% bis 100% 3: 0 mA bis 20 mA/0% bis 100% (Eingangsimpedanz: 250 Ω)
A2	Spannungseingang	S1-2	V	H3-09	0: 0 V bis 10 V/0% bis 100% (Eingangsimpedanz: 20 kΩ) 1: -10 V bis +10 V/-100% bis 100%
	Stromeingang		I (Werkseinstellung)		2: 4 mA bis 20 mA/0% bis 100% 3: 0 mA bis 20 mA/0% bis 100% (Eingangsimpedanz: 250 Ω)

Klemme	Eingangssignal	DIP-Schalter Einstellungen		Parameter	
		Schalter	Einstellung	Nr.	Signalpegel
A3	Spannungseingang	S1-3	V (Werkseinstellung)	H3-05	0: 0 V bis 10 V/0% bis 100% (Eingangsimpedanz: 20 kΩ) 1: -10 V bis +10 V/-100% bis 100%
	Stromeingang		I		2: 4 mA bis 20 mA/0% bis 100% 3: 0 mA bis 20 mA/0% bis 100% (Eingangsimpedanz: 250 Ω)

Anmerkung:
- Setzen Sie *H3-02, H3-10 = 0 [Klemme A1 Funktionsauswahl, Klemme A2 Funktionsauswahl = Frequenzsollwert]*, um A1 und A2 auf Frequenzsollwert einzustellen. Der Frequenzumrichter addiert die Analogeingangswerte zum Frequenzsollwert zusammen.
- Verwenden eine Pinzette oder ein anderes Werkzeug mit einer Spitzenbreite von ungefähr 0.8 mm (0.03 in.), um DIP-Schalter einzustellen.
- Setzen Sie den DIP-Schalter S4 auf „AI“, um die Klemme A3 als Analogeingang (Spannung/Strom) zu verwenden. Die Werkseinstellung für den DIP-Schalter S4 ist „AI”.

◆ Einstellen der MFAI-Klemme A3 auf PTC-Eingang

Stellen Sie die Klemme A3 als MFAI- oder PTC-Eingang für den Motorüberlastschutz ein.
Verwenden Sie den DIP-Schalter S4, um die Eingangsfunktion festzulegen.

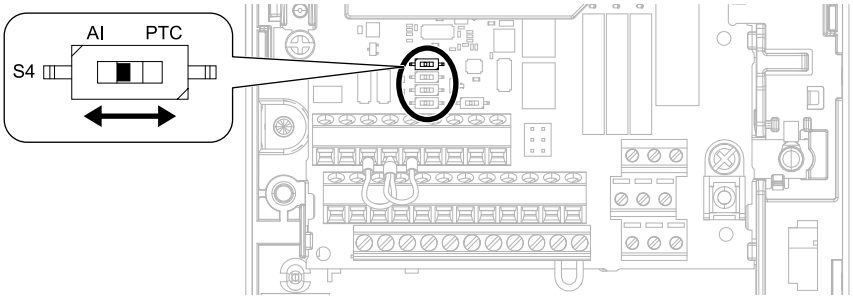


Abbildung 2.115 Position von DIP-Schalter S4

Klemme	Einstellungen für DIP-Schalter	Beschreibung
A3	AI (Werkseinstellung)	Funktioniert als MFAI-Klemme. Wählen Sie mit *H3-06 [Klemme A3 Funktionsauswahl]* die Eingangsfunktion aus.
	PTC	Funktioniert als PTC-Eingangsklemme. Setzen Sie *H3-06 = E [Motortemperatur (PTC-Eingang)]*. Setzen Sie S1-3 auf „V“ für Spannungseingang.

◆ Einstellen der Ausgangssignale für die MFAO-Klemmen FM und AM

Stellen Sie den Signaltyp für die Klemmen AM und FM als Spannungs- oder Stromausgang ein. Verwenden Sie die Schaltbrücke S5 und *H4-07, H4-08 [Klemme FM Auswahl Signalpegel, Klemme AM Auswahl Signalpegel]*, um den Signaltyp festzulegen.

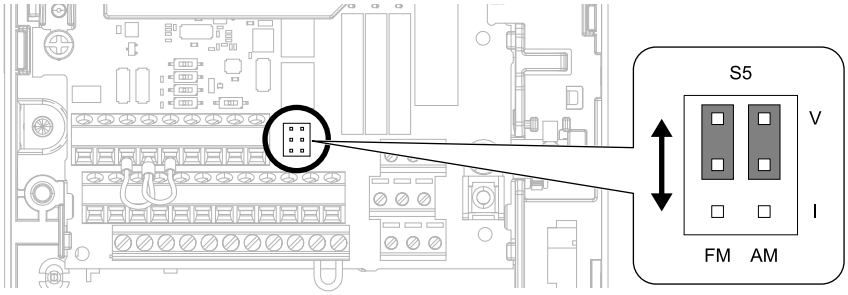
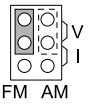
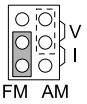
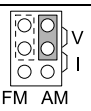
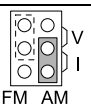


Abbildung 2.116 Position von Schaltbrücke S5

Klemme	Arten von Ausgangssignalen	Schaltbrücke S5	Parameter	
			Nr.	Signalpegel
FM	Spannungsausgang (Werkseinstellung)		H4-07	0: 0 V bis 10 V 1: -10 V bis +10 V
	Stromausgang			2: 4 mA bis 20 mA
AM	Spannungsausgang (Werkseinstellung)		H4-08	0: 0 V bis 10 V 1: -10 V bis +10 V
	Stromausgang			2: 4 mA bis 20 mA

◆ Schalter für Abschlusswiderstand bei MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Setzen Sie am letzten Frequenzumrichter in einem MEMOBUS/Modbus-Netzwerk den DIP-Schalter S2 auf ON. Der Frequenzumrichter ist mit einem integrierten Abschlusswiderstand für die RS-485-Schnittstelle ausgestattet.

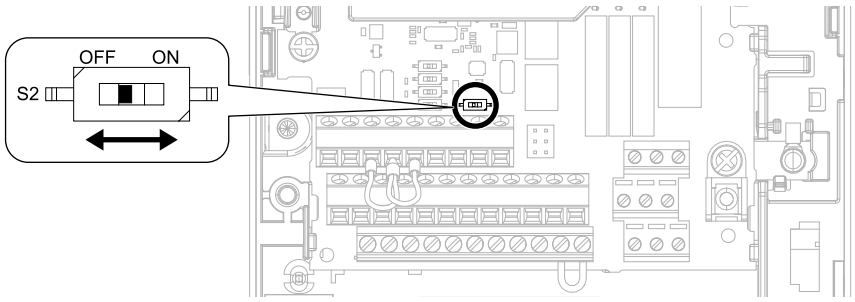


Abbildung 2.117 Position von DIP-Schalter S2

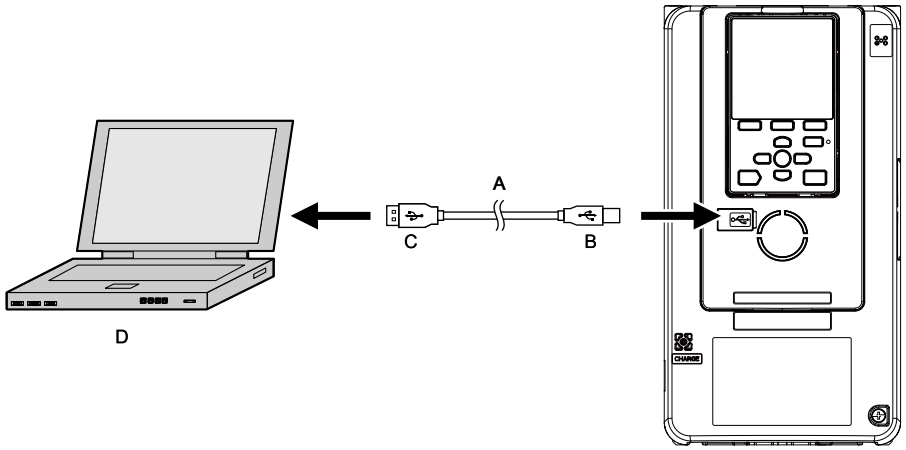
Tabelle 2.29 Einstellung des Abschlusswiderstands für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

DIP-Schalter S2	Beschreibung
EIN	Der integrierte Abschlusswiderstand ist aktiviert.
OFF (Werkseinstellung)	Der integrierte Abschlusswiderstand ist deaktiviert.

2.16 Verbinden des Frequenzumrichters mit einem PC

Der Frequenzumrichter ist mit einem USB-Anschluss vom Typ Mini-B ausgestattet.

Mit einem USB-Kabel (USB 2.0, Typ: A - Mini-B) können Sie den Frequenzumrichter mit einem USB-Anschluss (Typ A) an einem PC verbinden. Nach dem Herstellen der Verbindung zwischen dem Frequenzumrichter und dem PC können Sie die Industriesoftware Yaskawa DriveWizard verwenden, um den FU-Betrieb zu überwachen und Parametereinstellungen zu verwalten.



A - USB 2.0-Kabel, Typ A - Mini-B
B - Stecker Typ Mini-B
C - Stecker Typ A
D - PC

Abbildung 2.118 Verbindung zu einem PC (USB) herstellen

2.17 Externe Sicherheitsschaltung

Richten Sie für Anwendungen, bei denen ein Stopp des Frequenzumrichters unerwünschte Auswirkungen hat, eine Sicherheitsschaltung zwischen einem Fehlerrelaisausgang (MA, MB, MC) und dem MFDO-Signal *DriveReady* ein.

◆ FU bereit

Wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist oder für einen Startbefehl bereit ist, befindet sich die MFDO-Klemme für *FU bereit [H2-xx = 6]* im Zustand EIN.

Unter den folgenden Bedingungen ist „FU bereit“ AUS, und der Frequenzumrichter ignoriert Startbefehle:

- Der Frequenzumrichter ist ausgeschaltet.
- Bei einem Fehler
- Es besteht ein Problem mit der Steuerspannungsversorgung.
- Es liegt ein Parametereinstellungsfehler vor, aufgrund dessen der Frequenzumrichter nicht startet, auch wenn ein Startbefehl eingegeben wird.
- Ein Überspannungs- oder Unterspannungsfehler tritt auf, wenn der Startbefehl eingegeben wird.
- Der Frequenzumrichter befindet sich im Programmierbetrieb.

◆ Beispiel für eine Sicherheitsschaltung

In Abbildung 2.119 ist ein Beispiel dargestellt, bei dem zwei Frequenzumrichter, die eine Anwendung antreiben, mit dem „FU bereit“-Signal und dem Fehlerausgang eine Sicherheitsschaltung für die Steuerung bereitstellen.

Klemme	Ausgangssignal	Parametereinstellungen für Ausgangssignal
MA, MB, MC	Fehler	-
M1-M2	FU bereit	H2-01 = 6

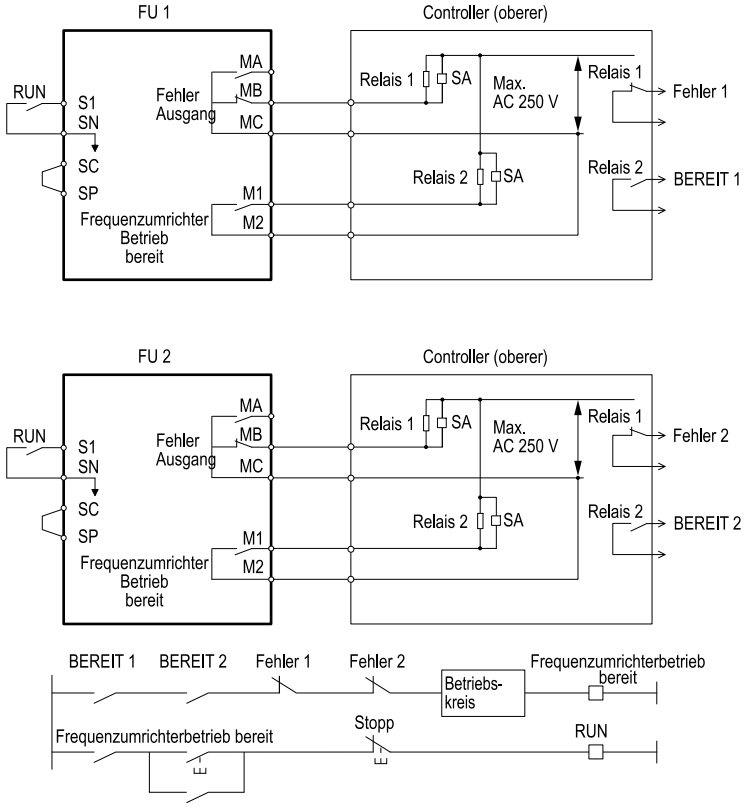


Abbildung 2.119 Beispiel für eine Sicherheitsschaltung

2.18 Installation eines Bremswiderstands

Ein Bremswiderstand oder eine Bremswiderstandseinheit (dynamische Bremsoption) sorgt dafür, dass der Motor schnell und ruckfrei gestoppt wird, wenn eine hohe Lastträgheit vorhanden ist. Wenn Sie versuchen, einen Tieflauf in weniger Zeit als bei einem Freilauf bis zum Stillstand durchzuführen, dreht sich der Motor schneller als mit der Synchrondrehzahl für die festgelegte Frequenz. Dadurch wird der Motor zum Induktionsgenerator. Die Trägheitsenergie des Motors wird in Richtung Frequenzumrichter regeneriert, lädt den Zwischenkreiskondensator und erhöht die Spannung. Wenn die Spannung den Überspannungspegel übersteigt, tritt *ov [Überspannung]* auf. Um diesen Überspannungsfehler zu verhindern, ist eine dynamische Bremsoption erforderlich.

WARNUNG!
Setzen Sie L3-04 = 0 [Kippschutz beim Tieflauf = Deaktiviert], wenn der FU-Betrieb erfolgt mit:
- *Regenerativem Konverter*
- *Regenerativer Einheit*
- *Bremseinheit*
- *Bremswiderstand*
- *Bremswiderstandseinheit*

Bei Nichtbeachten könnte der Frequenzumrichter von der festgelegten Tieflaufzeit abweichen und schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

HINWEIS: *Lassen Sie dieses Produkt nur von qualifiziertem Personal verwenden. Bevor Sie eine dynamische Bremsoption mit dem Frequenzumrichter verbinden, machen Sie sich mit dem Installationshandbuch zur Bremseinheit und Bremswiderstandseinheit TOBPC72060001 vertraut. Das Nichtbeachten kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen.*

Anmerkung:
- Wählen Sie die geeignete Größe des Bremskreises aus, um die Leistung abzuführen, die für einen Tieflauf in der festgelegten Zeit notwendig ist. Bevor Sie den Frequenzumrichter betreiben, stellen Sie sicher, dass der Bremskreis die Energie für die eingestellte Tieflaufzeit abführen kann.
- Um eine dynamische Bremsoption zu installieren, setzen Sie *L8-01 = 0 [3% ERF Dyn.Br.-Widerstandsschutz = Deaktiviert]*.

WARNUNG! *Feuergefahr. Die Anschlüsse für den Bremswiderstand sind die Klemmen B1 und B2. Verbinden Sie Bremswiderstände nicht mit anderen Klemmen. Durch fehlerhafte Kabelverbindungen kann der Bremswiderstand überhitzen. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch Feuer zur Folge haben, und der Frequenzumrichter und der Bremskreis können beschädigt werden.*

HINWEIS: *Schließen Sie Bremswiderstände am Frequenzumrichter wie in den E/A-Verdrahtungsbeispielen dargestellt an. Durch fehlerhafte Verdrahtung von Bremskreisen kann es zu Schäden am Frequenzumrichter oder an der Ausrüstung kommen.*

Um einen Bremswiderstand der Yaskawa ERF-Reihe mit dem Frequenzumrichter zu verbinden, setzen Sie *L8-01 = 1 [Aktiviert]*.

Um einen anderen Bremswiderstandstyp als ERF zu verwenden, verbinden Sie ein Temperaturüberlastrelais zwischen dem Frequenzumrichter und dem Bremswiderstand, und richten Sie eine Schaltung ein, die den Frequenzumrichter beim Auslösen des Temperaturüberlastrelais ausschaltet.

◆ Installieren eines Bremswiderstands: ERF-Typ

Verbinden Sie den Bremswiderstand mit den FU-Modellen 2004 bis 2021 und 4002 bis 4012 wie in Abbildung 2.120 dargestellt.

Wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden, setzen Sie *L8-01 = 1 [3% ERF Dyn.Br.-Widerstandsschutz = Aktiviert]* und setzen Sie einen der MFDO-Parameter *H2-01 bis H2-03 = D [MFDO Funktionsauswahl = Fehler Bremswiderstand]*. Verwenden Sie eine Folgesteuerung, die über einen MFDO-Ausgang den Frequenzumrichter ausschaltet.

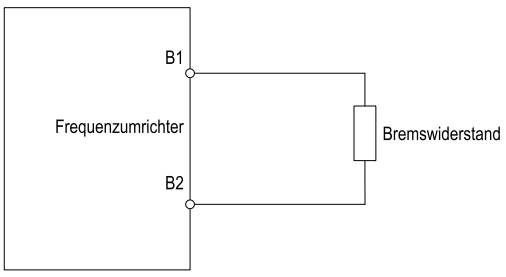


Abbildung 2.120 Installieren eines Bremswiderstands: ERF-Typ

◆ Installieren einer Bremswiderstandseinheit: LKEB-Typ

Verbinden Sie die Bremswiderstandseinheit wie in Abbildung 2.121 dargestellt. Um eine Bremswiderstandseinheit zu installieren, setzen Sie *L8-01 = 0 [3% ERF Dyn.Br.-Widerstandsschutz = Deaktiviert]*.

Die Modelle 2004 bis 2138 und 4002 bis 4168 verfügen über einen integrierten Bremstransistor.

Um ein Überhitzen der Bremswiderstandseinheit zu vermeiden, richten Sie eine Folgesteuerung ein, die den Frequenzumrichter beim Auslösen des Temperatur- Überlastrelais ausschaltet.

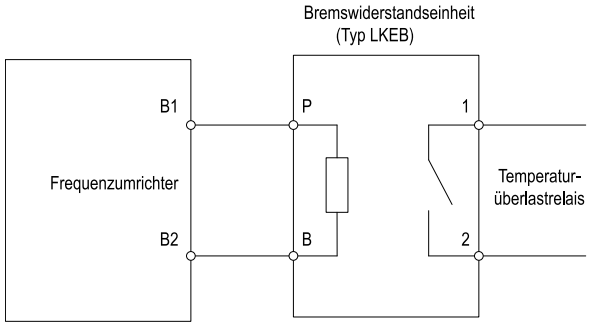


Abbildung 2.121 Installieren einer Bremswiderstandseinheit: LKEB-Typ

◆ Installieren einer Bremseinheit: CDBR-Typ

Um eine CDBR-Bremseinheit zu installieren, verbinden Sie die Klemme +3 am Frequenzumrichter mit der Klemme + an der Bremseinheit. Verbinden Sie dann die Klemme - am Frequenzumrichter mit der Klemme - an der Bremseinheit. Die Klemme +2 am Frequenzumrichter ist bei Bremseinheiten vom CDBR-Typ nicht erforderlich.

Setzen Sie *L8-55 = 0 [Schutz intern. dyn. Bremstrans. = Deaktiviert]*.

Anmerkung:

Zum Installieren einer CDBR-Bremseinheit an den FU-Modellen 2004 bis 2138 und 4002 bis 4168, die über einen integrierten Bremstransistor verfügen, verbinden Sie die Klemme B1 am Frequenzumrichter mit der Klemme + an der Bremseinheit.

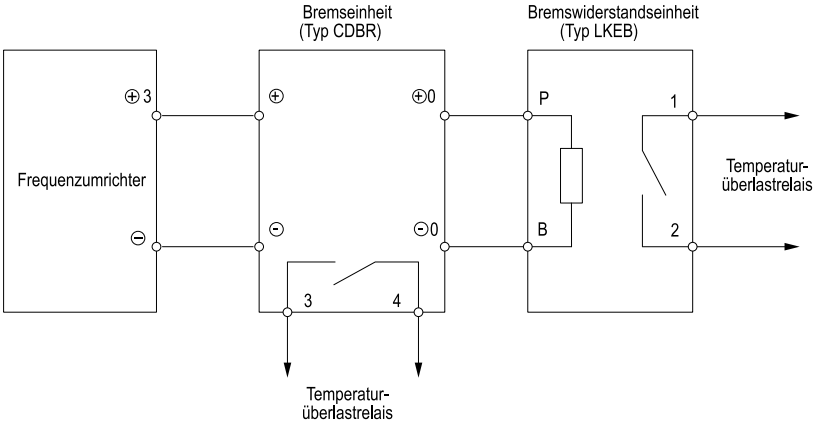


Abbildung 2.122 Installieren einer Bremseinheit: CDBR-Typ/Bremswiderstandseinheit: LKEB-Typ

◆ Paralleles Anschließen von Bremseinheiten

Wenn Sie zwei oder mehr Bremseinheiten parallel anschließen wollen, können Sie Abbildung 2.123 die entsprechende Verdrahtung und die Auswahl der Anschlüsse entnehmen.

Bremseinheiten haben Anschlüsse zur Auswahl von Master oder Slave. Wählen Sie an der ersten Bremseinheit die Master-Funktion. Wählen Sie an der zweiten und allen nachfolgenden Einheiten die Slave-Funktion.

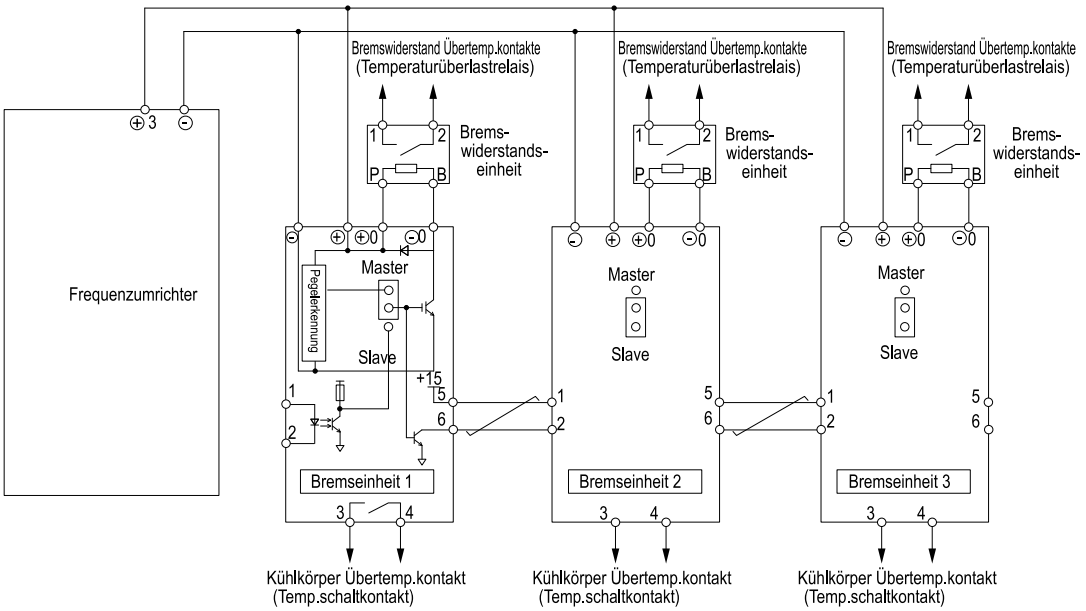


Abbildung 2.123 Paralleles Anschließen von Bremseinheiten

◆ Überlastschutz für dynamische Bremsoption

Um ein Überhitzen der dynamischen Bremsoption zu vermeiden, richten Sie eine Folgesteuerung ein, die den Frequenzumrichter beim Auslösen des Temperatur- Überlastrelais ausschaltet.

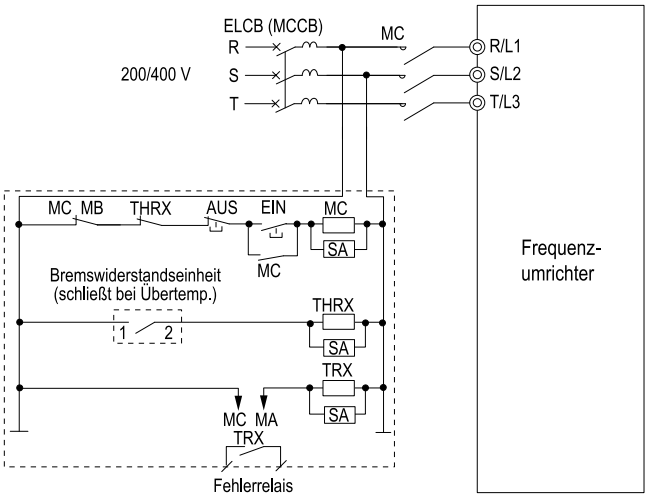


Abbildung 2.124 Beispiel für die Unterbrechung der Spannungsversorgung zum Übertemperaturschutz

WARNUNG! *Feuergefahr. Wenn Sie eine Bremseinheit einsetzen, verwenden Sie ein Temperaturrelais an den Bremswiderständen, und richten Sie einen Fehlerkontaktausgang für die Bremswiderstandseinheit so ein, dass die FU-Hauptspannungsversorgung über einen Eingangskontakt getrennt wird.* ***Ein fehlerhafter Bremsstromkreisschutz kann zur Überhitzung der Widerstände führen und schwere oder tödliche Verletzungen durch Feuer verursachen.***

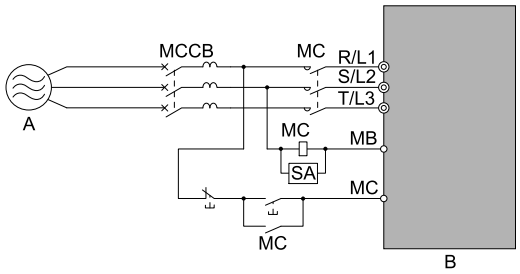
2.19 Frequenzumrichter-Verdrahtungsschutz

◆ Installation eines Überstromschalters (MMCB) oder Fehlerstromschutzschalters (RCM/RCD)

Installieren Sie einen Überstromschalter (MMCB) oder einen Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD), um für Leitungsschutz zwischen der Spannungsversorgung und den Spannungseingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3 zu sorgen. MCCB/RCM/RCD wirken als Überlastsicherung und verhindern Schäden am Leistungsteil und an damit verbundenen Geräten.

Wählen Sie anhand der Informationen in diesem Abschnitt den geeigneten Überstromschalter (MCCB) oder Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD) aus, und stellen Sie eine sichere Geräteverbindung her.

- Der Nennstrom des MCCB oder RCM/RCD muss dem 1.5- bis 2-fachen FU-Nennausgangsstrom entsprechen. Verwenden Sie einen MCCB oder RCM/RCD als Alternative zum Übertemperaturschutz (eine Minute lang 150% des Nennausgangsstroms), um FU-Fehler zu verhindern.
- Wenn Sie mehr als einen Frequenzumrichter mit einem MCCB oder RCM/RCD verbinden, der gemeinsam mit anderer Ausrüstung genutzt wird, verwenden Sie gemäß Abbildung 2.125 ein Schütz (MC), und richten Sie eine Folgesteuerung ein, die den Frequenzumrichter ausschaltet, wenn Fehler ausgegeben werden.



A - Spannungsversorgung **B - Frequenzumrichter**

Abbildung 2.125 MCCB verbinden

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verwenden Sie einen Leistungsschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter oder ein elektromagnetisches Schütz, um den Frequenzumrichter vor dem Verdrahten der Leistungsteilklemmen abzuschalten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

◆ Installation eines Fehlerstromschutzschalters (RCM/RCD)

Die Pulsweitenmodulation der Spannung am FU-Ausgang kann einen taktfrequenten Leckstrom in der Motorleitung und im Motor selbst verursachen. Um elektrische Schläge und Brände durch unzureichenden Erdfehlerschutz zu verhindern, installieren Sie einen Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD).

Verwenden Sie einen allstromsensitiven RCM/RCD auf der FU-Spannungseingangsseite, und stellen Sie sicher, dass jeder Frequenzumrichter eine Gesamtempfindlichkeit von mindestens 30 mA aufweist. Der spezialisierte Unterbrecher ignoriert hochfrequenten Leckstrom und berücksichtigt nur Leckstrom aus Frequenzbändern, die für Menschen gefährlich sind.

Wenn ein Gerät nicht gegen den Effekt der FU-Taktfrequenz geschützt ist, kann es zu Fehlfunktionen durch den taktfrequenten Leckstrom kommen. Wenn eine Fehlfunktion bei einem ungeschützten Gerät vorliegt, verringern Sie die Taktfrequenz des Frequenzumrichters, setzen Sie einen besseren Fehlerstromschutzschalter ein, oder verwenden Sie einen RCM/RCD mit einer Gesamtempfindlichkeit von mindestens 200 mA für jeden Frequenzumrichter.

Diese Bedingungen können sich auf den Leckstrom auswirken:

- Leistung des Frequenzumrichters
- Taktfrequenz
- Länge und Art des Motorkabels
- EMV/RFI-Filter

Um Schäden am Frequenzumrichter und Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie einen allstromsensitiven Fehlerstromschutzschaltzer (Typ B gemäß IEC/EN 60755), der für AC- und DC-Spannungsversorgungen ausgelegt ist.

Anmerkung:

Yaskawa empfiehlt diese RCM/RCDs, die für den Betrieb bei hohen Frequenzen vorgesehen sind.
- Mitsubishi Electric Corporation: Reihe NV
- Schneider Electric: Reihe NS

2.20 Dynamische Bremsoption, Motorschutz

◆ Installieren eines elektromagnetischen Schützes (MC) auf der FU-Eingangsseite

Sie können ein elektromagnetisches Schütz als Alternative zu einem Überstromschalter in diesen Fällen verwenden:

- Die Schutzfunktionen des Frequenzumrichters wurden ausgelöst.
- Ein Notstopp ist aufgetreten und der Frequenzumrichter wird durch die Folgesteuerung ausgeschaltet.

Wenn ein elektromagnetisches Schütz auf der FU-Eingangsseite (Primärseite) den Frequenzumrichter stoppt, funktioniert das regenerative Bremsen nicht und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

HINWEIS: *Verbinden Sie elektromagnetische Schalter oder Unterbrecher nicht ohne korrekte Folgesteuerung mit dem Motorausgangsstromkreis. Eine fehlerhafte Folgesteuerung der Motorausgangsstromkreise kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen.*

HINWEIS: *Schalten Sie den Frequenzumrichter maximal einmal alle 30 Minuten mit dem Schütz auf der Spannungseingangsseite EIN (Start) und AUS (Stopp); dies verlängert die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte und der Elektrolytkondensatoren im Frequenzumrichter. Der Motor sollte nach Möglichkeit nur über den Frequenzumrichter gestartet und gestoppt werden. Der Frequenzumrichter kann ausfallen, wenn Anwender diesen häufig mit dem Schütz auf der Spannungseingangsseite ein- und ausschalten, um den Frequenzumrichter zu starten und zu stoppen. Durch fehlerhaften Betrieb kann sich die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte und der Elektrolytkondensatoren verringern.*

HINWEIS: *Verwenden Sie einen magnetischen Unterbrecher, um sicherzustellen, dass Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters gegebenenfalls vollständig trennen können. Verdrahten Sie den magnetischen Unterbrecher auf geöffnet, wenn ein Fehlerausgang aktiv ist.*

Anmerkung:
- Wenn die Maschine nach einem kurzzeitigen Netzausfall beim Betrieb nicht wieder anlaufen darf, installieren Sie ein elektromagnetisches Schütz auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters, und richten Sie eine Folgesteuerung ein, die nach dem Wiederherstellen der Spannung nicht automatisch das Startsignal auf EIN setzt.
- Wenn es erforderlich ist, einen kurzzeitigen Netzausfall zu überbrücken, zum Beispiel um einen Schaltkreis weiter zu versorgen, verwenden Sie ein elektromagnetisches Schütz mit Verzögerung.

■ Schutz des Bremswiderstands bzw. der Bremswiderstandseinheit

Verwenden Sie ein elektromagnetisches Schütz auf der Eingangsseite (Primärseite), um Schäden am Bremswiderstand bzw. an der Bremswiderstandseinheit zu verhindern.

WARNUNG! *Feuergefahr. Wenn Sie eine Bremseinheit einsetzen, verwenden Sie ein Temperaturrelais an den Bremswiderständen, und richten Sie einen Fehlerkontaktausgang für die Bremswiderstandseinheit so ein, dass die FU-Hauptspannungsversorgung über einen Eingangskontakt getrennt wird.* ***Ein fehlerhafter Bremsstromkreisschutz kann zur Überhitzung der Widerstände führen und schwere oder tödliche Verletzungen durch Feuer verursachen.***

◆ Installieren eines Temperaturüberlastrelais am FU-Ausgang

Ein Temperaturüberlastrelais trennt die Versorgungsleitung zum Motor bei Überlastbedingungen, um Schäden am Motor zu verhindern.

Installieren Sie ein Temperaturüberlastrelais zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor unter diesen Bedingungen:

- Beim Betrieb von mehr als einem Motor an einem Frequenzumrichter
- Beim Motorbetrieb direkt über den Netzstrom mit einem Nebenschluss.

Wenn Sie einen einzelnen Motor mit einem Frequenzumrichter antreiben, ist das Installieren eines Temperaturüberlastrelais nicht erforderlich. Der Frequenzumrichter verfügt über einen elektronischen Motorüberlastschutz in der FU-Software.

Anmerkung:
- Wenn Sie ein Temperaturüberlastrelais installieren, setzen Sie *L1-01 = 0 [Motor-Überlastschutz (oL1) = Deaktiviert]*.
- Richten Sie eine Folgesteuerung ein, die einen externen Fehler (Freilauf bis zum Stillstand) für den Kontakt des Temperaturüberlastrelais auslöst.

■ Allgemeine Vorkehrungen beim Verwenden von Temperaturüberlastrelais

Wenn Sie ein Motor-Temperaturüberlastrelais am FU-Ausgang betreiben, um Fehlauslösungen und ein Überhitzen des Motors bei niedrigen Drehzahlen zu verhindern, sollten Sie diese Punkte bedenken:

- Betrieb mit einem langsam laufenden Motor
- Betrieb von mehr als einem Motor an einem Frequenzumrichter
- Länge der Motorkabel

• Fehlauslösungen durch zu hohe FU-Taktfrequenz.

Betrieb mit einem langsam laufenden Motor

Normalerweise verwenden Sie Temperaturüberlastrelais bei Standardmotoren. Wenn ein Frequenzumrichter einen Standardmotor antreibt, ist der Motorstrom ungefähr 5% bis 10% höher als mit einer herkömmlichen Spannungsversorgung. Wenn ein Motor mit einem von seiner Welle angetriebenen Lüfter bei niedrigen Drehzahlen läuft, ist die Kühlleistung eingeschränkt. Dies kann Überhitzung zur Folge haben, wenn der Laststrom dem Motornennwert entspricht. Aktivieren Sie nach Möglichkeit den elektronischen Temperaturschutz im Frequenzumrichter, um dieses Problem zu vermeiden.

Die elektronische Temperaturüberlastfunktion verwendet die Drehzahl-Wärme-Kennlinie im variablen Drehzahlregelbereich, um die Kühlleistung von eigenbelüfteten Standardmotoren und fremdbelüfteten Motoren zu simulieren und so Schäden am Motor zu verhindern.

Betrieb von mehr als einem Motor an einem Frequenzumrichter

Um den elektronischen Temperaturüberlastschutz im Frequenzumrichter zu deaktivieren, setzen Sie *L1-01 = 0 [Motor-Überlastschutz (oL1) = Deaktiviert]*.

Anmerkung:

Wenn Sie mehr als einen Motor mit einem Frequenzumrichter antreiben, können Sie den elektronischen Temperaturschutz des Frequenzumrichters nicht verwenden.

Länge der Motorkabel

Wenn Sie lange Motorkabel bei einer hohen Taktfrequenz verwenden, kann der erhöhte Leckstrom Fehlauslösungen des Temperaturrelais zur Folge haben. Um dies zu verhindern, verringern Sie die Taktfrequenz oder erhöhen Sie den Auslösepegel des Temperaturüberlastrelais.

Fehlauslösungen durch zu hohe FU-Taktfrequenz

Frequenzumrichter mit Pulsweitenmodulation der Ausgangsspannung erzeugen Stromwellenformen, die die Temperatur in Überlastrelais erhöhen können. Unter Umständen muss der Auslösepegel erhöht werden, wenn Fehlauslösungen des Relais auftreten.

WARNUNG! *Feuergefahr. Stellen Sie sicher, dass nicht ein anderes Problem die Überlast verursacht, bevor Sie die Erkennungsschwelle des Temperaturrelais erhöhen. Überprüfen Sie die örtlichen Vorschriften für elektrische Verdrahtungen, und passen Sie dann die elektrothermischen Einstellungen an. Fehlerhafte Verdrahtungen können schwere oder tödliche Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.*

2.21 Verbessern des Leistungsfaktors

◆ Anschließen einer Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel

Netzdrosseln und Zwischenkreisdrosseln dämpfen Stromstöße und verbessern den Leistungsfaktor auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters.

Schließen Sie eine Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel unter diesen Bedingungen auf der Eingangsseite (Primärseite) an:

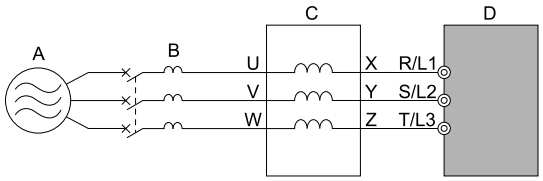
- Um harmonische Stromoberschwingungen zu verringern oder den Leistungsfaktor der Spannungsversorgung zu verbessern
- Bei Verwendung einer Blindstromkompensationsanlage
- Bei hoher Leistung des Versorgungstransformators (600 kVA oder mehr).

Anmerkung:
- Sie können eine Netzdrossel und eine Zwischenkreisdrossel zusammen einsetzen.
- Wenn Sie einen Thyristorumrichter (zum Beispiel einen Gleichstromantrieb) an der gleichen Spannungsversorgung anschließen, sollten Sie eine Netzdrossel verwenden, unabhängig von den Bedingungen der Spannungsversorgung.
- Die Leistungsteil-Klemmenleiste für den Frequenzumrichter und die Klemmenleisten für die Netz- und Zwischenkreisdrosseln haben verschiedene Bauformen. Der Frequenzumrichter hat eine Klemmenleiste in europäischer Bauart und die Netz- und Zwischenkreisdrosseln haben eine runde Klemmenleiste. Gehen Sie sorgfältig vor, wenn Sie die Drahtenden vorbereiten.

■ Anschließen einer Netzdrossel

Anmerkung:

Wenn Sie eine Motordrossel an der Ausgangsseite (Sekundärseite) des Frequenzumrichters anschließen, setzen Sie *C6-02 = 1 [Auswahl der Taktfrequenz = 2.0 kHz]*.

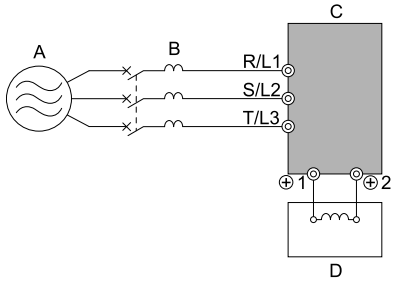


A - Spannungsversorgung
B - MCCB
C - Netzdrossel
D - Frequenzumrichter

Abbildung 2.126 Verbindungsbeispiel für Netzdrossel

■ Verbinden einer Zwischenkreisdrossel

Wenn Sie eine Zwischenkreisdrossel installieren, entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen +1 und +2. Wenn Sie keine Zwischenkreisdrossel verwenden, entfernen Sie die Brücke nicht. Abbildung 2.127 zeigt ein Beispiel für die Verdrahtung der Zwischenkreisdrossel.



A - Spannungsversorgung
B - MCCB
C - Frequenzumrichter
D - Zwischenkreisdrossel

Abbildung 2.127 Zwischenkreisdrossel Verbindungsbeispiel

2.22 Verhindern von Schaltüberspannungen

◆ Verwenden eines Überspannungsschutzgeräts

Ein Überspannungsschutzgerät verringert die Überspannung, die beim Schalten einer induktiven Last in der Nähe des Frequenzumrichters entsteht. Induktive Lasten sind:

- Magnetische Schütze
- Elektromagnetische Relais
- Magnetventile
- Solenoide
- Magnetische Bremsen

Verwenden Sie bei induktiven Lasten stets ein Überspannungsschutzgerät oder eine Suppressordiode.

Anmerkung:
Verbinden Sie ein Überspannungsschutzgerät nicht mit der FU-Ausgangsseite.

2.23 Verringern von abgestrahlten, leitungsgebundenen und induzierten Störungen

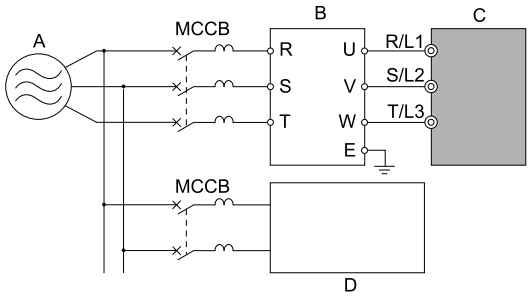
Anmerkung:

Die Leistungsteil-Klemmenleiste des Frequenzumrichters und die Klemmenleiste des EMV-Filters haben verschiedene Bauformen. Der Frequenzumrichter hat eine Klemmenleiste in europäischer Bauart und der EMV-Filter hat eine runde Klemmenleiste. Gehen Sie sorgfältig vor, wenn Sie die Drahtenden vorbereiten.

◆ Verwenden eines EMV-Filters auf der Eingangsseite (Primärseite)

Die Ausgänge des Frequenzumrichters erzeugen wegen der schnellen Schaltvorgänge Störungen. Diese Störungen gelangen innerhalb des Umrichters in die Versorgungsspannung zurück und können sich auf andere Geräte auswirken. Durch Installation eines EMV-Filters auf der Eingangsseite kann das Ausmaß der auf die Stromversorgung zurückwirkenden Störungen verringert werden. Hierdurch wird auch verhindert, dass Störungen aus der Stromversorgung in den Frequenzumrichter gelangen.

- Verwenden Sie einen EMV-Filter speziell für Frequenzumrichter.
- Installieren Sie den EMV-Filter so nah wie möglich am Frequenzumrichter.



A - Spannungsversorgung
B - EMV-Filter auf Eingangsseite (Primärseite)
C - Frequenzumrichter
D - Andere Steuerung

Anmerkung:

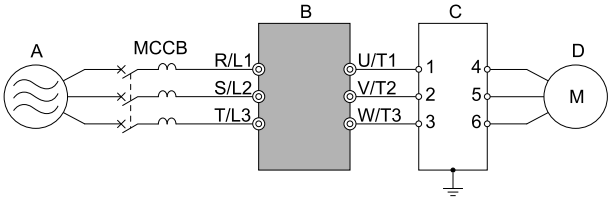
Das EMV-Filter-Modell für die Eingangsseite (Primärseite) hat die Bezeichnung LNFD-xx.

Abbildung 2.128 Beispiel zum Verbinden eines EMV-Filters auf der Eingangsseite (Primärseite)

◆ Verwenden eines Motorfilters auf der Ausgangsseite (Sekundärseite)

Ein Motorfilter auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters reduziert induktive und abgestrahlte Störungen. Abbildung 2.129 zeigt ein Beispiel für den Anschluss eines Motorfilters auf der Ausgangsseite des FU.

HINWEIS: *Verbinden Sie keine Phasenschieber-Kondensatoren oder LC/RC-Entstörfilter mit den Ausgangsklemmen. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter, phasenschiebenden Kondensatoren, LC/RC-Entstörfiltern und Fehlerstrom-Schutzschaltern (ELCB, GFCI oder RCM/RCD) verursachen.*



A - Spannungsversorgung
B - Frequenzumrichter
C - Motorfilter auf der Ausgangsseite (Sekundärseite)
D - Motor

Abbildung 2.129 Beispiel zum Verbinden eines Motorfilters auf der Ausgangsseite (Sekundärseite)

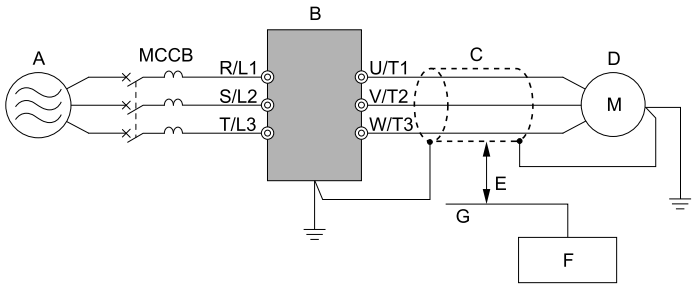
Anmerkung:

Glossar

- Abgestrahlte Störungen:
  Störungen von Geräten in der Nähe durch elektromagnetische Wellen in der gesamten HF-Bandbreite, die vom Frequenzumrichter und von Leitungen abgestrahlt werden.
- Induzierte Störungen:
  Durch elektromagnetische Induktion erzeugte Störungen können sich auf die Steuersignalleitungen auswirken und Fehlfunktionen der Steuerung zur Folge haben.

■ Vermeiden von induzierten Störungen:

Zusätzlich zum Installieren eines Motorfilters können Sie sämtliche Kabel durch ein geerdetes Metallrohr führen, um Störungen auf der Ausgangsseite zu reduzieren. Halten Sie einen Mindestabstand von 30 cm (11.8 in.) der Leistungskabel zu Signalleitungen ein, um das Induzieren von Störungen zu vermeiden. Erden Sie die Kabel an Metallrohren.



A - Spannungsversorgung
B - Frequenzumrichter
C - Abgeschirmtes Motorkabel
D - Motor
E - Mindestens 30 cm (11.8 in.) Abstand
F - Steuerung
G - Signalleitung

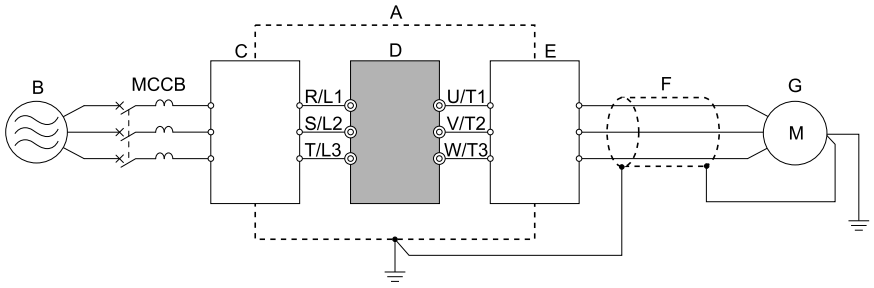
Abbildung 2.130 Vermeiden von induzierten Störungen:

■ Verringern von Hochfrequenzstörungen

Der Frequenzumrichter, die Eingangsleitungen und die Ausgangsleitungen können Hochfrequenzstörungen abstrahlen. Verwenden Sie Entstörfilter auf der Eingang- und Ausgangsseite, und installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Metallgehäuse, um Hochfrequenzstörungen zu verringern.

Anmerkung:

Halten Sie die Leitung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor so kurz wie möglich.



A - Metallgehäuse
B - Spannungsversorgung
C - EMV-Filter
D - Frequenzumrichter
E - Motorfilter
F - Abgeschirmtes Motorkabel
G - Motor

Abbildung 2.131 Verringern von Hochfrequenzstörungen

2.24 Schutz des Frequenzumrichters bei Defekten

◆ Vom Hersteller empfohlener Stromkreisschutz

Schützen Sie den Frequenzumrichter mit Sicherungen vor Kurzschlüssen, um die Norm UL61800-5-1 zu erfüllen. Yaskawa empfiehlt Halbleitersicherungen auf der Eingangsseite. Tabelle 2.30 bis Tabelle 2.33 können Sie entnehmen, welche Sicherungen jeweils empfohlen werden.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den FU oder Peripheriegeräte einschalten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben und den FU beschädigen.*

- 200 V-Klasse
  Bereiten Sie den Frequenzumrichter mit den in diesem Dokument angegebenen Sicherungen auf den Einsatz in einem Stromkreis vor, der bei einem Kurzschluss in der Spannungsversorgung nicht mehr als 100,000 A (symmetrisch, eff.) und 240 VAC zuführt.
- 400 V-Klasse
  Bereiten Sie den Frequenzumrichter mit den in diesem Dokument angegebenen Sicherungen auf den Einsatz in einem Stromkreis vor, der bei einem Kurzschluss in der Spannungsversorgung nicht mehr als 100,000 A (symmetrisch, eff.) und 480 VAC zuführt.

Der integrierte Kurzschlussschutz des Frequenzumrichters stellt keinen Leitungsschutz zur Verfügung. Der Anwender muss für den Stromzweig- bzw. Leitungsschutz entsprechend den anzuwendenden CE, VDE und EN Vorschriften und gegebenenfalls zusätzlichen örtlichen Vorschriften sorgen.

Tabelle 2.30 Vom Hersteller empfohlener Stromzweigschutz: 200 V-Klasse (ND)

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (PS)	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/Bussmann
2004	0.75 (0.75)	4.8	FWH-45B
2006	1.1 (1.5)	6.7	FWH-45B
2010	2.2 (3)	12.7	FWH-45B
2012	3 (4)	17	FWH-100B
2018	3.7 (5)	20.7	FWH-100B
2021	5.5 (7.5)	30	FWH-100B
2030	7.5 (10)	40.3	FWH-125B
2042	11 (15)	52	FWH-150B
2056	15 (20)	78.4	FWH-200B
2070	18.5 (25)	96	FWH-225A
2082	22 (30)	114	FWH-225A FWH-250A *1
2110	30 (40)	111	FWH-225A FWH-250A *1
2138	37 (50)	136	FWH-275A FWH-300A *1
2169	45 (60)	164	FWH-275A FWH-350A *1
2211	55 (75)	200	FWH-325A FWH-450A *1
2257	75 (100)	271	FWH-600A
2313	90 (125)	324	FWH-800A
2360	110 (150)	394	FWH-1000A
2415	-	-	-

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

Tabelle 2.31 Vom Hersteller empfohlener Stromzweigschutz: 200 V-Klasse (HD)

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (PS)	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/Bussmann
2004	0.55 (0.5)	3.6	FWH-45B
2006	0.75 (1)	4.8	FWH-45B
2010	1.5 (2)	8.9	FWH-45B
2012	2.2 (3)	12.7	FWH-100B
2018	3 (4)	17	FWH-100B
2021	3.7 (5)	20.7	FWH-100B
2030	5.5 (7.5)	30	FWH-125B
2042	7.5 (10)	40.3	FWH-150B
2056	11 (15)	58.2	FWH-200B
2070	15 (20)	78.4	FWH-225A
2082	18.5 (25)	96	FWH-225A FWH-250A *1
2110	22 (30)	82	FWH-225A FWH-250A *1
2138	30 (40)	111	FWH-275A FWH-300A *1
2169	37 (50)	136	FWH-275A FWH-350A *1
2211	45 (60)	164	FWH-325A FWH-450A *1
2257	55 (75)	200	FWH-600A
2313	75 (100)	271	FWH-800A
2360	90 (125)	324	FWH-1000A
2415	110 (150)	394	FWH-1000A

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

Tabelle 2.32 Vom Hersteller empfohlener Stromzweigschutz: 400 V-Klasse (ND)

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung < 460 V	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung ≥ 460 V	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/ Bussmann
4002	0.75 (1)	0.75 (1)	2.5	FWH-50B
4004	1.5 (2)	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4005	2.2 (3)	2.2 (3)	6.7	FWH-50B
4007	3.0 (4)	3.0 (4)	8.9	FWH-60B
4009	4.0 (5)	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4012	5.5 (7.5)	5.5 (7.5)	15.8	FWH-60B
4018	7.5 (10)	7.5 (10)	21.2	FWH-80B
4023	11 (15)	11 (15)	30.6	FWH-90B
4031	15 (20)	15 (20)	41.3	FWH-150B
4038	18.5 (25)	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4044	22 (30)	22 (30)	59.7	FWH-200B
4060	30 (40)	30 (40)	58.3	FWH-225A
4075	37 (50)	37 (50)	71.5	FWH-250A
4089	45 (60)	45 (60)	86.5	FWH-275A
4103	55 (75)	55 (75)	105	FWH-275A
4140	75 (100)	75 (100)	142	FWH-300A
4168	90 (125)	90 (125)	170	FWH-325A FWH-400A *1

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung < 460 V	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung ≥ 460 V	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/ Bussmann
4208	110 (150)	110 (150)	207	FWH-500A
4250	132 (175)	150 (200)	248	FWH-600A
4296	160 (200)	185 (250)	300	FWH-700A
4371	200 (250)	220 (300)	373	FWH-800A
4389	220 (300)	260 (350)	410	FWH-1000A
4453	250 (335)	300 (400)	465	FWH-1200A
4568	315 (400)	335 (450)	584	FWH-1200A
4675	355 (450)	370 (500)	657	FWH-1400A FWH-1600A *1

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

Tabelle 2.33 Vom Hersteller empfohlener Stromzweigschutz: 400 V-Klasse (HD)

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung < 460 V	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung ≥ 460 V	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/ Bussmann
4002	0.55 (0.75)	0.55 (0.75)	1.9	FWH-50B
4004	1.1 (1.5)	0.75 (1)	3.5	FWH-50B
4005	1.5 (2)	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4007	2.2 (3)	2.2 (3)	6.7	FWH-60B
4009	3 (4)	3 (4)	8.9	FWH-60B
4012	4.0 (5)	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4018	5.5 (7.5)	5.5 (7.5)	15.8	FWH-80B
4023	7.5 (10)	7.5 (10)	21.2	FWH-90B
4031	11 (15)	11 (15)	30.6	FWH-150B
4038	15 (20)	15 (20)	41.3	FWH-200B
4044	18.5 (25)	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4060	22 (30)	22 (30)	43.1	FWH-225A
4075	30 (40)	30 (40)	58.3	FWH-250A
4089	37 (50)	37 (50)	71.5	FWH-275A
4103	45 (60)	45 (60)	86.5	FWH-275A
4140	55 (75)	55 (75)	105	FWH-300A
4168	75 (100)	75 (100)	142	FWH-325A FWH-400A *1
4208	90 (125)	90 (125)	170	FWH-500A
4250	110 (150)	110 (150)	207	FWH-600A
4296	132 (175)	150 (200)	248	FWH-700A
4371	160 (200)	185 (250)	300	FWH-800A
4389	200 (250)	220 (300)	373	FWH-1000A
4453	220 (300)	260 (350)	410	FWH-1200A
4568	250 (335)	300 (400)	465	FWH-1200A
4675	315 (400)	335 (450)	584	FWH-1400A FWH-1600A *1

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

2.25 Checkliste für die Verdrahtung

Verdrahten Sie den Frequenzumrichter, überprüfen Sie diese Punkte, und führen Sie dann einen Testlauf durch.

Tabelle 2.34 Spannungsversorgung/Ausgangsspannung

Geprüft	Nr.	Prüfpunkt
	1	Die Versorgungsspannung muss sich im Spezifikationsbereich für die Eingangsspannung des Frequenzumrichters befinden.

Tabelle 2.35 Verdrahtung des Leistungsteils

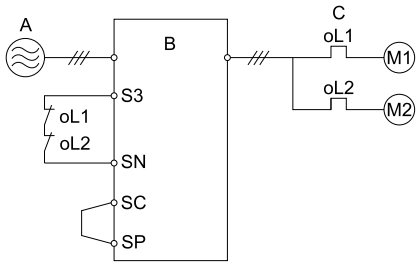
Geprüft	Nr.	Prüfpunkt
	1	Führen Sie die Spannungsversorgung durch einen Überstromschalter (MCCB) zum FU-Eingang. Verbinden Sie einen geeigneten Überstromschalter (MCCB).
	2	Verdrahten Sie die Spannungsversorgung korrekt mit den FU-Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3.
	3	Stellen Sie eine korrekte Verbindung zwischen dem Frequenzumrichter und Motor her. Die Motorleitungen und die FU-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 müssen übereinstimmen, damit die Phasenabfolge korrekt ist. **Anmerkung:** Wenn die Phasenabfolge falsch ist, dreht der Frequenzumrichter in die entgegengesetzte Richtung.
	4	Verwenden Sie für die Spannungsversorgung und die Motorkabel hitzebeständige PVC-Innenraumkabel (600 V). **Anmerkung:** Die Empfehlungen für Drahtquerschnitte gehen von hitzebeständigen PVC-Innenraumkabeln (600 V, Klasse 2) aus.
	5	Verwenden Sie die korrekten Drahtquerschnitte für das Leistungsteil. **Anmerkung:** • Wenn das Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor lang ist, berechnen Sie den Spannungsabfall über dem Kabel mit dieser Formel: Motornennspannung (V) × 0.02 ≥ √3 × Kabelwiderstand (Ω/km) × Kabellänge (m) × Motornennstrom (A) × 10^{-3} • Wenn das Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor länger ist als 50 m (164 ft.), verringern Sie die Taktfrequenz mit dem Parameter *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]*.
	6	Erden Sie den Frequenzumrichter ordnungsgemäß.
	7	Ziehen Sie die Schrauben des Leistungsteils und der Erdungsklemme mit den festgelegten Anzugsmomenten fest.
	8	Wenn Sie mehr als einen Motor an einem Frequenzumrichter betreiben, richten Sie Überlastschutzschaltungen ein.  **A - Spannungsversorgung** **B - Frequenzumrichter** **C - oL1 - oLn: Temperaturüberlastrelais** **Anmerkung:** Setzen Sie *H1-03 = 25 [Klemme S3 Funktionsauswahl = Externer Fehler (Öffner, immer erkannt)]*.
	9	Wenn Sie einen Bremswiderstand oder eine Bremswiderstandseinheit verwenden, installieren Sie ein elektromagnetisches Schütz. Installieren Sie den Widerstand korrekt und stellen Sie sicher, dass der Überlastschutz die Spannungsversorgung mit dem elektromagnetischen Schütz ausschaltet.
	10	Stellen Sie sicher, dass Blindstromkompensationsanlage, EMV-Filter oder Fehlerstromschutzschalter NICHT auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters installiert sind.

Tabelle 2.36 Steuerkreisverdrahtung

Geprüft	Nr.	Prüfpunkt
	1	Verwenden Sie für sämtliche Analogsignalverdrahtung im Steuerkreis am Frequenzumrichter paarweise verdrillte Kabel.
	2	Erden Sie Kabelabschirmungen an der Klemme E (G).
	3	Legen Sie bei 3-Draht-Ansteuerung Parameter für MFDI-Klemmen fest, und verdrahten Sie den Steuerkreis.
	4	Installieren Sie gegebenenfalls vorhandene Optionskarten korrekt.
	5	Überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf andere Verdrahtungsfehler. Verwenden Sie zum Überprüfen der Verdrahtung nur ein Multimeter.
	6	Ziehen Sie die Schrauben der Steuerkreisklemmen mit dem festgelegten Anzugsmoment fest.
	7	Lassen Sie keine Drahtstücke zurück.
	8	Stellen Sie sicher, dass keiner der Drähte an der Klemmenleiste andere Klemmen oder Verbindungen berührt.

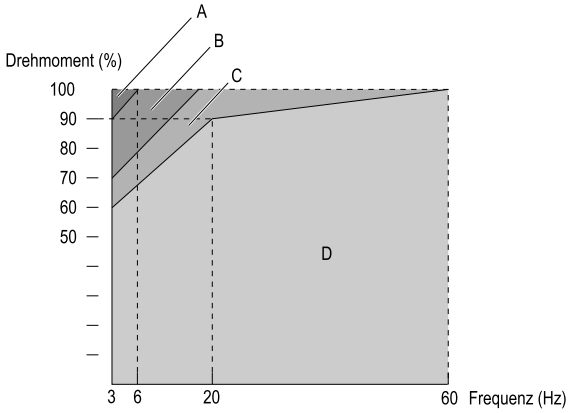
Geprüft	Nr.	Prüfpunkt
	9	Isolieren Sie die Steuerkreisverdrahtung von der Leistungsteilverdrahtung.
	10	Stellen Sie sicher, dass die Steuerkreisverdrahtung nicht länger als 50 m (164 ft.) ist.
	11	Stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung des Eingangs „Sicherer Halt“ nicht länger als 30 m (98 ft.) ist.

2.26 Vorkehrungen für die Motoranwendung

◆ Vorkehrungen für bestehende Standardmotoren

■ Niedriger Drehzahlbereich

Wenn ein Frequenzumrichter einen Standardmotor antreibt, geht mehr Leistung verloren als bei einer herkömmlichen Spannungsversorgung. Im niedrigen Drehzahlbereich erhöht sich die Motortemperatur schnell, weil der eigengekühlte Motor bei niedriger Drehzahl und damit reduziertem Luftstrom seine Temperatur nicht verringern kann. Verringern Sie daher im niedrigen Drehzahlbereich das Lastdrehmoment des Motors. In Abbildung 2.132 ist die Kennlinie der zulässigen Last für einen Standardmotor von Yaskawa dargestellt. Wenn bei niedrigen Drehzahlen ein Drehmoment von 100% im Dauerbetrieb erforderlich ist, verwenden Sie einen Motor, der für den Betrieb mit einem Frequenzumrichter ausgelegt ist.



A - 25% ED (oder 15 min)
B - 40% ED (oder 20 min)
C - 60% ED (oder 40 min)
D - Dauerbetrieb

Abbildung 2.132 Kennlinie der zulässigen Last für einen Yaskawa Standardmotor

■ Spannungsfestigkeit der Isolierung

Bei Anwendungen mit einer Eingangsspannung von über 440 V oder besonders langen Motorkabeln sollten Sie die Spannungsverträglichkeit des Motors und die Motorisolierung berücksichtigen. Verwenden Sie einen isolierten Antriebsmotor.

HINWEIS: *Verwenden Sie einen Motor mit ordnungsgemäßer Isolierung für PWM-Frequenzumrichter. Das Nichtbeachten kann einen Kurzschluss oder Erdschluss durch defekte Isolierung zur Folge haben.*

■ Betrieb mit hoher Drehzahl

Wenn Sie einen Motor bei mehr als seiner Nenndrehzahl betreiben, kann es zu Problemen mit der Haltbarkeit der Motorlager und einer dynamischen Unwucht der Maschine kommen. Wenden Sie sich an den Hersteller des Motors bzw. der Maschine.

■ Drehmomentkennlinie

Wenn Sie einen Motor mit einem Frequenzumrichter antreiben, ändert sich die Drehmomentkennlinie im Vergleich zum Betrieb mit direkter Netzspannung. Überprüfen Sie daraufhin die Lastdrehmomentkennlinie für die Anwendung.

■ Vibrationen

Vibrationen können unter diesen Bedingungen auftreten:

- Resonanzen mit der Eigenfrequenz der Maschine
  Seien Sie vorsichtig, wenn Sie einen Frequenzumrichter mit variabler Drehzahl einer Anwendung hinzufügen, bei der der Motor zuvor mit konstanter Drehzahl von der Netzspannung betrieben worden war. Wenn Resonanz auftritt, installieren Sie Gummidämpfer an der Motorgrundplatte und aktivieren Sie Ausblendfrequenzfunktion.
- Unrunder Motorlauf
  Seien Sie vorsichtig, wenn die Motordrehzahl höher ist als die Nenndrehzahl.
- Untersynchrone Resonanz

Untersynchrone Resonanz kann auftreten bei langen Motorwellen und bei Anwendungen wie Turbinen, Gebläsen und Lüftern mit hoher Lastträgheit.
Verwenden Sie Vektorregelung mit Rückführung, wenn es bei diesen Anwendungen zu Problemen mit untersynchroner Resonanz kommt.

■ Geräusche

Das Motorgeräusch ändert sich je nach Einstellung der Taktfrequenz. Wenn Sie eine hohe Taktfrequenz verwenden, ist das Motorgeräusch ähnlich wie beim Betrieb mit Netzspannung. Beim Betrieb mit Drehzahlen oberhalb der Nenndrehzahl werden unerwünschte Motorgeräusche stärker.

◆ Vorkehrungen für PM-Motoren

- Wenn Sie einen PM-Motor eines anderen Herstellers verwenden wollen, wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler.
- Sie können einen PM-Motor nicht direkt am Netz verwenden. Wenn Sie auf einen Betrieb direkt am Versorgungsnetz angewiesen sind, verwenden Sie einen Asynchronmotor.
- Sie können nicht mehr als einen PM-Motor mit einem Frequenzumrichter betreiben. Verwenden Sie Asynchronmotoren und einen Frequenzumrichter mit variabler Drehzahlregelung.
- Bei Vektorregelung ohne Rückführung für PM (OLV/PM) kann sich der Motor beim Anlauf eine halbe Umdrehung (elektrischer Winkel) in der Rückwärtsrichtung drehen.
- Die Höhe des erzeugten Anlaufdrehmoments hängt vom Regelverfahren und vom Motortyp ab. Bevor Sie den Motor mit dem Frequenzumrichter verbinden, überprüfen Sie das Anlaufdrehmoment, den zulässigen Lastbereich, die Stoßbelastungsverträglichkeit und den Drehzahlregelbereich. Wenn der verwendete Motor diese Spezifikationen nicht erfüllt, wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler.
- Bei Vektorregelung ohne Rückführung/PM ist das Bremsdrehmoment stets 125% oder darunter, wenn der Betrieb mit einer Drehzahl zwischen 20% und 100% erfolgt. Eine Bremswiderstandseinheit ändert nichts an diesem Wert. Das Bremsdrehmoment ist 50% oder darunter, wenn der Betrieb mit einer Drehzahl von 20% oder darunter erfolgt.
- Bei Vektorregelung ohne Rückführung/PM ist das zulässige Lastträgheitsmoment ungefähr 50-mal höher als das Motorträgheitsmoment. Verwenden Sie Vektorregelung mit Rückführung für PM-Motoren bei Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment.
- Wenn Sie eine Haltebremse bei Vektorregelung ohne Rückführung/PM verwenden, lösen Sie die Bremse, bevor Sie den Motor anlaufen lassen. Eine fehlerhafte Zeitsteuerung kann eine verringerte Drehzahl zur Folge haben. Verwenden Sie diese Konfigurationen nicht bei Anwendungen mit schweren Lasten wie etwa Förderbändern oder Aufzügen.
- Um einen Motor im Freilauf, der sich mit mehr als 200 Hz bei U/f-Regelung dreht, neu zu starten, halten Sie den Motor zunächst mit der Kurzschlussbremsung an. Für das Kurzschlussbremsen ist eine spezielle Bremswiderstandseinheit erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
  Um einen Motor im Freilauf, der sich mit weniger als 200 Hz dreht, neu zu starten, verwenden Sie die Fangfunktion.
  Wenn das Motorkabel lang ist, stoppen Sie den Motor mit der Kurzschlussbremse.

  Anmerkung:
  Beim Kurzschlussbremsen bewirkt der Frequenzumrichter einen erzwungenen Kurzschluss der Motorleitungen, um den Motor zu stoppen, bevor dieser in den Freilauf übergeht.
- Sie können EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV) verwenden, um Synchronreluktanzmotoren (SynRM) zu betreiben. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
- Stellen Sie nach dem Ersetzen eines defekten PM-Motorgebers sicher, dass der Motor sich dreht, und führen Sie Z-Impuls-Offset-Tuning bzw. Autotuning mit Motordrehung für PM durch.
- Wenn beim Neustart *oC [Überstrom]*, *STPo [Motor Step-out erkannt]* oder *LSo [Motor Step-out bei niedriger Drehzahl]* auftritt, führen Sie die Fangfunktion erneut aus, und verwenden Sie die Kurzschlussbremse, wenn Sie mit dem Anpassen des Motors beginnen.

◆ Vorkehrungen für Spezialmotoren

■ Polwechselmotoren

Der Nennstrom von Polwechselmotoren ist anders als bei Standardmotoren. Überprüfen Sie den maximalen Strom des Motors, bevor Sie einen Frequenzumrichter auswählen. Stoppen Sie stets den Motor, bevor Sie die Anzahl der Motorpole wechseln. Wenn Sie die Anzahl der Pole ändern, während der Motor sich dreht, sorgt die Überspannung von der Regeneration oder der Überstromschutz dafür, dass der Motor im Freilauf zum Stillstand kommt.

■ Tauchmotoren

Der Nennstrom eines Tauchmotors ist höher als der Nennstrom eines Standardmotors. Verwenden Sie ein ausreichend dimensioniertes Motorkabel, damit das maximale Drehmoment nicht durch Spannungsabfall gemindert wird.

■ Explosionsgeschützte Motoren

Sie müssen den Motor und den Frequenzumrichter zusammen prüfen, um den Explosionsschutz zertifizieren zu können. Außerdem müssen bestehende Installationen von explosionsgeschützten Motoren geprüft werden. Der Frequenzumrichter ist nicht ausgelegt für explosionsgeschützte Bereiche. Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem sicheren Standort.

Der Geber von druckbeständigen explosionsgeschützten Motoren ist eigensicher. Stellen Sie die Verbindung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Geber stets über einen speziellen Impulskoppler her.

■ Getriebemotoren

Der kontinuierliche Drehzahlbereich hängt von den verschiedenen Schmiermethoden und vom Hersteller ab. Bei Ölschmierung kann der Dauerbetrieb im niedrigen Drehzahlbereich ein Ausbrennen zur Folge haben. Wenden Sie sich an den Hersteller, um Informationen für Anwendungen zu erhalten, bei denen ein Betrieb mit höherer Frequenz als der Nennfrequenz erforderlich ist.

■ Einphasenmotoren

Frequenzumrichter für variable Drehzahl sind nicht für den Betrieb von Einphasenmotoren ausgelegt. Der Frequenzumrichter ist nur zur Verwendung mit Drehstrommotoren vorgesehen. Wenn Sie den Motor mit Kondensatoren starten, kann ein hochfrequenter Strom zu den Kondensatoren fließen und diese beschädigen. Bei einem Spaltphasen- oder Repulsionsanlauf können die Starterspulen durchbrennen, weil der interne Fliehkraftschalter nicht aktiviert ist.

■ Motoren mit Bremsen

Wenn Sie mit einem Frequenzumrichter einen Motor mit einer Bremse auf der Ausgangsseite betreiben, kann es bei niedriger Spannung dazu kommen, dass die Bremse beim Anlauf nicht gelöst wird. Verwenden Sie einen Motor, bei dem die Bremse eine eigene Spannungsquelle hat. Schließen Sie die Spannungsversorgung der Bremse auf der Spannungsversorgungssseite des Frequenzumrichters an. Motoren mit integrierter Bremse machen bei niedrigen Drehzahlen Geräusche.

◆ Hinweise zum Mechanismus der Leistungsübertragung

Wenn Sie zur Kraftübertragung Maschinen einsetzen, deren Getriebe mit Öl geschmiert sind, seien Sie vorsichtig, wenn Sie die Maschine dauerhaft bei niedriger Drehzahl betreiben. Die Schmierwirkung von Öl ist bei niedrigen Drehzahlen nicht besonders hoch. Wenn Sie ein System mit Frequenzen oberhalb der Nennfrequenz betreiben, kann es zu Problemen mit dem Kraftübertragungsmechanismus kommen. Dies beinhaltet Geräusche, eine verringerte Betriebslebensdauer und eine geringere Haltbarkeit.

3

Inbetriebnahme und Testlauf

3.1 Sicherheitsvorkehrungen 138
3.2 Namen und Funktionen von Komponenten 139
3.3 LED-Statusring 145
3.4 Vorgehensweise zur Inbetriebnahme 147
3.5 Prüfungen vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters 153
3.6 Tastenfunktionen 155
3.7 Automatisch optimierte Parametereinstellungen für spezifische Anwendungen (Anwendungsvoreinstellungen) 192
3.8 Autotuning 194
3.9 Testlauf 203
3.10 Feinabstimmung bei Testläufen (Regelfunktionen anpassen) 205
3.11 Checkliste für den Testlauf 213

3.1 Sicherheitsvorkehrungen

⚠GEFAHR

Gefahr eines Stromschlags

An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Die Ausrüstung darf nicht betrieben werden, wenn Abdeckungen fehlen. Einige Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder Schutzverkleidungen, um das Innenleben des Frequenzumrichters besser darstellen zu können. Installieren Sie vor dem Betrieb alle Abdeckungen und Schutzverkleidungen. Verwenden Sie Frequenzumrichter nur wie in den Anweisungen beschrieben.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Richten Sie eine isolierte Haltebremse ein. Die Verdrahtung der Haltebremse muss eine externe Folgesteuerung aktivieren, die den Frequenzumrichter ausschaltet oder einen Sicherheitsschalter auslöst, wenn der FU einen Fehler erkennt.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Gefahr von Quetschungen

Befolgen Sie bei Hebeanwendungen die geeigneten Sicherheitsvorkehrungen, die ein unbeabsichtigtes Herabfallen der Last verhindern.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Lasten zur Folge haben.

3.2 Namen und Funktionen von Komponenten

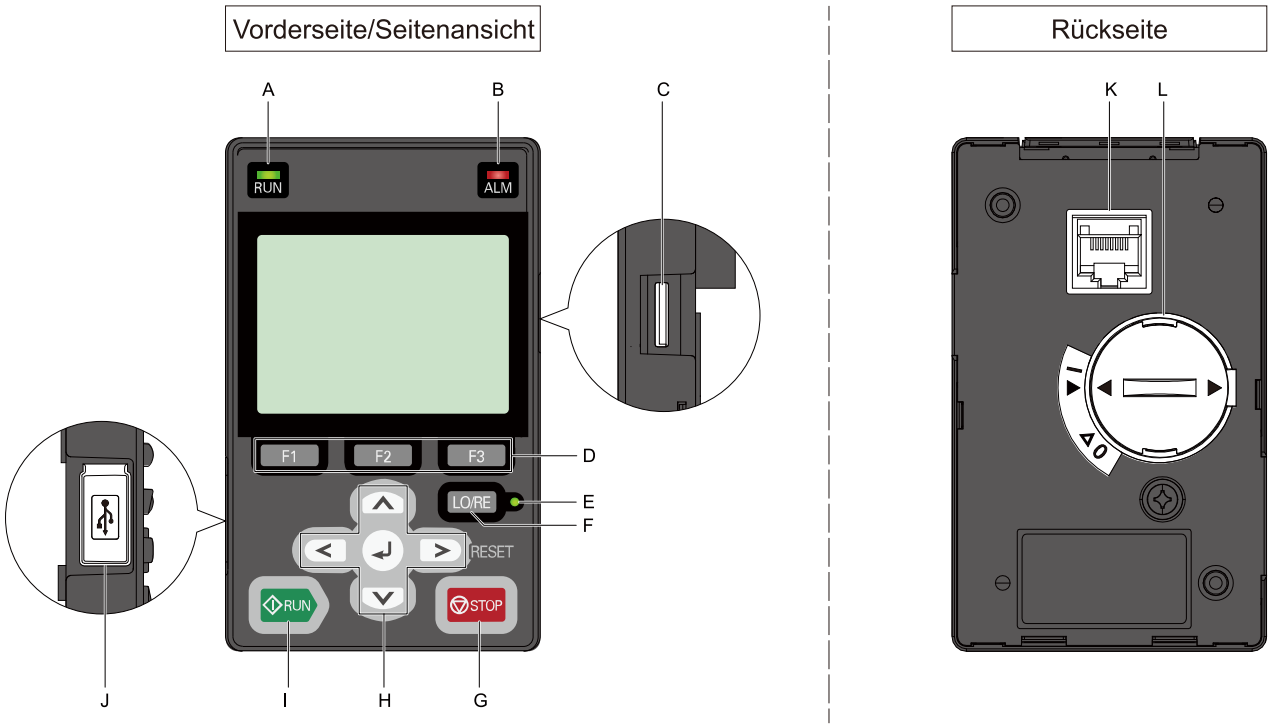


Abbildung 3.1 Bedienteil

Tabelle 3.1 Bedienteil: Namen und Funktionen

Nr.	Name	Funktion
A	RUN-LED 	Leuchtet, um anzuzeigen, dass die Leistungsausgänge des FU aktiv sind. Die LED erlischt, sobald die Leistungsausgänge inaktiv werden. Blinken zeigt an: • Der FU befindet sich im Tieflauf. • Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, aber der Frequenzsollwert ist 0 Hz. Schnelles Blinken zeigt an: • Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl von den digitalen Multifunktionseingängen (MFDI) erhalten und schaltet auf REMOTE-Betrieb um, während er sich im LOCAL-Betrieb befindet. • Der FU hat außerhalb des Steuerbetriebs einen Startbefehl von den digitalen Multifunktionseingängen erhalten. • Der FU hat einen Schnellstopp-Befehl erhalten. • Die Sicherheitsfunktion hat den FU-Ausgang ausgeschaltet. • Der Anwender hat  auf dem Bedienteil gedrückt, während sich der FU im REMOTE-Betrieb befand. • Der FU wird mit einem aktiven Startbefehl eingeschaltet und *b1-17 = 0 [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren]*.
B	ALM-LED 	Leuchtet, wenn der FU einen Fehler erkennt. Blinkt, wenn der FU einen der folgenden Zustände erkennt: • Alarm • oPE-Parametereinstellfehler • Fehler oder Alarm während des Autotunings Die Anzeige erlischt, wenn sich der Frequenzumrichter im Normalbetrieb befindet. Es liegt kein Fehler oder Alarm vor.
C	microSD-Karteneinschub	Dies ist die Einschuböffnung für eine microSD-Karte.
D	Funktionstasten (F1, F2, F3) 	Das auf dem Bedienteil angezeigte Menü legt die Tastenfunktionen fest. Der Name jeder Funktion erscheint am unteren Rand des Displays.
E	LO/RE-LED 	Leuchtet: Der Startbefehl wird vom Bedienteil gesteuert (LOCAL-Betriebsart). AUS: Der Startbefehl wird von der Steuerkreisklemme oder über die serielle Datenübertragung gesteuert (REMOTE-Betriebsart). **Anmerkung:** • LOCAL: Steuerung über das Bedienteil. Geben Sie mit dem Bedienteil Start-/Stopp-Befehle ein und legen Sie den Frequenzsollwert fest. • REMOTE: Steuerung über die Steuerkreisklemme oder die serielle Datenübertragung. Verwenden Sie die in *b1-01* festgelegte Frequenzsollwertquelle und die in *b1-02* ausgewählte Startbefehlquelle.

Nr.	Name	Funktion
F	LO/RE-Auswahltaste LO/RE	Schaltet die FU-Steuerung für den Startbefehl und den Frequenzsollwert zwischen dem Bedienteil (LOCAL) und einer externen Quelle (REMOTE) um. **Anmerkung:** • Stoppen Sie den Steuerbetrieb, um die LO/RE-Auswahltaste zu aktivieren. Setzen Sie *o2-01 = 0 [LO/RE-Taste Funktionsauswahl = Deaktiviert]*, um die LO/RE zu deaktivieren, wenn sich das Umschalten von REMOTE auf LOCAL negativ auf die Systemleistung auswirkt. • Der FU wird nicht zwischen LOCAL und REMOTE umschalten, wenn er einen Startbefehl von einer externen Quelle erhält.
G	Taste STOP STOP	Stoppt den FU-Betrieb. **Anmerkung:** Die STOP-Taste hat die höchste Priorität. Drücken Sie STOP, um den Motor zu stoppen, selbst wenn ein Startbefehl (REMOTE-Betriebsart) von einer externen Startbefehlquelle aktiv ist. Setzen Sie *o2-02 = 0 [STOP-Taste Funktionsauswahl = Deaktiviert]*, um die Priorität für STOP zu deaktivieren.
H	Taste Nach-links	Bewegung des Cursors nach links.
	Tasten Nach-oben/Nach-unten /	• Bewegung nach oben bzw. nach unten, um das nächste bzw. vorhergehende Element anzuzeigen. • Auswahl von Parameternummern, und Erhöhen bzw. Erniedrigen von Einstellwerten.
	Taste Nach-rechts (RESET)	• Bewegung des Cursors nach rechts. • Anzeige des nächsten Bildschirms. • Löschen von FU-Fehlern.
	Taste EINGABE	• Bestätigen von Parameterwerten und Einstellungen. • Auswahl von Menüeinträgen, um zwischen Bedienteilbildschirmen zu wechseln. • Auswahl von Betriebsarten, Parametern und Einstellwerten.
I	Taste RUN RUN	Startet den FU im LOCAL-Betrieb. Startet das Motor-Tuning im Autotuning-Betrieb. **Anmerkung:** Drücken Sie LO/RE auf dem Bedienteil, um den FU auf LOCAL-Betrieb zu setzen, bevor Sie den Motor mit dem Bedienteil betreiben.
J	USB-Anschluss	Anschluss für ein Mini-USB-Kabel. Um das Bedienteil mit einem PC zu verbinden, wird ein USB-Kabel (USB 2.0, Typ A - mini-B) verwendet.
K	RJ-45-Anschluss	Zum Anschluss des Frequenzumrichters über ein RJ-45-Verlängerungskabel (8-polige, direkte, unabgeschirmte verdrillte Doppelleitung, CAT5e) oder am Bedienteilanschluss.
L	Abdeckung der Uhrzeitbatterie	Abdeckung für die Uhrzeitbatterie (nicht mitgeliefert). **Anmerkung:** • Einzelheiten zu Batteriemodellen und zur Installation erhalten Sie unter „Ersetzen der Bedienteilbatterie" (Seite 421). • Stellen Sie sicher, dass eine Uhrzeitbatterie vorhanden ist. Die Uhrzeitbatterie wird nicht mitgeliefert.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann unerwartet starten, wenn durch das Ändern von b1-07 = 1 [Auswahl LOCAL/REMOTE Start = Besteh. Startbefehl akzeptieren] die Regelungsquellen umgeschaltet werden. Wenn Sie die Regelungsquelle umschalten, dürfen sich keine Personen in der Nähe von umlaufenden Maschinen und von elektrischen Verbindungen aufhalten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

◆ LCD-Anzeige

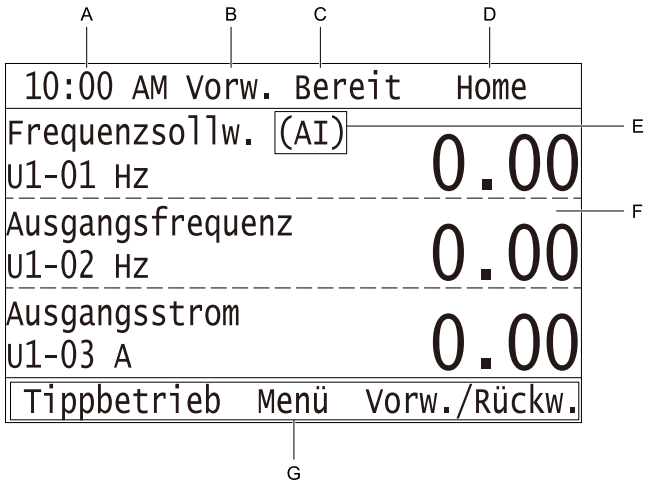


Abbildung 3.2 Elemente der LCD-Anzeige

Tabelle 3.2 Elemente der LCD-Anzeige und deren Bedeutungen

Sym-bol	Name	Beschreibung
A	Bereich für die Zeitanzeige	Zeigt die aktuelle Uhrzeit an. Die Uhrzeit lässt sich auf dem Bildschirm für die Standardeinstellungen einstellen.
B	Vorwärts/Rückwärts-Anzeige	Zeigt die Drehrichtung des Motors an. • Vorw.: wird bei Vorwärtslauf angezeigt. • Rückw.: wird bei Rückwärtslauf angezeigt. **Anmerkung:** Beim DriveWorksEZ-Betrieb werden Vorw. oder Rückw. blinkend angezeigt.
C	Ready	Auf dem Display wird „Bereit“ angezeigt, wenn der Frequenzumrichter betriebsbereit oder in Betrieb ist.
D	Anzeige für die Betriebsart	Zeigt den Namen der aktuellen Betriebsart bzw. des aktuellen Bildschirms an.
E	Anzeige für die Frequenzsollwertquelle	Zeigt die aktuelle Frequenzsollwertquelle an. • KPD: Bedienteil • AI: Analogeingangsklemme (Klemmen A1 bis A3) • COM: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation • OPT: Optionskarte • RP: Impulseingang (Klemme RP)
F	Bereich für Datenanzeige	Zeigt Parameterwerte, Anzeigewerte und Details zu Betriebsvorgängen an.
G	Funktionstasten 1 bis 3 (F1 bis F3)	Die in diesem Bereich angezeigten Funktionsnamen ändern sich je nach ausgewähltem Bildschirm. Drücken Sie auf eine der Funktionstasten F1 bis F3 auf dem Bedienteil, um die Funktion auszulösen.

◆ Anzeige-LEDs und Betriebszustand

Anzeige	Anzeige	Betriebszustand
RUN-LED 	Leuchtet	Der FU treibt den Motor an.
	Blinkt	• Der FU befindet sich im Tieflauf. • Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, aber der Frequenzsollwert ist 0 Hz. • Der FU hat einen Befehl zur Gleichstrombremsung erhalten.
	Blinkt schnell	• Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl von den digitalen Multifunktionseingängen (MFDI) erhalten und schaltet auf REMOTE-Betrieb um, während er sich im LOCAL-Betrieb befindet. • Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl von der externen Quelle erhalten, als er sich nicht im Zustand „FU bereit“ (BEREIT) befand. • Der FU hat einen Schnellstopp-Befehl erhalten. • Die Sicherheitsfunktion hat den FU-Ausgang ausgeschaltet. • Der Anwender hat STOP auf dem Bedienteil gedrückt, während sich der FU im REMOTE-Betrieb befand. • Der FU wird mit einem aktiven Startbefehl eingeschaltet und *b1-17 = 0 [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren]*. • Wenn *b1-03 = 3 [Auswahl des Stoppverfahrens = Freilauf mit Zeitsteuerung]*, ist der Startbefehl während der Start-Wartezeit deaktiviert und wird danach aktiviert. • Der FU hat einen Befehl zur Gleichstrombremsung erhalten.
	AUS	Der Motor ist angehalten.
ALM-LED 	Leuchtet	Der FU hat einen Fehler erkannt.
	Blinkt	Der FU erkennt: • Alarm • oPE-Parametereinstellfehler • Fehler Autotuning **Anmerkung:** Auch die digitalen Zeichen auf dem Bedienteil werden blinkend angezeigt.
	AUS	Der Frequenzumrichter erkennt keinen Fehler oder Alarm.
LO/RE-LED 	Leuchtet	Der Startbefehl wird vom Bedienteil gesteuert (LOCAL-Betriebsart).
	AUS	Der Startbefehl wird von der Steuerkreisklemme oder über die serielle Datenübertragung gesteuert (REMOTE-Betriebsart).

■ LED-Blinkzustände

Den Unterschied zwischen Blinken und schnellem Blinken können Sie Abbildung 3.3 entnehmen.

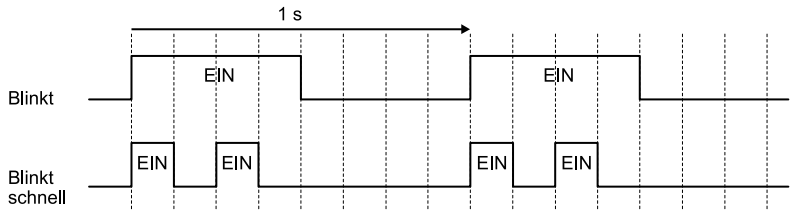


Abbildung 3.3 LED-Blinkzustände

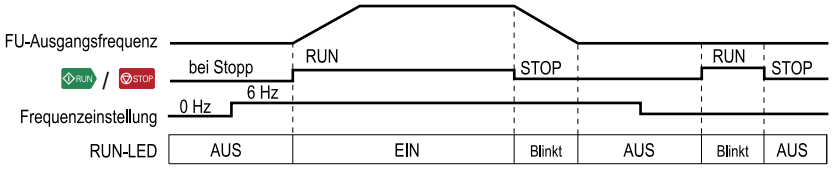


Abbildung 3.4 Beziehung zwischen RUN-LED und FU-Betrieb

◆ Bedienteilbetriebsart und Menübildschirme

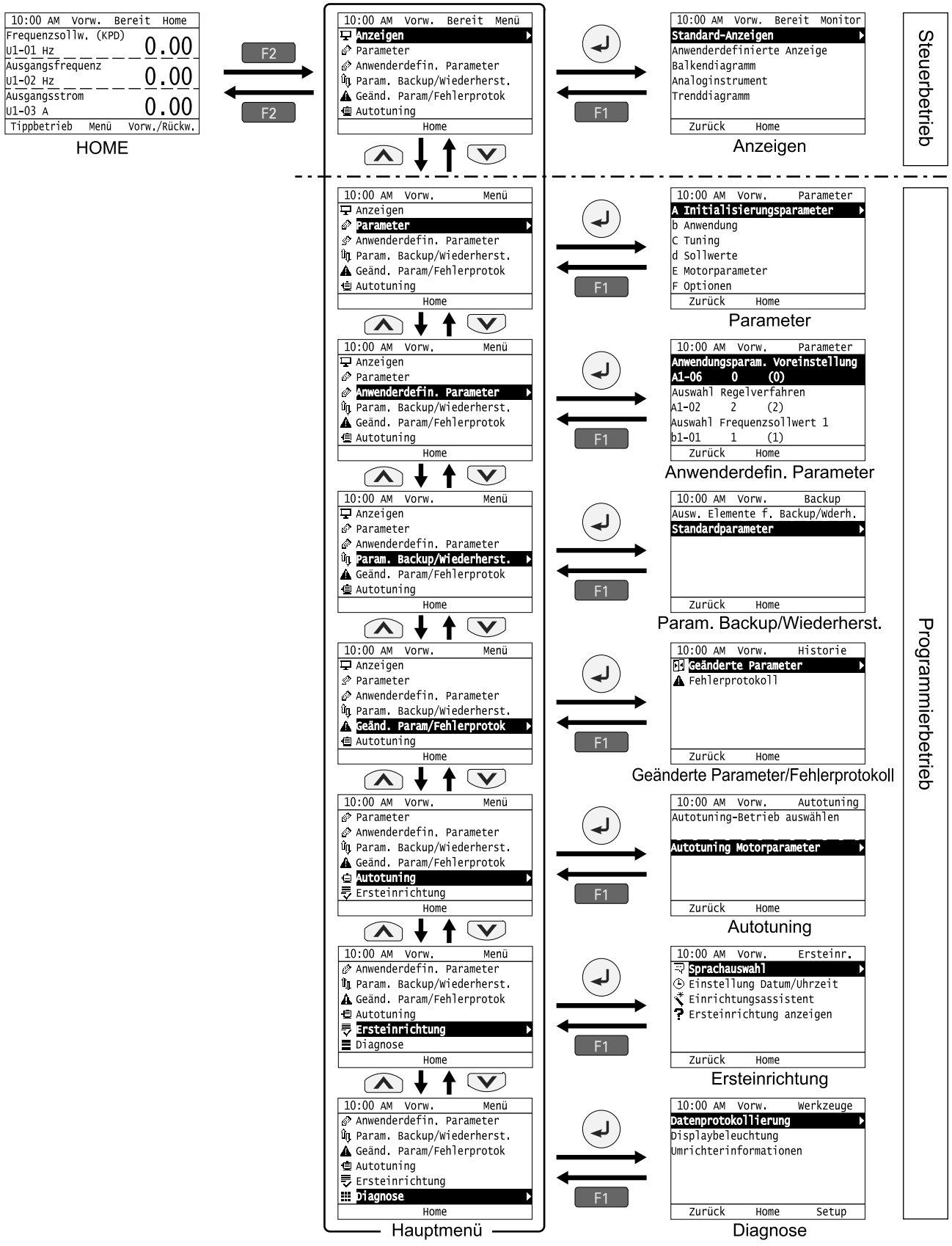


Abbildung 3.5 Bedienteilfunktionen und Menüebenen

Anmerkung:

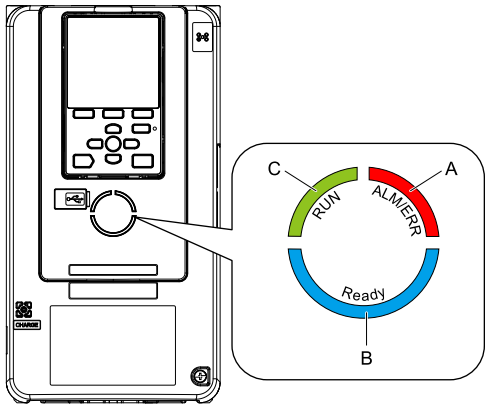
- Beim erstmaligen Einschalten des Frequenzumrichters oder nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen wird der Einrichtungsbildschirm angezeigt. Drücken Sie F2 (Home), um den HOME-Bildschirm anzuzeigen.
  - Wählen Sie [Nein] bei der Einstellung [Ersteinrichtung anzeigen], damit der Ersteinrichungsbildschirm nicht angezeigt wird.
- Drücken Sie < auf dem Home-Bildschirm, um FU-Anzeigen darzustellen.
- Drücken Sie ↵, um den *d1-01 [Frequenzsollwert 1]* zu setzen, wenn der Home-Bildschirm *U1-01 [Frequenzsollwert]* in der LOCAL-Betriebsart zeigt.
- Auf dem Bedienteil wird [Bereit] angezeigt, wenn sich der FU im Steuerbetrieb befindet. Der FU ist bereit für einen Startbefehl.
- Der FU nimmt in der Werkseinstellung keinen Startbefehl an, wenn er sich im Programmierbetrieb befindet. Legen Sie *b1-08 [Auswahl Startbef. währ. Program.]* fest, um im Programmierbetrieb einen Start-Befehl von einer externen Quelle zu akzeptieren oder zurückzuweisen.
  - Setzen Sie *b1-08 = 0 [Startbef. währ. Program. ignor.]*, um im Programmierbetrieb einen Start-Befehl von einer externen Quelle zurückzuweisen (Werkseinstellung).
  - Setzen Sie *b1-08 = 1 [Startbef. währ. Program. akzep.]*, um im Programmierbetrieb einen Start-Befehl von einer externen Quelle zu akzeptieren.
  - Setzen Sie *b1-08 = 2 [Program. nur b. Stillst. zuläss.]*, um einen Wechsel von Steuerbetrieb auf Programmierbetrieb während des Betriebs zu verhindern.

Tabelle 3.3 Bildschirme und Funktionen nach Betriebsart

Betriebsart	Bedienteil-Display	Funktion
Steuerbetrieb	Anzeigen	Legt fest, welche Anzeigen dargestellt werden.
Programmierbetrieb	Parameter	Ändern von Parametereinstellungen
	Anwenderdefin. Parameter	Anzeige der Benutzerparameter
	Param. Backup/Wiederherst.	Speicherung von Parametern auf dem Bedienteil als Backup
	Geänderte Parameter/Fehlerprotokoll	Anzeige der geänderten Parameter und der Fehlerhistorie
	Autotuning	Durchführen des FU-Autotunings
	Ersteinrichtung	Ändern von Anfangseinstellungen
	Diagnose	Einstellen von Datenprotokollen und Displaybeleuchtung

3.3 LED-Statusring

Am LED-Statusring auf der FU-Abdeckung wird der Betriebszustand des Frequenzumrichters angezeigt.



A - ALM/ERR **C - RUN**
B - Ready

LED		Status	Beschreibung
A	ALM/ERR	Leuchtet	Der FU hat einen Fehler erkannt.
		Blinkt *1	Der FU erkennt: • Alarm • oPE-Parametereinstellfehler • Einen Fehler während des Autotunings **Anmerkung:** Die LED leuchtet, um einen Fehler anzuzeigen, wenn der FU einen Fehler und einen Alarm zur gleichen Zeit erkennt.
		AUS	Am FU liegt kein Fehler oder Alarm vor.
B	Ready	Leuchtet	Der FU ist in Betrieb oder ist betriebsbereit.
		Blinkt *1	Der FU befindet sich im Zustand *STo [Sicherer Halt]*.
		Blinkt schnell *1	Die Spannung der Leistungskreisversorgung ist abgefallen, und nur die externe 24 V-Versorgung liefert Spannung an den Frequenzumrichter.
		AUS	• Der FU hat einen Fehler erkannt. • Es liegt kein Fehler vor und der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, aber der Betrieb ist nicht möglich. Dies passiert beispielsweise im Programmierbetrieb oder wenn RUN blinkt.
C	RUN	Leuchtet	Der FU befindet sich im Normalbetrieb.
		Blinkt *1	• Der FU befindet sich im Tieflauf. • Der FU hat einen Startbefehl mit einem Frequenzsollwert von 0 Hz erhalten, aber der Frequenzumrichter ist nicht für Nulldrehzahlregelung eingestellt. • Der FU hat einen Befehl zur Gleichstrombremsung erhalten.
		Blinkt schnell *1	• Der FU hat einen Startbefehl von den digitalen Multifunktionseingängen erhalten und schaltet von LOCAL- auf REMOTE-Betrieb um. • Der FU hat außerhalb des Steuerbetriebs einen Startbefehl von den digitalen Multifunktionseingängen erhalten. • Der FU hat einen Schnellstopp-Befehl erhalten. • Die Sicherheitsfunktion hat den FU-Ausgang ausgeschaltet. • Der Anwender hat STOP auf dem Bedienteil gedrückt, während sich der FU im REMOTE-Betrieb befand. • Der FU wird mit einem aktiven Startbefehl eingeschaltet und *b1-17 = 0 [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren]*. • Der FU ist auf Freilauf mit Zeitsteuerung eingestellt (*b1-03 = 3 [Auswahl des Stoppverfahrens = Freilauf mit Zeitsteuerung]*), und der Startbefehl wird deaktiviert, wenn dieser während der Start-Wartezeit eingeht.
		AUS	Der Motor ist angehalten.

*1 Den Unterschied zwischen Blinken und schnellem Blinken können Sie Abbildung 3.6 entnehmen.

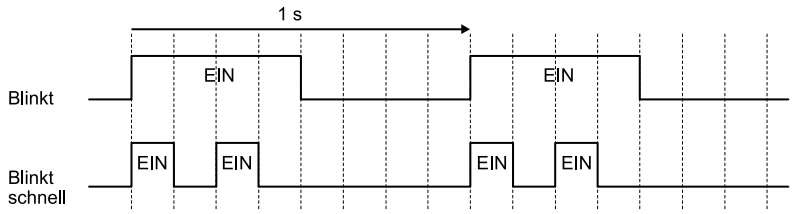


Abbildung 3.6 LED-Blinkzustände

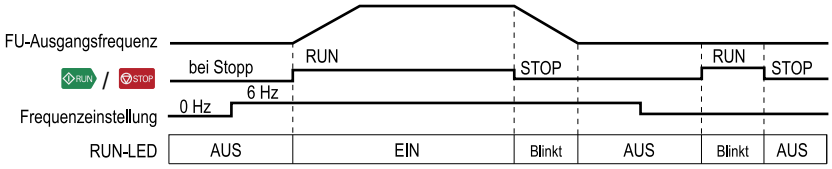


Abbildung 3.7 Beziehung zwischen RUN-LED und FU-Betrieb

3.4 Vorgehensweise zur Inbetriebnahme

In diesem Abschnitt sind die grundlegenden Schritte beschrieben, um den Frequenzumrichter in Betrieb zu nehmen.

Verwenden Sie die Ablaufdiagramme in diesem Abschnitt, um die für Ihre Anwendung am besten geeignete Methode auszuwählen.

In diesem Abschnitt erhalten Sie nur Informationen über die grundlegenden Einstellungen.

Anmerkung:

Wie Sie den Frequenzumrichter mit voreingestellten Anwendungsparametern einrichten, erfahren Sie unter *A1-06*.

◆ Ablaufdiagramm A: Anschließen und Starten des Motors mit minimalen Einstellungsänderungen

Im Ablaufdiagramm A ist eine grundlegende Abfolge für das Anschließen und Starten eines Motors mit minimalen Änderungen bei den Einstellungen dargestellt. Die Einstellungen sind von der jeweiligen Anwendung abhängig.

Verwenden Sie die werksseitigen Parametereinstellungen für normale Anwendungen, bei denen es nicht auf hohe Genauigkeit ankommt.

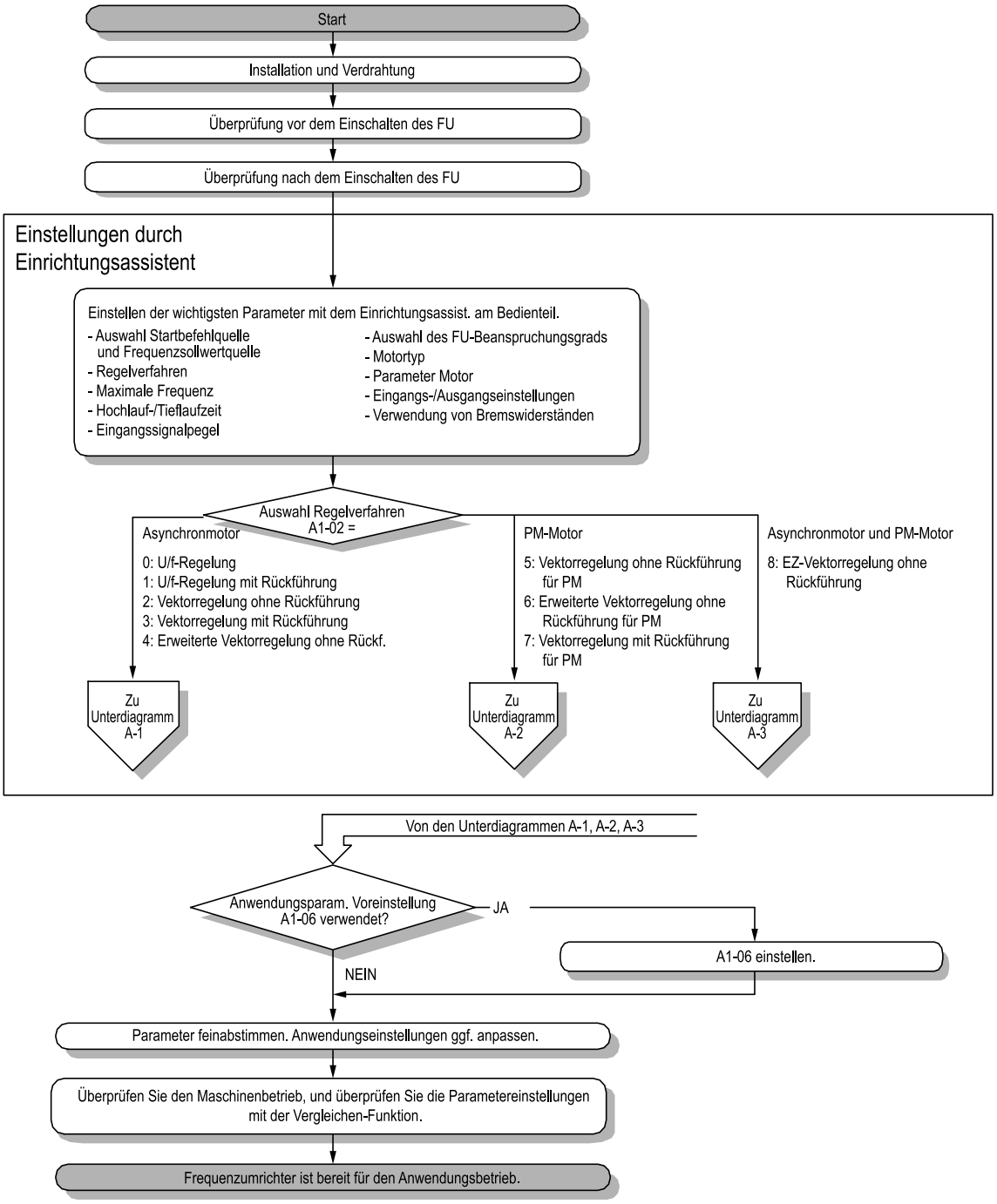


Abbildung 3.8 Grundlegende Schritte bei der Inbetriebnahme

◆ Unterdiagramm A-1: Vorgehensweise für Autotuning und Testlauf beim Asynchronmotor

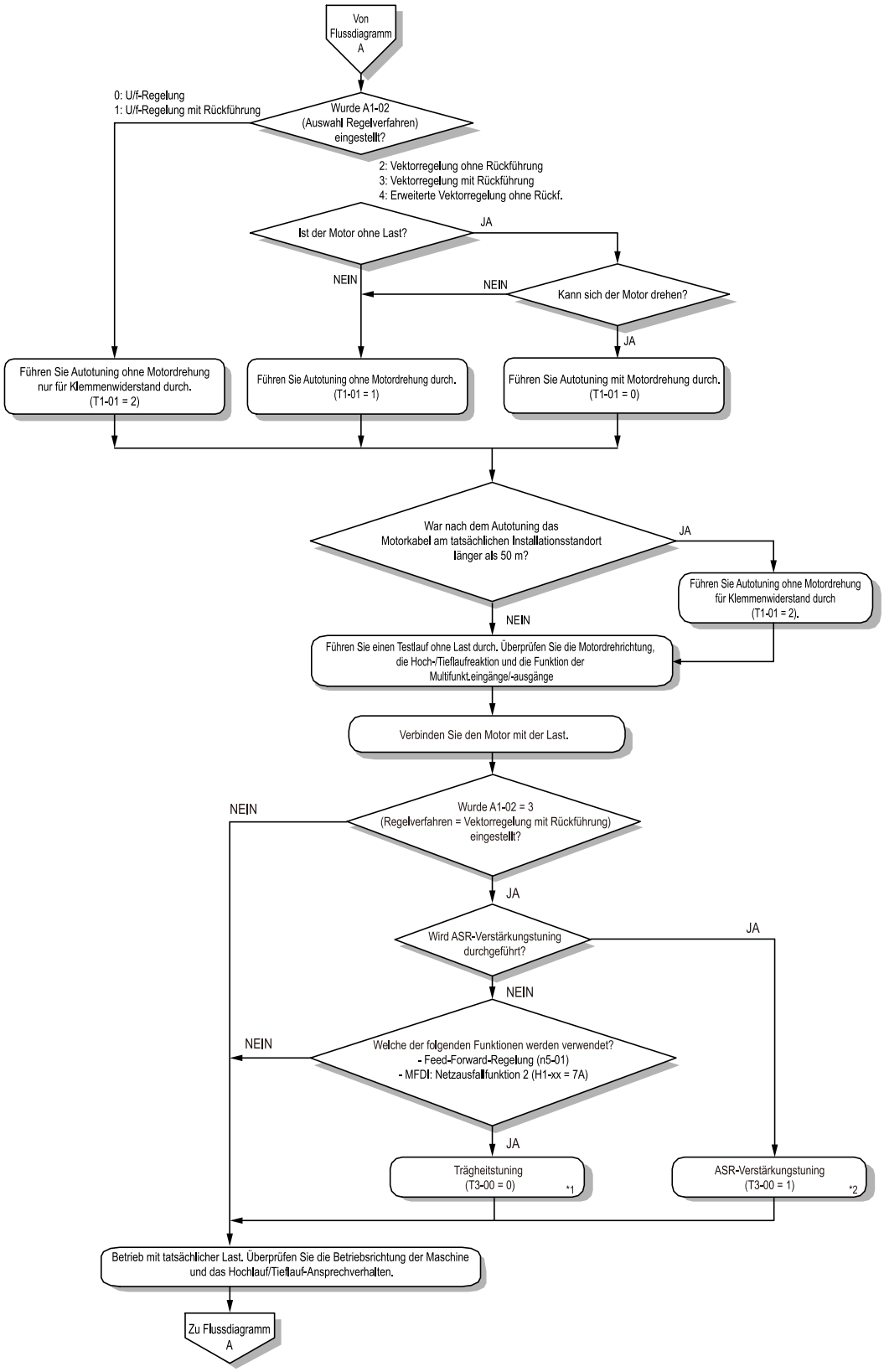


Abbildung 3.9 Vorgehensweise für Autotuning und Testlauf beim Asynchronmotor

*1 Stellen Sie vor dem Trägheitstuning sicher, dass die Haltebremse gelöst ist.

*2 Beim ASR-Tuning stellt der Frequenzumrichter automatisch die Feed-Forward-Regelung und die Parameter für die Netzausfallfunktion 2 ein.

◆ Unterdiagramm A-2: Vorgehensweise für Autotuning bei PM-Motoren und Testlauf

Das Unterdiagramm A-2 enthält die grundlegenden Schritte zum Betrieb des Frequenzumrichters mit einem PM-Motor.

Anmerkung:

1. Obgleich beim Autotuning die Parameter für die Drehzahlregelung mit einem Geber gesetzt werden, stellen Sie vor dem Autotuning *F1-05 [Geber 1 Auswahl der Drehrichtung]* ein.
2. Wenn Sie den Geber ersetzen, führen Sie ein Z-Impuls-Offset-Tuning durch.

WARNUNG! *Unfallgefahr. Testen Sie das System, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter nach dem Verdrahten und Einstellen der Parameter sicher funktioniert. Das Nichtbeachten kann Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung zur Folge haben.*

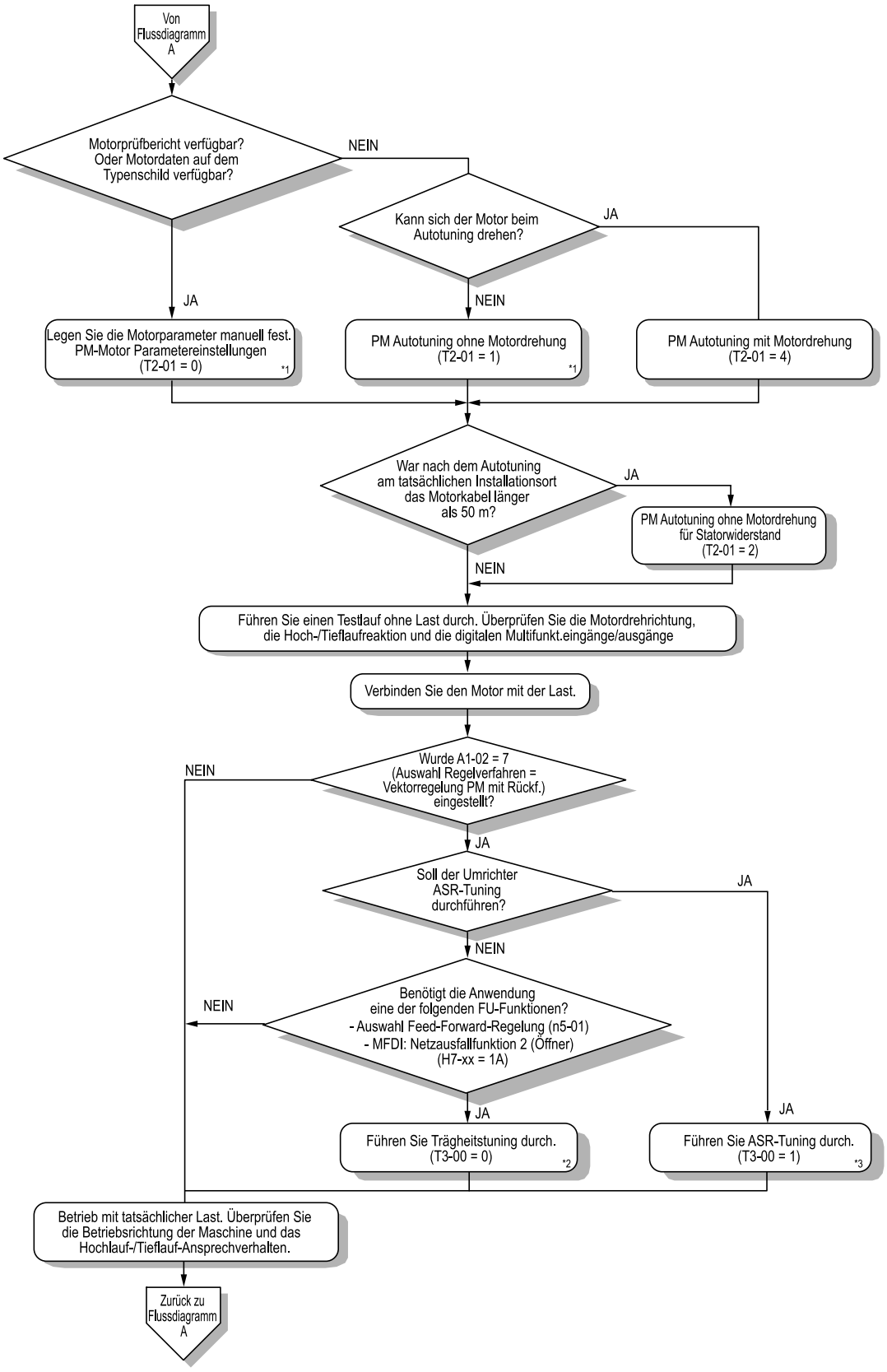


Abbildung 3.10 Vorgehensweise für Autotuning bei PM-Motoren und Testlauf

*1 Stellen Sie bei Yaskawa PM-Motoren (Reihen SMRA, SSR1 oder SST4) E5-01 [Auswahl PM-Motorcode] ein. Bei PM-Motoren von anderen Herstellern setzen Sie *E5-01 = FFFF*.

*2 Stellen Sie vor dem Trägheitstuning sicher, dass die Haltebremse gelöst ist.

*3 Beim ASR-Tuning stellt der Frequenzumrichter automatisch die Feed-Forward-Regelung und die Parameter für die Netzausfallfunktion 2 ein.

◆ Unterdiagramm A-3: Vorgehensweise für Testlauf mit EZ-Vektorregelung ohne Rückführung

Das Unterdiagramm A-3 enthält die Vorgehensweise zum Betrieb eines PM-Motors mit EZ-Vektorregelung ohne Rückführung.

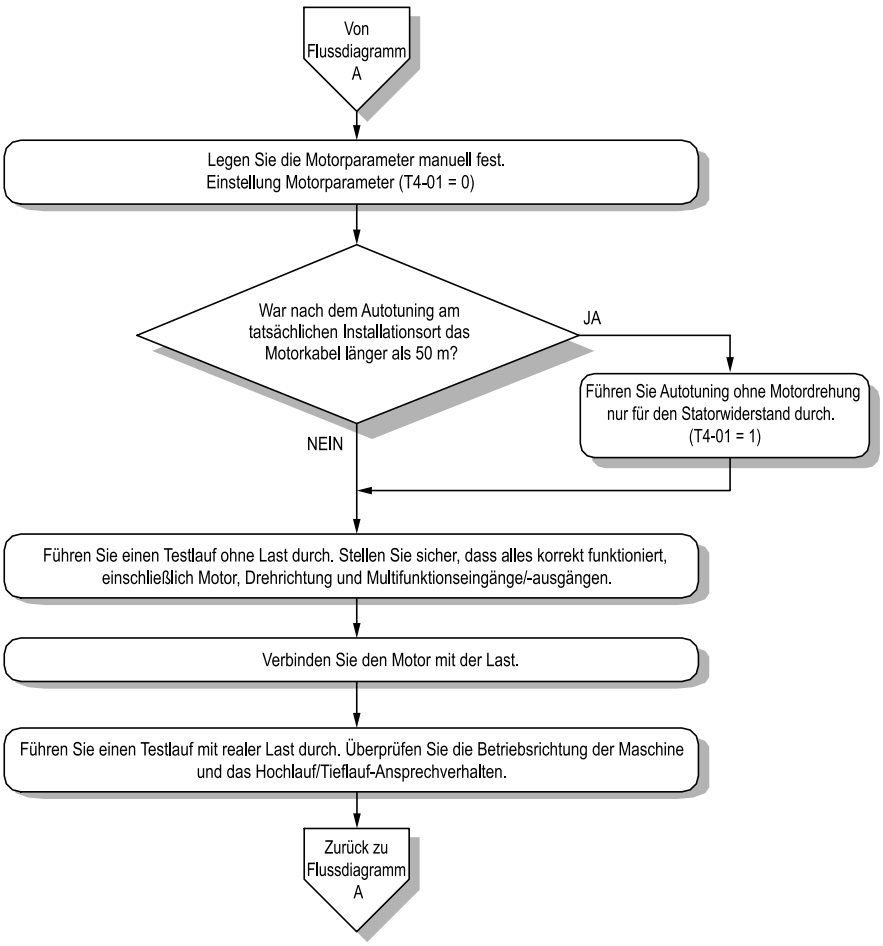


Abbildung 3.11 Vorgehensweise für den Testlauf mit EZ-Vektorregelung ohne Rückführung

3.5 Prüfungen vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters

◆ Prüfungen vor dem Einschalten des Frequenzumrichters

Überprüfen Sie vor dem Einschalten des Frequenzumrichters die Punkte in Tabelle 3.4.

Tabelle 3.4 Prüfungen vor dem Einschalten des Frequenzumrichters

Prüfpunkt	Beschreibung
Eingangsspannung	Die Eingangsspannung muss wie folgt beschaffen sein: 200 V-Klasse: Drehstrom AC 200 V bis 240 V 50/60 Hz, DC 270 V bis 340 V 400 V-Klasse: Drehstrom AC 380 V bis 480 V 50/60 Hz, DC 510 V bis 680 V
	Verdrahten Sie ordnungsgemäß und sicher die Spannungseingangsklemmen R/L1, S/L2, T/L3.
	Erden Sie den Frequenzumrichter und den Motor ordnungsgemäß.
Verbindung zwischen FU-Ausgangsklemmen und Motorklemmen	Verdrahten Sie die FU-Ausgangsklemmen (U/T1, V/T2 und W/T3) und die Motorklemmen (U, V und W) korrekt, und ziehen Sie lose Schrauben fest.
Steuerkreisklemmen Verdrahtung	Schalten Sie alle Eingänge von sämtlichen Geräten und Schaltern AUS, die an den FU-Steuerkreisklemmen angeschlossen sind.
Steuerkreisklemmen Status	Schalten Sie alle Eingänge von sämtlichen Geräten und Schaltern AUS, die an den FU-Steuerkreisklemmen angeschlossen sind.
Verbindung zwischen Maschine und Motor	Trennen Sie alle Kupplungen und Riemen, die den Motor und die Maschine verbinden.

◆ Prüfungen nach dem Einschalten des Frequenzumrichters

Überprüfen Sie nach dem Einschalten des Frequenzumrichters die Punkte in Tabelle 3.5. Auf dem Bedienteil werden diese Bildschirme je nach Status des Frequenzumrichters angezeigt.

Tabelle 3.5 Bildschirmstatus nach dem Einschalten des Frequenzumrichters

Status	Anzeige	Beschreibung
Beim Normalbetrieb	10:00 AM Vorw. Ersteinr. Sprachauswahl Einstellung Datum/Uhrzeit Einrichtungsassistent Ersteinrichtung Home Ersteinrichtung oder 10:00 AM Vorw. Bereit Home Frequenzsollw. (AI) U1-01 Hz 0.00 Ausgangsfrequenz U1-02 Hz 0.00 Ausgangsstrom U1-03 A 0.00 Tippbetrieb Menü Vorw./Rückw. Startbildschirm	• Im Datenanzeigebereich wird der Bildschirm für die Ersteinrichtung oder der Startbildschirm angezeigt. • Beim erstmaligen Einschalten des Frequenzumrichters oder nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen wird der Einrichtungsbildschirm angezeigt. Wählen Sie [Nein] bei der Einstellung [Ersteinrichtung anzeigen], damit der Startbildschirm und nicht der Ersteinrichtungsbildschirm angezeigt wird.
Wenn ein Fehler erkannt wird	10:00 AM Vorw. EF3 Externer Fehler (Klemme S3) ZURÜCKSETZEN Home	Die Anzeige ändert sich entsprechend dem Fehler. Beseitigen Sie die Fehlerursache anhand des Abschnitts „Fehlerbehebung". ALM leuchtet. **Anmerkung:** Wenn ein anderer Bildschirm angezeigt wird, gehen Sie wie folgt vor, um den Fehlerinhalt erneut anzuzeigen: 1. Drücken Sie < auf dem Startbildschirm. 2. Drücken Sie F2 (Home) auf einem anderen Bildschirm als dem Startbildschirm.

◆ Vornehmen der Anfangseinstellungen

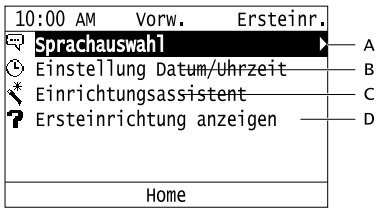
Beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters wird auf dem Bedienteil der Bildschirm für die Ersteinrichtung angezeigt. Anwender können das Datum und die Uhrzeit festlegen oder die Anzeigesprache ändern. Der

Einrichtungsassistent bereitet den Frequenzumrichter für den Betrieb vor, von der Einstellung der grundlegenden Parameter bis hin zum Autotuning. Weitere Informationen finden Sie unter *Einstellen von Parametern mit dem Einrichtungsassistenten auf Seite 182*.

Anmerkung:

Wenn auf dem Bedienteil der Bildschirm für die Ersteinrichtung nicht angezeigt wird, drücken Sie im Hauptmenü auf [Ersteinrichtung], um den Bildschirm anzuzeigen.

1. Nehmen Sie die Ersteinstellungen für jeden Punkt vor.



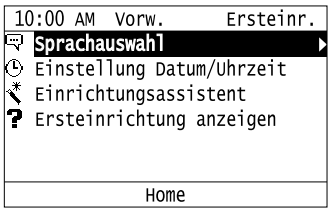
A - Sprachauswahl
B - Einstellung Datum/Uhrzeit
C - Einrichtungsassistent
D - Ersteinrichtung anzeigen

Anmerkung:

Wenn Sie [Ja] bei der Einstellung [Ersteinrichtung anzeigen] auswählen, wird der Bildschirm für die Ersteinrichtung bei jedem Einschalten des Frequenzumrichters angezeigt.

Wenn Sie [NEIN] auswählen, wird der Bildschirm für die Ersteinrichtung nicht beim Einschalten des Frequenzumrichters angezeigt, beginnend beim nächsten Mal.

2. Drücken Sie F2 (Home).

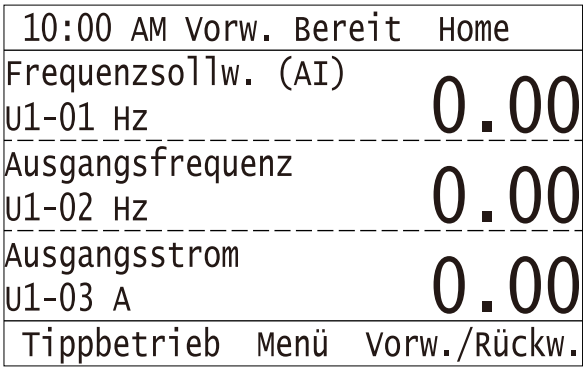


Auf dem Bildschirm wird der Startbildschirm angezeigt.

3.6 Tastenfunktionen

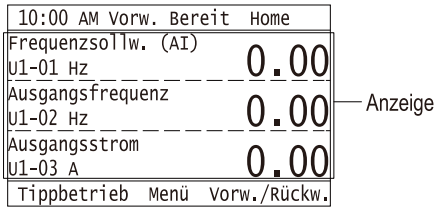
◆ Verwenden des Startbildschirms

Im Folgenden ist beschrieben, welche Funktionen vom Startbildschirm aus gesteuert und welche Daten dort angezeigt werden.



■ Anzeigen auf dem Startbildschirm

In dieser Abbildung sind Anzeigedaten im entsprechenden Bereich des Startbildschirms dargestellt.



- Um festzulegen, welche Elemente angezeigt werden, ändern Sie die Einstellung von *o1-40 [Auswahl Startbildsch.anzeige]*.
- Wenn *o1-40 [Auswahl Startbildsch.anzeige]* auf „Anwenderdefinierte Anzeigen“ gesetzt und mehr als ein Bildschirm vorhanden ist, drücken Sie ▲ oder ▼, um zwischen den Bildschirmen zu wechseln.

■ Tippbetrieb

Drücken Sie LO/RE, um die LO/RE einzuschalten. Drücken Sie F1, (Tippbetrieb), um den Motor zu starten. Lassen Sie F1 los, um den Motor zu stoppen.

■ Umschalten des Motors zwischen Vorwärts-/Rückwärtslauf

Sie können die Drehrichtung des Motors ändern, wenn Sie den Frequenzumrichter mit dem Bedienteil steuern.

Drücken Sie LO/RE, um die LO/RE einzuschalten.

Drücken und halten Sie F3 (Vorw./Rückw.), um die Drehrichtung des Motors zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf umzuschalten.

■ Darstellung der Standardanzeige

Drücken Sie ◀, um die Standardanzeige (*Ux-xx*) darzustellen. Drücken Sie F2 (HOME), um zum Startbildschirm zurückzukehren.

Anmerkung:

Wenn ein Fehler oder ein geringfügiger Fehler auftritt, drücken Sie ◀, um den Fehlerinhalt anzuzeigen. Drücken Sie ◀, um die Standardanzeige (*Ux-xx*) darzustellen.

■ Ändern des Frequenzsollwerts

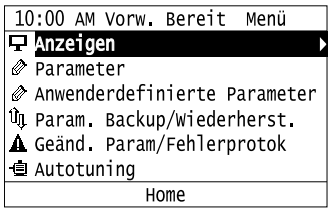
1. Drücken Sie ↵, um den Bildschirm für die Frequenzänderung anzuzeigen.
2. Drücken Sie ◀ oder ▶, um die entsprechende Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ▲ oder ▼, um den Wert zu ändern.

3. Drücken Sie ↵, um die Änderung zu bestätigen.

Anmerkung:
Um diese Funktion zu verwenden, muss auf dem Startbildschirm *U1-01 [Frequenzsollwert]* angezeigt werden, oder Sie müssen das Bedienteil als Startbefehlquelle festlegen.

■ Anzeigen des Hauptmenüs

Drücken Sie F2, um das Hauptmenü anzuzeigen. Drücken Sie F2 (HOME), um zum Startbildschirm zurückzukehren.



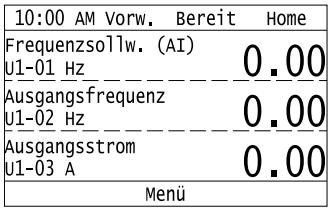
◆ Darstellung der Standardanzeige

In diesem Abschnitt ist beschrieben, wie die Standardanzeige (*Ux-xx*) dargestellt werden kann.

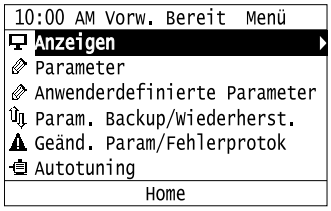
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

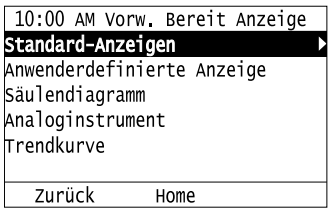
2. Drücken Sie F2 (Menü).



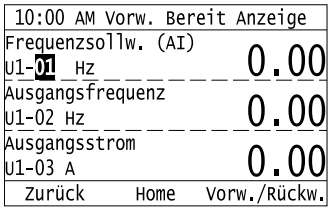
3. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



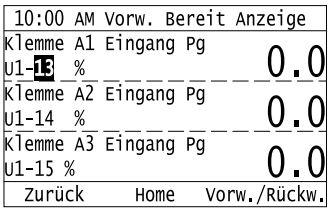
4. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Standard-Anzeige] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie < oder >, um den Cursor zu bewegen.



6. Drücken Sie ^ oder v, um die Anzeigenummer wie gewünscht zu ändern.



◆ Festlegen von anwenderdefinierten Anzeigen

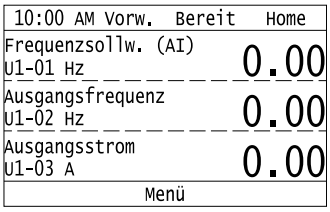
Sie können bis zu 12 Anzeigen auswählen und registrieren, die standardmäßig auf dem Bedienteil angezeigt werden.

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie die Motordrehzahl auf [Anwenderdefinierte Anzeige 1] eingestellt wird.

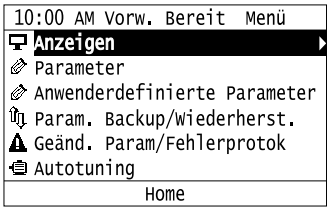
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

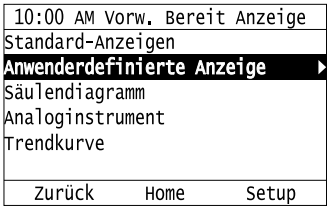
2. Drücken Sie F2 (Menü).



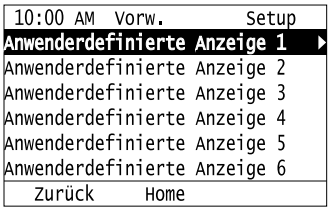
3. Drücken Sie ^ oder v, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



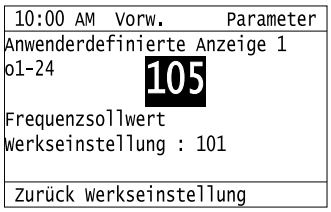
4. Drücken Sie ^ oder v, um [Anwenderdefinierte Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann F3 (Einrichtung).



5. Drücken Sie ^ oder v, um [Anwenderdefinierte Anzeige 1] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



6. Drücken Sie ^ oder v, um die zu registrierende Anzeigenummer auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.
   Geben Sie die drei Stellen des Teils „x-xx" der Anzeige *Ux-xx* ein, um die Anzeige für die Ausgabe festzulegen. Um beispielsweise *U1-05* anzuzeigen, geben Sie „105" ein, wie in dieser Abbildung gezeigt.



Die Konfiguration ist damit abgeschlossen.

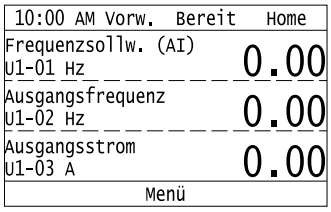
◆ Darstellung von anwenderdefinierten Anzeigen

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich die registrierten anwenderdefinierten Anzeigen darstellen lassen.

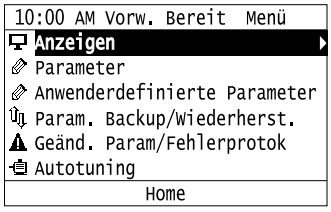
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

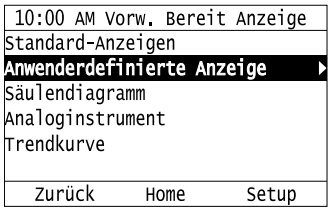
2. Drücken Sie F2 (Menü).



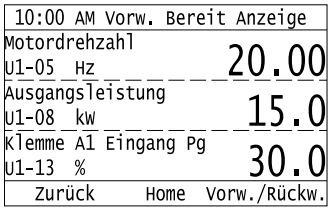
3. Drücken Sie ^ oder v, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ^ oder v, um [Anwenderdefinierte Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Auf dem Bedienteil wird die ausgewählte Anzeige wie abgebildet dargestellt.



- Wenn mindestens zwei Bildschirme vorhanden sind, drücken Sie ^ oder v, um zwischen den Bildschirmen zu wechseln.
- Wenn Sie nur eine anwenderdefinierte Anzeige in [Anwenderdefinierte Anzeige 1] registriert haben, wird auf dem Bildschirm nur eine Anzeige dargestellt. Wenn Sie eine Anzeige in [Anwenderdefinierte Anzeige 1] und eine andere in [Anwenderdefinierte Anzeige 2] registriert haben, werden auf dem Bildschirm zwei Anzeigen dargestellt.

◆ Darstellung von Anzeigen als Säulendiagramm

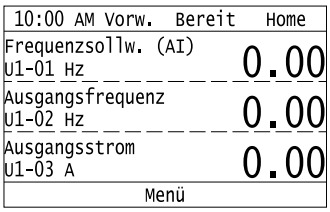
In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich die Frequenzsollwertanzeige als Säulendiagramm darstellen lässt.

1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

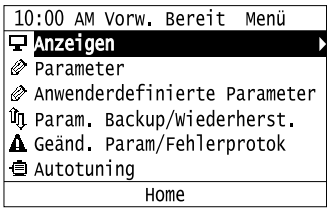
Anmerkung:
• Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.

• Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

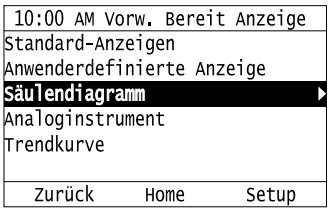
2. Drücken Sie F2 (Menü).



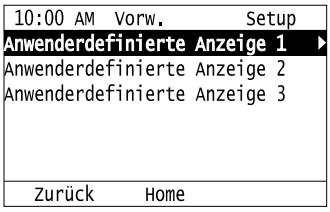
3. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



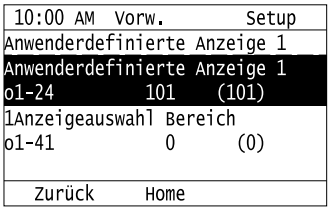
4. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Säulendiagramm] auszuwählen, und drücken Sie dann F3 (Einrichtung).



5. Drücken Sie ∧ oder ∨, um das Speicherziel für die Anzeige auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

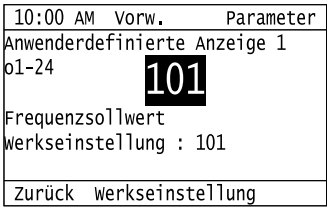


6. Drücken Sie ↵.



7. Drücken Sie ∧ oder ∨, um die zu registrierende Anzeigenummer auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

Geben Sie die drei Stellen des Teils „x-xx” der Anzeige *Ux-xx* ein, um die Anzeige für die Ausgabe festzulegen. Um beispielsweise *U1-01 [Frequenzsollwert]* anzuzeigen, geben Sie „101” ein, wie in dieser Abbildung dargestellt.



Die Konfiguration ist damit abgeschlossen.

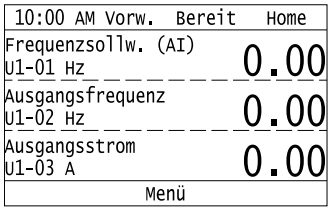
◆ Darstellung von Anzeigen als Säulendiagramm

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich eine bestimmte Anzeige als Säulendiagramm darstellen lässt. Sie können maximal drei Säulendiagramme anzeigen.

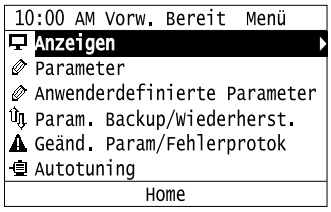
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
• Im Startbildschirm wird [Home] in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt.
• Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

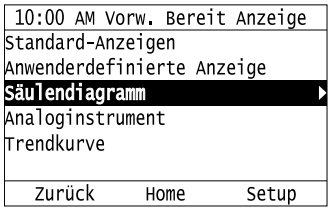
2. Drücken Sie F2 (Menü).



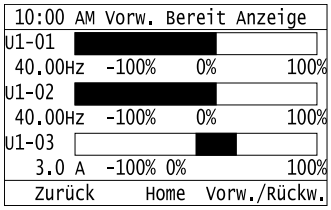
3. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Anzeige Säulendiagramm] auszuwählen, und drücken Sie ↵.



Auf dem Bildschirm werden die Anzeigen wie abgebildet dargestellt.



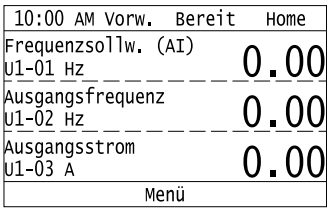
◆ Darstellung der Anzeigen als Analoginstrumente

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich die Frequenzsollwertanzeige als Analoginstrument darstellen lässt.

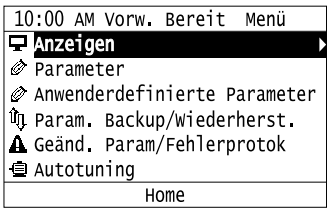
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
• Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
• Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

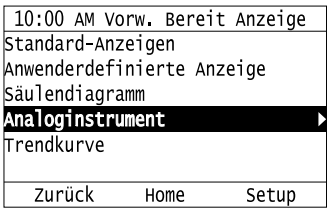
2. Drücken Sie F2 (Menü).



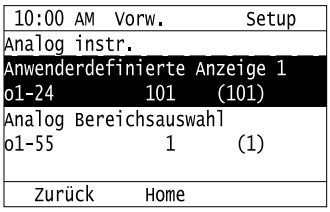
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



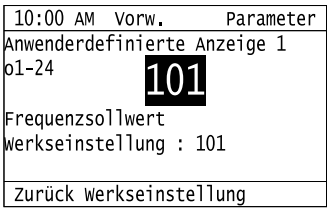
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Analoginstrument] auszuwählen, und drücken Sie dann F3 (Einrichtung).



5. Drücken Sie ↵.



6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um die zu registrierende Anzeigenummer auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.
Geben Sie die drei Stellen des Teils „x-xx" der Anzeige *Ux-xx* ein, um die Anzeige für die Ausgabe festzulegen. Um beispielsweise *U1-01 [Frequenzsollwert]* anzuzeigen, geben Sie „101" ein, wie in dieser Abbildung dargestellt.



Die Konfiguration ist damit abgeschlossen.

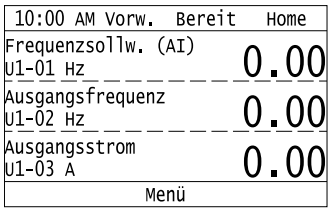
◆ Darstellung von Anzeigen als Analoginstrumente

Im Folgenden ist beschrieben, wie sich der Inhalt einer Anzeige als Analoginstrument darstellen lässt.

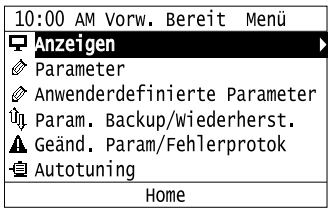
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht bei F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

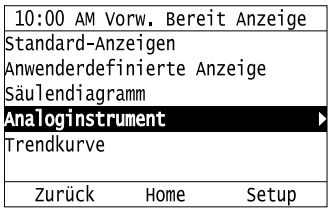
2. Drücken Sie F2 (Menü).



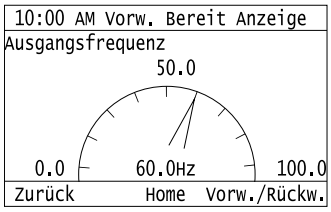
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Analoginstrument] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

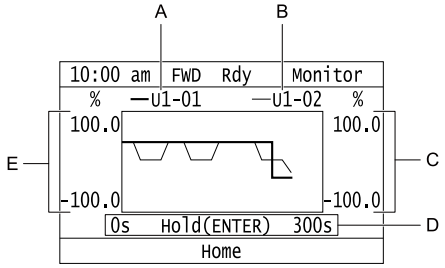


Die Darstellung sieht aus wie folgt.



◆ Festlegen von Anzeigen für die Trendkurvendarstellung

Um eine Trendkurve darzustellen, müssen Sie die verschiedenen Elemente in dieser Abbildung definieren.



A - Anzeigeparameter 1 (festlegen mit [Anwenderdefinierte Anzeige 1])
B - Anzeigeparameter 2 (festlegen mit [Anwenderdefinierte Anzeige 2])
C - Trendkurve 2 Skala Max./Min. Wert
D - Trendkurve Zeitskala
E - Trendkurve 1 Skala Max./Min. Wert

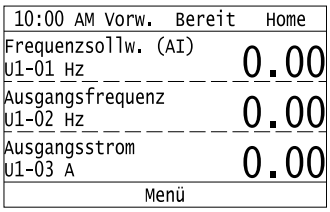
■ Auswahl von Anzeigen für die Trendkurvendarstellung

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich die Frequenzsollwertanzeige als Trendkurve darstellen lässt.

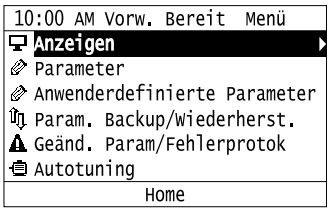
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
• Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
• Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

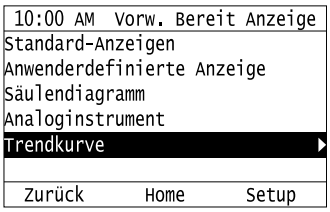
2. Drücken Sie F2 (Menü).



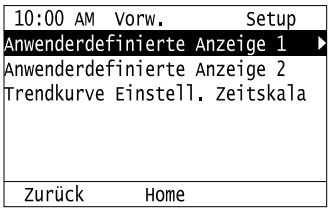
3. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



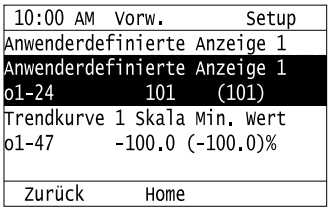
4. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Trendkurve] auszuwählen, und drücken Sie dann F3 (Einrichtung).



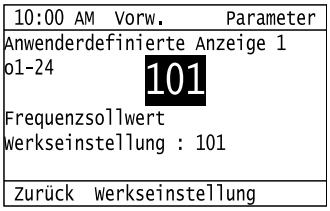
5. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Anwenderdefinierte Anzeige 1] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



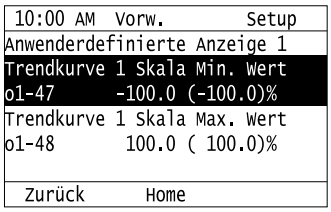
6. Drücken Sie ↵.



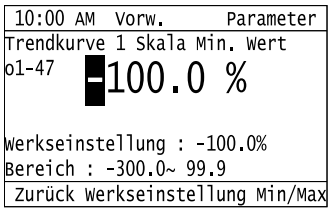
7. Drücken Sie ∧ oder ∨, um die zu registrierende Anzeigenummer auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.
Wenn die *U-Parameter* auf dem Display als „Ux-xx“ angezeigt werden, bedeutet der Teil „x-xx“ die Nummer der auszugebenden Anzeige. Um beispielsweise *U1-01 [Frequenzsollwert]* anzuzeigen, geben Sie „101” ein, wie in dieser Abbildung dargestellt.



8. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Trendkurve 1 Skala Min. Wert] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

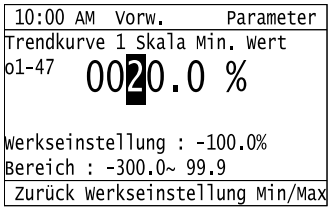


9. Drücken Sie ◀ oder ▶, um die entsprechende Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ▲ oder ▼, um den korrekten Wert auszuwählen.

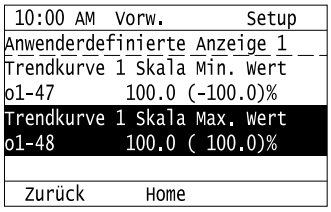


- Drücken Sie F2 (Werkseinstellung), um die Parameter auf die Werkseinstellungen zu setzen.
- Drücken Sie F3 (Min/Max), um zwischen dem minimalen und dem maximalen Wert umzuschalten.

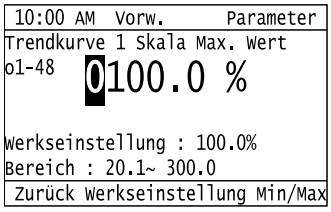
10. Drücken Sie ↵, um die Änderungen zu bestätigen.



11. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Trendkurve 1 Skala Max. Wert] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

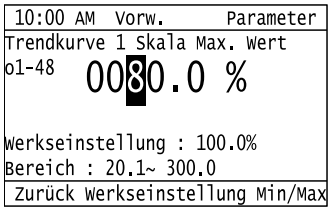


12. Drücken Sie ◀ oder ▶, um die entsprechende Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ▲ oder ▼, um den korrekten Wert auszuwählen.



- Drücken Sie F2 (Werkseinstellung), um die Parameter auf die Werkseinstellungen zu setzen.
- Drücken Sie F3 (Min/Max), um zwischen dem minimalen und dem maximalen Wert umzuschalten.

13. Drücken Sie ↵, um die Änderungen zu bestätigen.



14. Drücken Sie F1 (Zurück).

Gehen Sie gegebenenfalls in gleicher Weise vor, um [Anwenderdefinierte Anzeige 2] einzustellen.

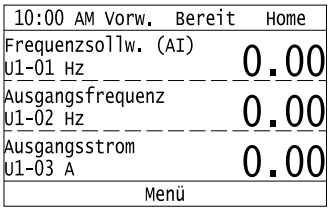
■ Einstellen der Zeitskala für die Trendkurve

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich die Zeitskala für die Trendkurvendarstellung einstellen lässt.

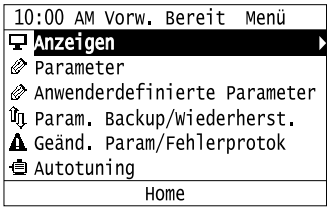
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
• Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
• Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

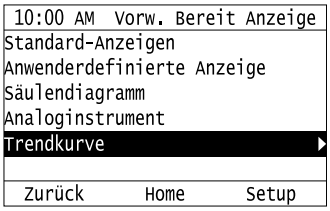
2. Drücken Sie F2 (Menü).



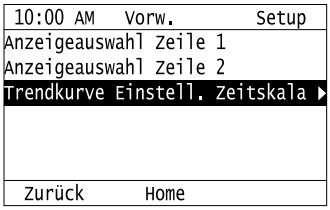
3. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



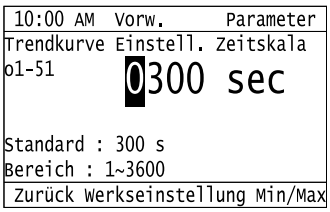
4. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Trendkurve] auszuwählen, und drücken Sie dann F3 (Einrichtung).



5. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Trendkurve Einstell. Zeitskala] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

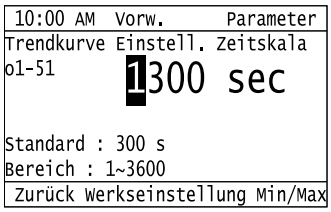


6. Drücken Sie < oder >, um die entsprechende Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ∧ oder ∨, um den korrekten Wert auszuwählen.



- Drücken Sie F2 (Werkseinstellung), um die Parameter auf die Werkseinstellungen zu setzen.
- Drücken Sie F3 (Min/Max), um zwischen dem minimalen und dem maximalen Wert umzuschalten.

7. Drücken Sie ↵, um die Änderungen zu bestätigen.



Die Konfiguration ist damit abgeschlossen.

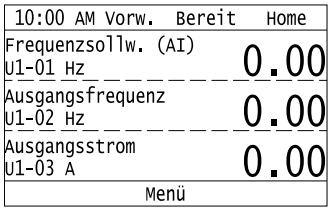
◆ Darstellung von Anzeigen als Trendkurve

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich die ausgewählten Anzeigedaten als Trendkurve darstellen lassen.

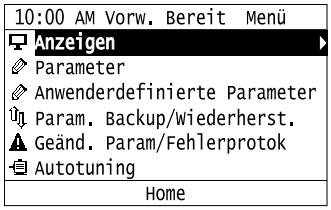
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

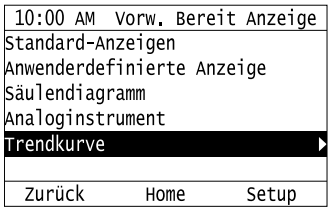
2. Drücken Sie F2 (Menü).



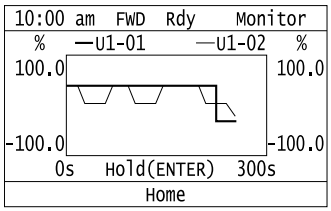
3. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Trendkurve] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Auf dem Bildschirm werden die Anzeigen wie abgebildet dargestellt.



Anmerkung:

Drücken Sie ↵ (Halten), um die Anzeigedarstellung zwischen Pause und Neustart umzuschalten. Die Meldung „Halten (EINGABE)" blinkt, während die Anzeige pausiert.

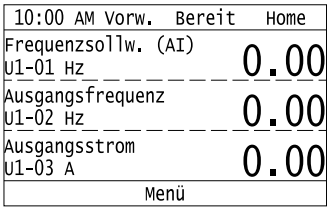
◆ Ändern von Parametereinstellungen

Mit dieser Vorgehensweise stellen Sie Parameter für ihre Anwendung ein. In diesem Beispiel wird gezeigt, wie sich der Einstellwert für *C1-01 [Hochlaufzeit 1]* ändern lässt.

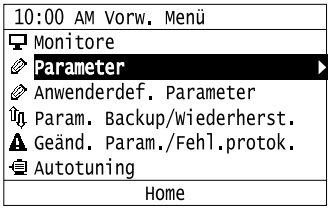
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Im Startbildschirm wird [Home] in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt.
- Wenn [Home] nicht bei F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück).

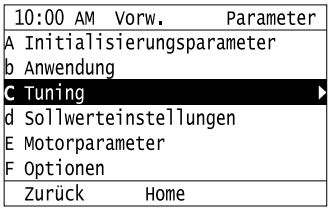
2. Drücken Sie F2 (Menü).



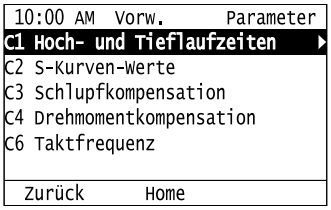
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Parameter] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



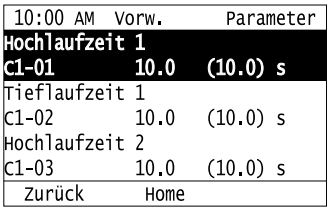
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [C Tuning] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



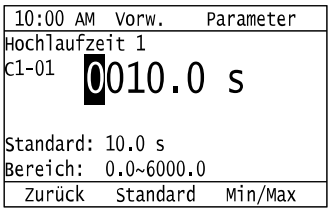
5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [C1 Hoch- und Tieflaufzeiten] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um *C1-01* auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

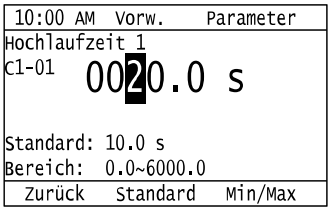


7. Drücken Sie < oder >, um die entsprechende Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ^ oder v, um den korrekten Wert auszuwählen.



- Drücken Sie F2 [Werkseinstellung], um die Parameter auf Werkseinstellungen zu setzen.
- Drücken Sie F3 [Min/Max], um den minimalen oder maximalen Wert anzuzeigen.

8. Drücken Sie ↵, um die Änderungen zu bestätigen.



9. Ändern Sie gegebenenfalls weitere Parameter, und drücken Sie dann F1 [Zurück], um nach allen Änderungen zum Startbildschirm zurückzukehren.

◆ Überprüfen der anwenderdefinierten Parameter

Die anwenderdefinierten Parameter sind in *A2-01 bis A2-32 [Anwenderparameter 1 bis Anwenderparameter 32]* festgelegt. Sie ermöglichen dem Anwender, schnell auf die Einstellungen zuzugreifen und die Parameter zu ändern.

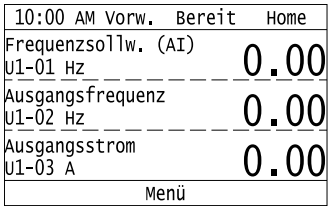
Anmerkung:

Bei den anwenderdefinierten Parametern wird stets *A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung]* oben in der Liste angezeigt. Die Einstellungen *A2-01 bis A2-32* ändern sich, wenn die Einstellung *A1-06* geändert wird, wodurch das Einstellen der notwendigen Parameter und der Zugriff erleichtert werden.

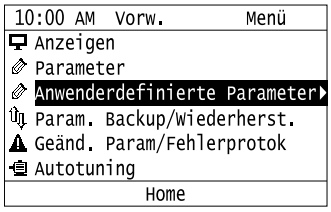
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

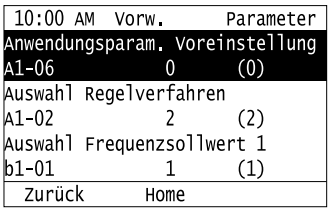
2. Drücken Sie F2 (Menü).



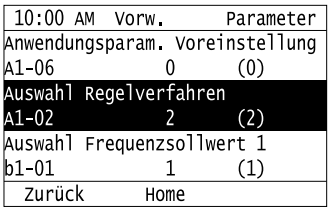
3. Drücken Sie ^ oder v, um [Anwenderdefin. Parameter] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



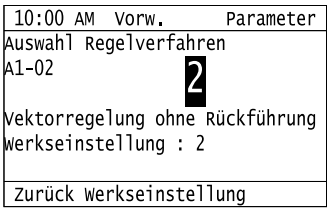
4. Drücken Sie ^ oder v, um den zu überprüfenden Parameter anzuzeigen.



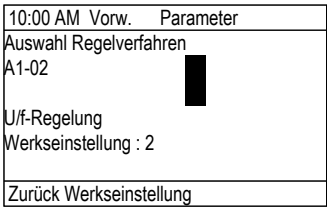
5. Um die Parametereinstellung zu ändern, drücken Sie ^ oder v, um den Parameter auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



6. Drücken Sie < oder >, um die Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ^ oder v, um den Wert zu ändern.



7. Ändern Sie den Wert, und drücken Sie ↵.



Der Einstellvorgang ist damit abgeschlossen.

◆ Speichern eines Parameter-Backups

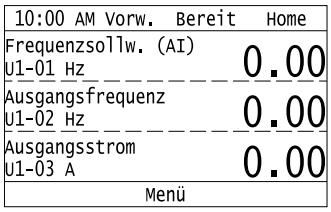
Sie können die Parameter des Frequenzumrichters auf das Bedienteil sichern. Auf dem Bedienteil lassen sich Parameterwerte für maximal vier Frequenzumrichter in verschiedenen Speicherbereichen sichern. Mit Parameter-Backups lässt sich Zeit sparen, wenn nach dem Ersetzen eines Frequenzumrichters die Einstellungen neu vorgenommen werden müssen. Wenn Sie mehr als einen Frequenzumrichter einrichten, können Sie die Parametereinstellungen von einem Frequenzumrichter, der einen Testlauf absolviert hat, auf einen anderen Frequenzumrichter kopieren.

Anmerkung:
- Bevor Sie Parameter sichern, stoppen Sie immer zuerst den Motor.
- Während eines Backup-Vorgangs akzeptiert der Frequenzumrichter keinen Startbefehl.

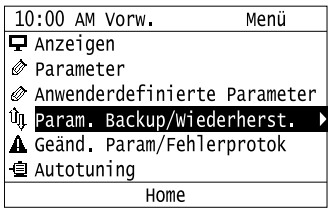
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

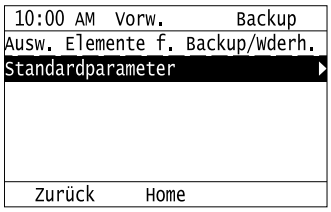
2. Drücken Sie F2 (Menü).



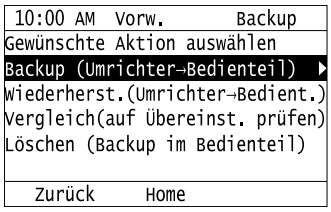
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Param. Backup/Wiederherst.] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



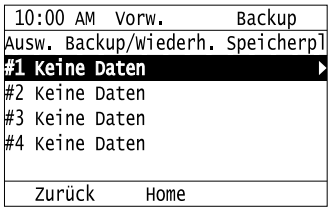
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um die Elemente für das Backup auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Sicherung (Umrichter→Bedienteil)] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um ein Speicherziel auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Wenn der Backup-Vorgang erfolgreich beendet wurde, wird auf dem Bedienteil eine Nachricht angezeigt.

◆ Zurückschreiben von gesicherten Parametern auf den Frequenzumrichter

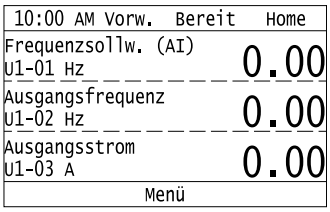
Sie können Parameter auf dem Bedienteil sichern und auf verschiedene Frequenzumrichter zurückschreiben.

Anmerkung:
- Bevor Sie gesicherte Parameter wiederherstellen, stoppen Sie immer zuerst den Frequenzumrichter.
- Der Frequenzumrichter weist Startbefehle zurück, während Parameter wiederhergestellt werden.

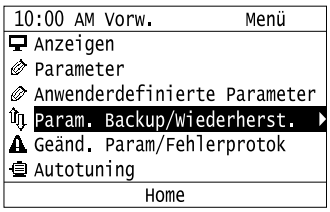
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

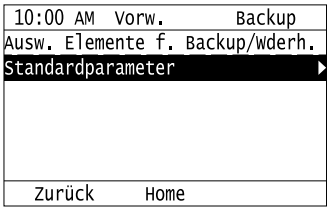
2. Drücken Sie F2 (Menü).



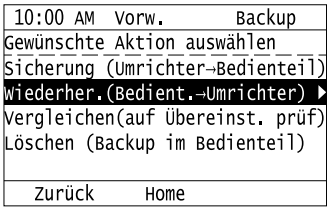
3. Drücken Sie ^ oder v, um [Param. Backup/Wiederherst.] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



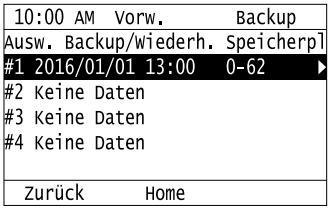
4. Drücken Sie ^ oder v, um das betreffende Element für die Wiederherstellung auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie ^ oder v, um [Wiederherst (Bedienteil→Umricht)] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

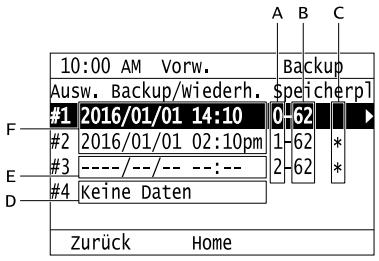


6. Drücken Sie ^ oder v, um die gesicherten Parameterdaten auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Auf dem Bedienteil werden Sie mit einer Nachricht über das Ende des Schreibvorgangs informiert.

Anmerkung:
Die tatsächliche Bildschirmanzeige hängt von den jeweiligen Einstellungen und Bedingungen ab.



A - Einstellungen für *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]*
B - Einstellungen für *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* (2 oder 3 Stellen)
C - Backup von DriveWorksEZ-Parametern vorhanden
D - Nicht registrierte Backup-Parameterdaten
E - Backup-Daten enthalten keine Datumsinformationen
F - Backup-Datum

◆ Vergleichen von Parametern zwischen Bedienteil und Frequenzumrichter

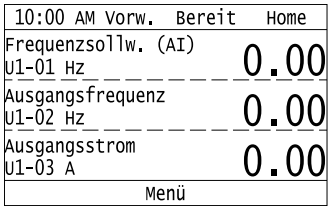
Mit dieser Vorgehensweise wird sichergestellt, dass die im Bedienteil gesicherten Parameterwerte mit den Werten im Frequenzumrichter übereinstimmen.

Anmerkung:
- Bevor Sie die Parameter vergleichen, stoppen Sie immer zuerst den Frequenzumrichter.
- Der Frequenzumrichter akzeptiert keine Startbefehle, während Parameter wiederhergestellt werden.

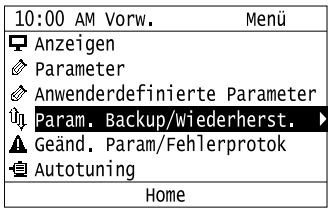
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

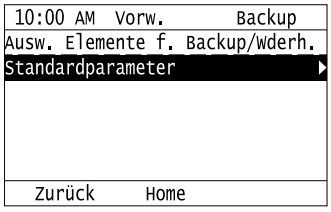
2. Drücken Sie F2 (Menü).



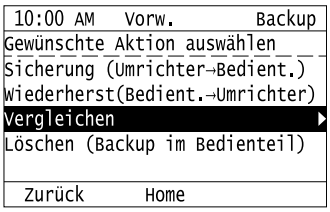
3. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Param. Backup/Wiederherst.] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



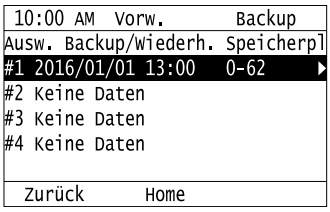
4. Drücken Sie ∧ oder ∨, um das zu vergleichende Element auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie ⌃ oder ⌄, um [Vergleichen] auszuwählen, und drücken Sie ↵.



6. Drücken Sie ⌃ oder ⌄, um das zu vergleichende Element auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Auf dem Bedienteil wird „Ende" angezeigt, wenn die im Bedienteil gesicherten Parametereinstellungen mit den auf den Frequenzumrichter kopierten Einstellungen übereinstimmen.

Anmerkung:

Auf dem Bedienteil wird *vFyE [Parameter stimmen nicht überein]* angezeigt, wenn die im Bedienteil gesicherten Parametereinstellungen nicht mit den auf den Frequenzumrichter kopierten Einstellungen übereinstimmen. Drücken Sie eine der Tasten, um zum Bildschirm von Schritt 6 zurückzukehren.

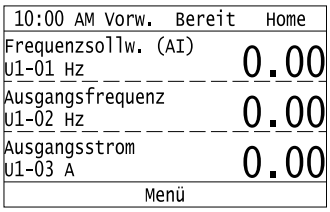
◆ Löschen von auf dem Bedienteil gesicherten Parametern

Mit dieser Vorgehensweise werden die auf dem Bedienteil gesicherten Parameter gelöscht.

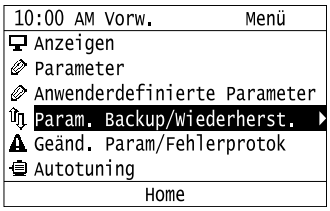
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

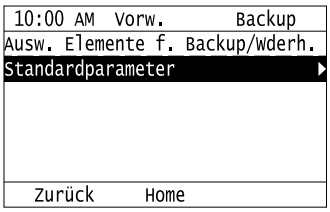
2. Drücken Sie F2 (Menü).



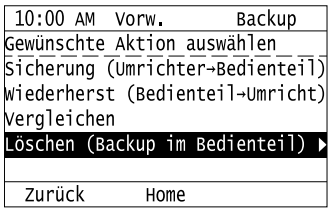
3. Drücken Sie ⌃ oder ⌄, um [Param. Backup/Wiederherst.] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



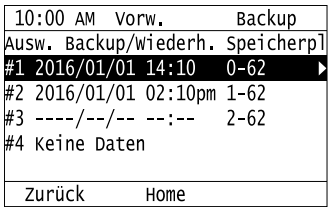
4. Drücken Sie ⌃ oder ⌄, um das zu löschende Element auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Löschen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um die zu löschenden Daten auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Auf dem Bedienteil wird nach Abschluss des Schreibvorgangs die Meldung „Ende“ angezeigt.

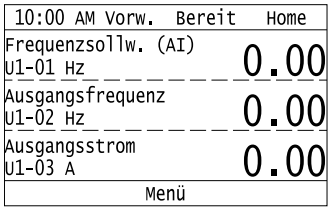
◆ Überprüfen von geänderten Parametern

Mit dieser Vorgehensweise werden alle Parameter angezeigt, die abweichend von den Werkseinstellungen eingestellt wurden, entweder als Ergebnis des Autotunings oder durch Änderungen an Einstellungen. Dadurch lassen sich geänderte Einstellungen leicht auffinden, was beim Ersetzen eines Frequenzumrichters sehr nützlich ist. Anwender können so schnell auf geänderte Parameter zugreifen und diese neu bearbeiten. Wenn keine Parameter geändert wurden, wird auf dem Bedienteil „0 Parameter” angezeigt.

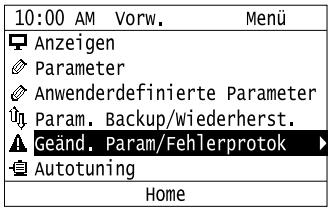
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

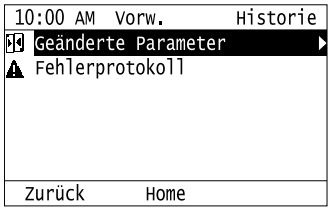
2. Drücken Sie F2 (Menü).



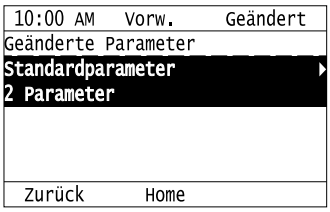
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Geänd. Param/Fehlerprotok] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



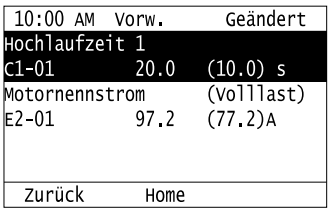
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Geänderte Parameter] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



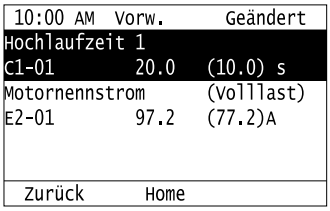
5. Drücken Sie ↵.



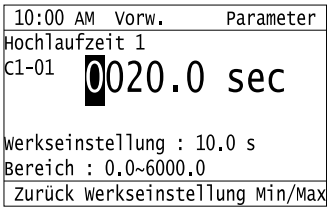
6. Drücken Sie ∧ oder ∨, um die zu überprüfenden Parameter anzuzeigen.



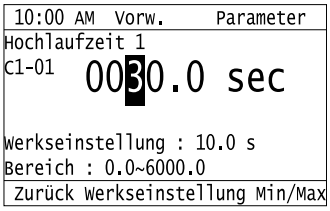
7. Um einen Parameter neu zu bearbeiten, drücken Sie ∧ oder ∨, wählen Sie den Parameter aus, und drücken Sie dann ↵.



8. Drücken Sie < oder >, um die Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ∧ oder ∨, um den Wert zu ändern.



9. Wenn Sie mit dem Ändern des Werts fertig sind, drücken Sie ↵.



Die Überarbeitung des Parameters ist damit abgeschlossen.

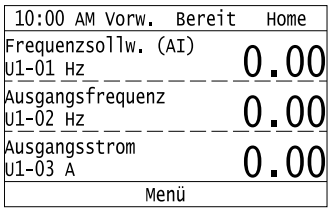
◆ Wiederherstellen von geänderten Parametern auf Werkseinstellungen

Mit dieser Vorgehensweise werden alle Parameter mit geänderten Werten auf die Werkseinstellungen gesetzt.

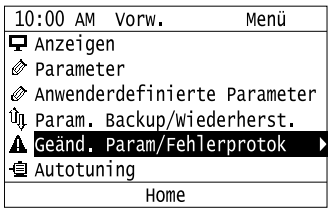
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

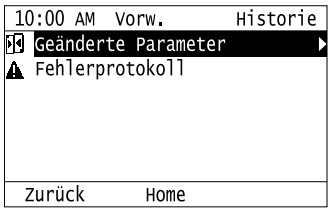
2. Drücken Sie F2 (Menü).



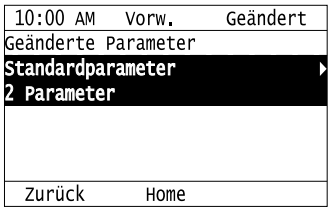
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Geänd. Param/Fehlerprotok] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



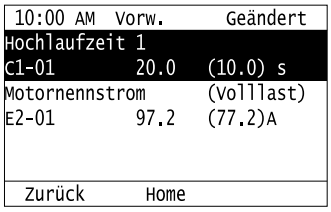
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Geänderte Parameter] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



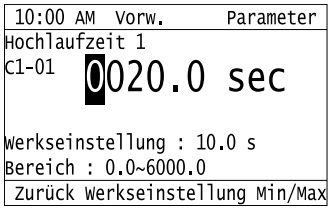
5. Drücken Sie ↵.



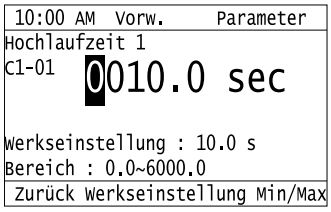
6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um die Parameter auszuwählen, die auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt werden sollen, und drücken Sie dann ↵.



7. Drücken Sie F2 (Werkseinstellung).



8. Drücken Sie ↵.



Die geänderten Parameter sind nun auf ihre Werkseinstellungen gesetzt.

◆ Anzeigen des Fehlerspeichers

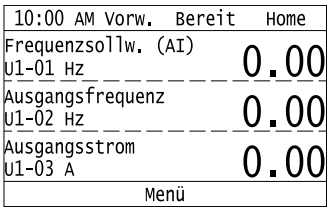
Sie können maximal 10 Fehlercodes mit den zugehörigen Datums- und Zeitangaben untersuchen.

Anmerkung:
- Stellen Sie sicher, dass das Datum und die Uhrzeit auf dem Bedienteil einstellt sind, wenn Sie diese Fehlerdetails verwenden wollen.
- Wenn im Bedienteil keine Uhrzeitbatterie eingelegt ist, müssen Sie das Datum und die Uhrzeit bei jedem Einschalten des Frequenzumrichters einstellen.

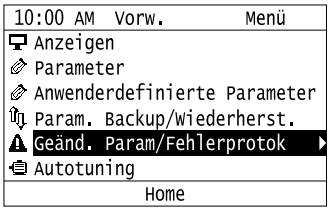
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

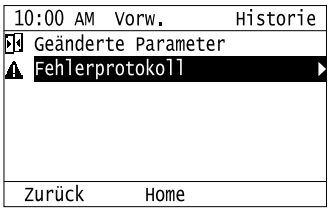
2. Drücken Sie F2 (Menü).



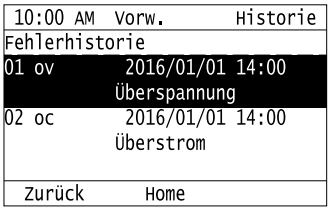
3. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Geänd. Param/Fehlerprotok] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ∧ oder ∨, um [Fehlerprotokoll] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie ∧ oder ∨, um das betreffende Fehlerprotokoll anzuzeigen.



◆ Autotuning am Frequenzumrichter

Beim Autotuning werden Motorkenndaten verwendet, um automatisch Parameter des Frequenzumrichters einzustellen.

Die notwendigen Informationen für das Autotuning finden Sie auf dem Typenschild oder im Prüfbericht des Motors.

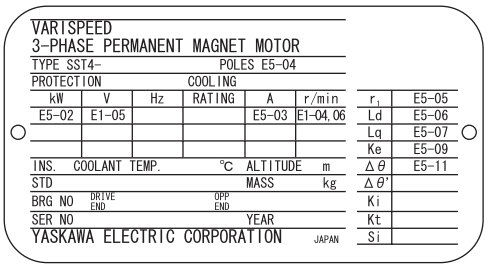


Abbildung 3.12 Motortypenschild (Beispiel)

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie mit dem Autotuning beginnen, dürfen sich keine Personen und Objekte im Bereich um den FU, den Motor und die Last befinden. Der FU und der Motor können beim Autotuning plötzlich starten und schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Beim Autotuning ohne Motordrehung liegen am Motor beim Stoppvorgang hohe Spannungen an. Berühren Sie den Motor nicht, bevor das Autotuning abgeschlossen ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch elektrischen Schlag zur Folge haben.*

HINWEIS: *Das Autotuning mit Motordrehung funktioniert nicht korrekt, wenn die Last von einer Haltebremse gehalten wird. Stellen Sie sicher, dass der Motor frei drehen kann, bevor Sie mit dem Autotuning beginnen. Das Nichtbeachten kann den korrekten Betrieb des Frequenzumrichters beeinträchtigen.*

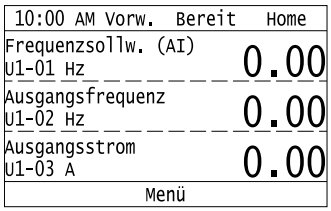
HINWEIS: *Führen Sie Autotuning mit Motordrehung nicht mit angeschlossener Last durch. Entkoppeln Sie die Last vom Motor. Das Nichtbeachten kann den korrekten Betrieb beeinträchtigen. Wenn beim Autotuning mit Motordrehung die Last mit dem Motor verbunden ist, kann der Frequenzumrichter die Motorparameter nicht korrekt berechnen und den Motor nicht ordnungsgemäß antreiben.*

In dieser Vorgehensweise wird das Autotuning mit Motordrehung gezeigt.

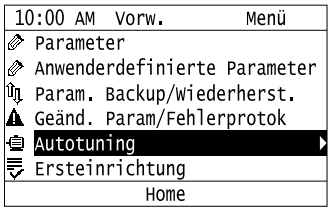
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

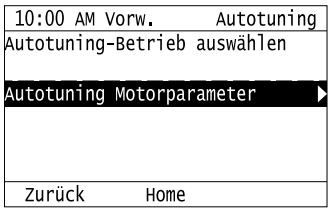
2. Drücken Sie F2 (Menü).



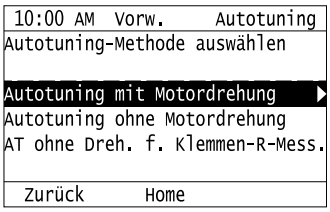
3. Drücken Sie ^ oder v, um [Autotuning] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ↵.

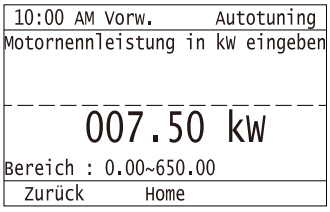


5. Drücken Sie ^ oder v, um [Autotuning mit Motordrehung] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

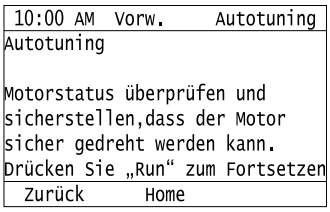


6. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bedienteil, um die für das Autotuning erforderlichen Daten einzugeben.

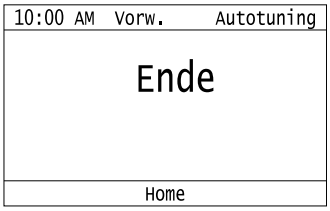
   Beispiel: Drücken Sie < oder >, um die entsprechende Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ^ oder v, um den Wert zu ändern, und drücken Sie dann ↵, um den Wert zu ändern und mit dem nächsten Eingabefeld fortzufahren.



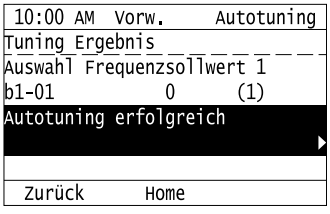
7. Befolgen Sie für die nächsten Schritte die Anweisungen auf dem Bedienteil.
8. Wenn auf dem Bedienteil der Bestätigungsbildschirm angezeigt wird, drücken Sie RUN.



   Das Autotuning beginnt.
   Wenn Autotuning mit Motordrehung durchgeführt wird, bleibt der Motor bei angelegter Spannung etwa eine Minute lang in Ruhe; danach beginnt der Motor zu drehen.
9. Wenn nach dem Autotuning (Dauer 1 - 2 Minuten) am Bedienteil dieser Bildschirm angezeigt wird, drükken Sie ↵ oder >.



   Auf dem Bedienteil wird als Ergebnis des Autotunings eine Liste der geänderten Parameter angezeigt.
10. Drücken Sie ^ oder v, um im Bestätigungsbildschirm die geänderten Parameter zu überprüfen, wählen Sie dann am unteren Bildschirmrand [Autotuning erfolgreich], und drücken Sie ↵.

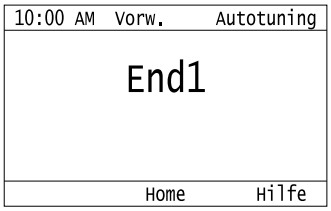


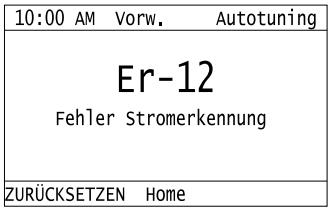
   Um einen Parameter erneut zu ändern, drücken Sie ^ oder v, um den zu ändernden Parameter auszuwählen, und drücken Sie dann ↵, um den Bildschirm für die Parametereinstellung anzuzeigen.

Das Autotuning ist damit abgeschlossen.

Anmerkung:

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt oder wenn Sie STOP drücken, bevor das Autotuning abgeschlossen wurde, wird das Autotuning gestoppt, und auf dem Bedienteil wird ein Fehlercode angezeigt. *Endx* zeigt an, dass das Autotuning erfolgreich, aber mit Berechnungsfehlern abgeschlossen wurde. Beheben Sie die Ursache für den Fehler und führen Sie das Autotuning erneut durch, oder legen Sie die Motorparameter manuell fest. Sie können den Frequenzumrichter in der Anwendung einsetzen, wenn sich die Ursache für den *Endx*-Fehler nicht ermitteln lässt. *Er-xx* zeigt an, dass das Autotuning nicht erfolgreich war. Ermitteln und beseitigen Sie die Ursache für den Fehler, und führen Sie das Autotuning erneut durch.





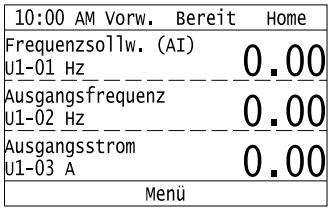
◆ Einstellen der Anzeigesprache am Bedienteil

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich die Anzeigesprache des Bedienteils einstellen lässt.

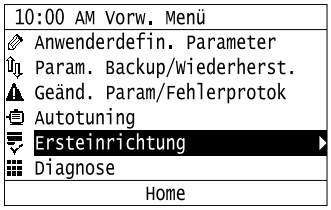
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

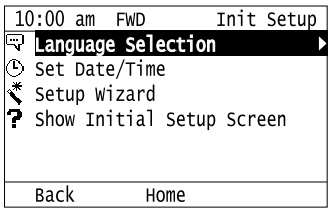
2. Drücken Sie F2 (Menü).



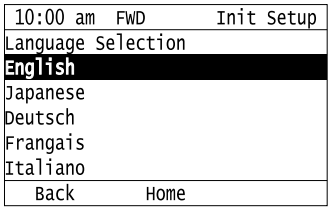
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Ersteinrichtung] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Sprachauswahl] anzuzeigen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um die Sprache auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Damit ist das Einstellen des Anzeigesprache abgeschlossen.

◆ Einstellen von Datum und Uhrzeit

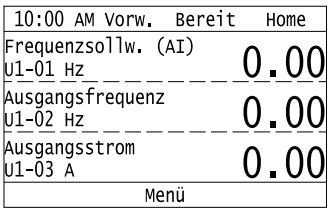
In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich das Datum und die Uhrzeit einstellen lassen.

Anmerkung:
- Informationen zum Einlegen der Batterie erhalten Sie im Abschnitt *Ersetzen der Bedienteilbatterie auf Seite 421*.
  Um den Frequenzumrichter so einzurichten, dass ein Alarm ausgelöst wird, wenn die Batterie erschöpft oder die Uhrzeit nicht eingestellt ist, legen Sie die Batterie ein, und setzen Sie dann *o4-24 = 1 [Auswahl Batt.-Erkennung = Aktivieren (Alarm erkannt)]*.
- Wenn im Bedienteil keine Uhrzeitbatterie eingelegt ist, müssen Sie das Datum und die Uhrzeit bei jedem Einschalten des Frequenzumrichters einstellen.

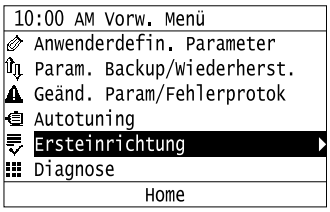
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

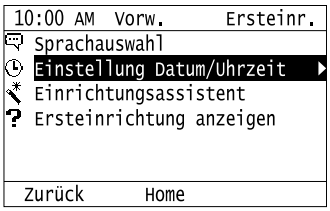
2. Drücken Sie F2 (Menü).



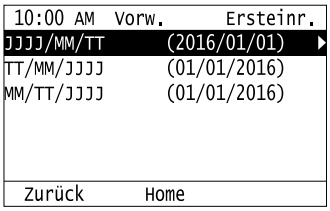
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Ersteinrichtung] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



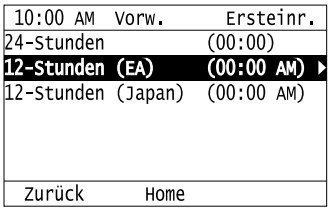
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Einstellung Datum/Uhrzeit] auszuwählen, und drücken Sie ↵.



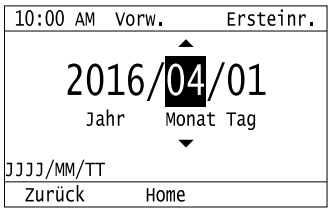
5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um das Format für die Datumsanzeige auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



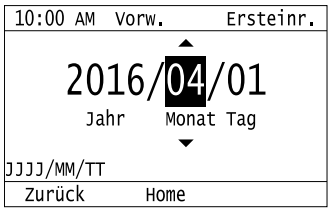
6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um das Format für die Uhrzeitanzeige auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



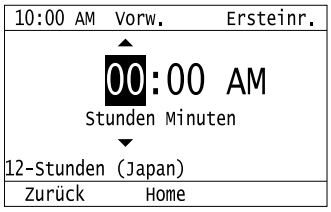
7. Drücken Sie < oder >, um eine Stelle von Jahr/Monat/Tag auszuwählen, und drücken Sie dann ^ oder v, um den Wert zu ändern.



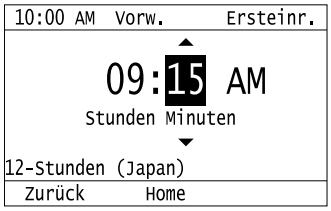
8. Wenn Sie mit dem Ändern des Werts fertig sind, drücken Sie ↵.



9. Drücken Sie < oder >, um die Stunde oder Minute auszuwählen, und drücken Sie dann ^ oder v, um den Wert zu ändern.



10. Wenn Sie mit dem Ändern der Uhrzeit fertig sind, drücken Sie ↵.



Das Einstellen von Datum und Uhrzeit ist damit abgeschlossen.

◆ Einstellen von Parametern mit dem Einrichtungsassistenten

Mit dem Einrichtungsassistenten können Anwender durch das Befolgen einfacher Anwendungen diese grundlegenden Parameter einstellen:

- Frequenzsollwertquelle
- Eingangssignalpegel
- Startbefehlquelle
- Beanspruchungsgrad
- Motortyp
- Regelverfahren
- Maximale Frequenz
- Eingangs-/Ausgangseinstellungen

Anmerkung:

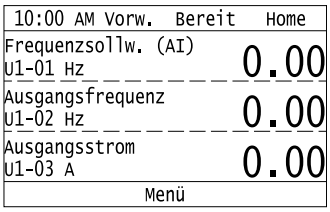
Der Einrichtungsassistent initialisiert alle Parameter, bevor die grundlegenden Parameter eingestellt werden.

1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

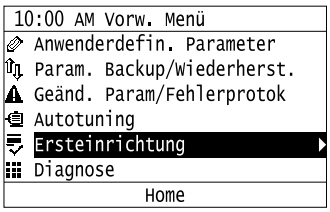
Anmerkung:

- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

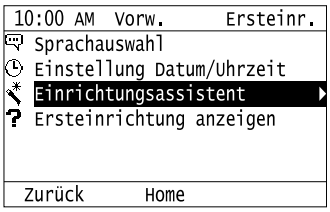
2. Drücken Sie F2 (Menü).



3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Ersteinrichtung] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

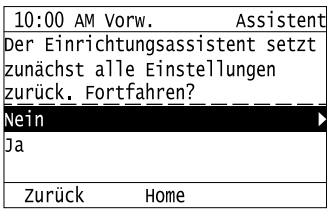


4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Einrichtungsassistent] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

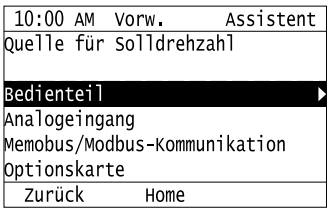


5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Ja] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

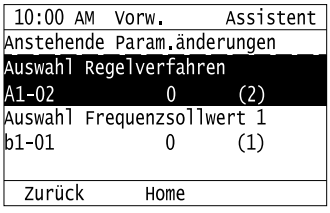
Anmerkung:
Mit diesem Vorgang werden alle Parameter initialisiert.



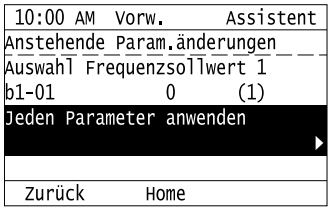
6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um das einzustellende Element auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



7. Befolgen Sie für die nächsten Schritte die Anweisungen auf dem Bedienteil, bis der Bildschirm zum Bestätigen der Parameteränderungen angezeigt wird.



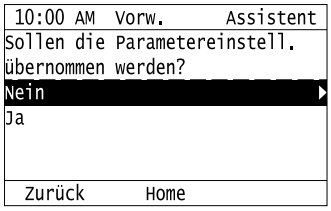
8. Drücken Sie im Bildschirm „Anstehende Param.änderungen“ ▲ oder ▼, um die geänderten Parameter zu überprüfen, wählen Sie dann [Jeden Parameter anwenden] am unteren Bildschirmrand, und drükken Sie ↵.



Anmerkung:

Um einen Parameter erneut zu ändern, drücken Sie ▲ oder ▼, um den zu ändernden Parameter auszuwählen, und drücken Sie dann ↵, um den Bildschirm für die Parametereinstellung anzuzeigen.

9. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Ja] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Der Einrichtungsassistent ist damit abgeschlossen.

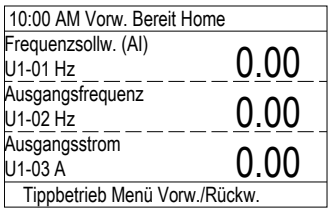
◆ Deaktivieren des Ersteinrichtungsbildschirms

Mit der folgenden Vorgehensweise erreichen Sie, dass der Bildschirm für die Ersteinrichtung beim Einschalten der FU nicht mehr angezeigt wird.

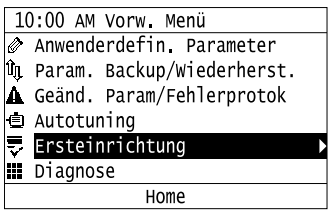
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Im Startbildschirm wird [Home] in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt.
- Wenn auf dem Display nicht [Home] für F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), und drücken Sie dann F2, um [Home] anzuzeigen.

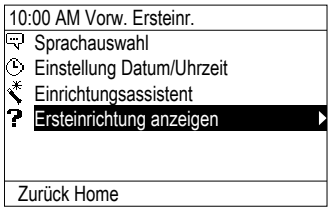
2. Drücken Sie F2 (MENÜ).



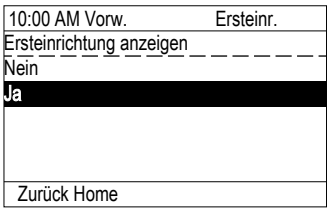
3. Drücken Sie ▲ / ▼, um [Ersteinrichtung] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ▲ / ▼, um [Ersteinrichtung anzeigen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie ▲ / ▼, um [Nein] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



- [Nein]: Der Bildschirm für die Ersteinrichtung wird beim Einschalten des FU nicht mehr angezeigt.
- [Ja]: Der Bildschirm für die Ersteinrichtung wird beim Einschalten des FU angezeigt.

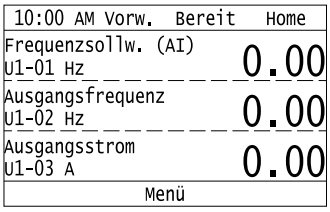
◆ Datenprotokollierung starten

Mit der Datenprotokollierung lassen sich maximal 10 Frequenzumrichteranzeigen aufzeichnen. In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie die Datenprotokollierung gestartet wird.

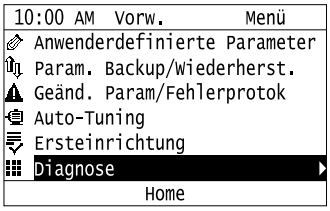
1. Stellen Sie sicher, dass im Bedienteil eine microSD-Karte eingesetzt ist.
2. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
• Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
• Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

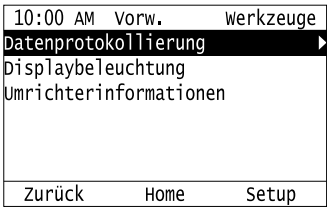
3. Drücken Sie F2 (Menü).



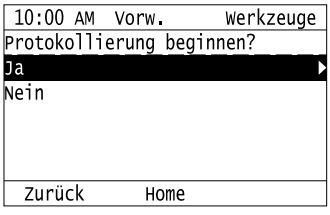
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Diagnose] anzuzeigen, und drücken Sie dann ↵.



5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Datenprotokollierung] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

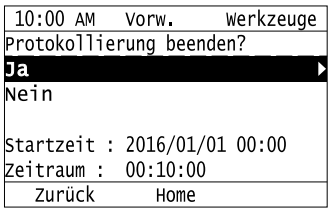


6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Ja] oder [Nein] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



- [Ja]: Datenprotokollierung startet.
- [Nein]: Datenprotokollierung wird nicht gestartet.

Wenn bei der Befehlseingabe die Datenprotokollierung aktiv war, sieht der Bildschirm in etwa wie folgt aus:



◆ Festlegen von Daten zum Protokollieren

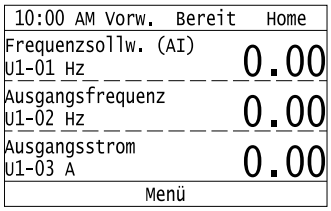
■ Festlegen von Anzeigen zum Protokollieren

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich Anzeigen für die Datenprotokollierung festlegen lassen.

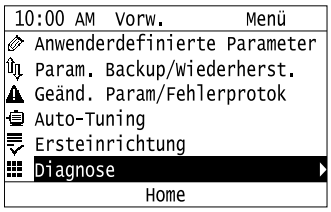
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

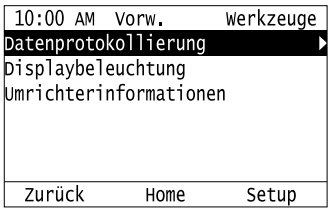
2. Drücken Sie F2 (Menü).



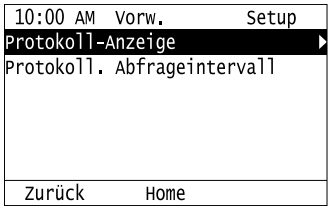
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Diagnose] anzuzeigen, und drücken Sie dann ↵.



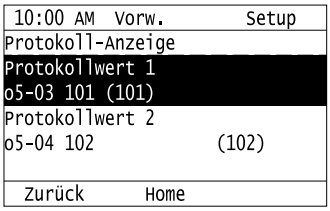
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Datenprotokollierung] auszuwählen, und drücken Sie dann F3 (Einrichtung).



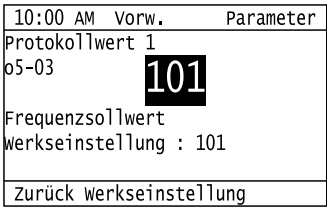
5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Protokoll-Anzeige] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



6. Drücken Sie ▲ oder ▼, um den gespeicherten Anzeigeparameter auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



7. Drücken Sie ▲ oder ▼, um die zu protokollierende Anzeigenummer auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Der Einstellvorgang ist damit abgeschlossen.

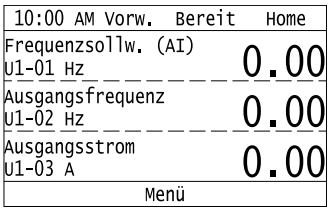
■ Einstellen des Abfrageintervalls

In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich das Abfrageintervall für die Datenprotokollierung festlegen lässt.

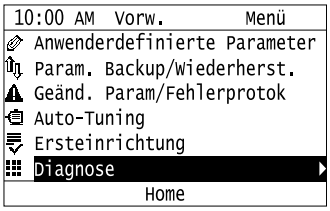
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

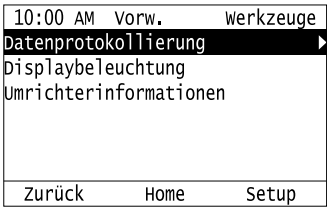
2. Drücken Sie F2 (Menü).



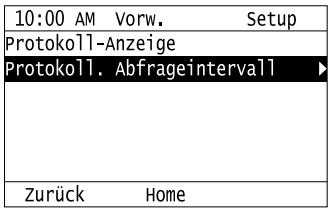
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Diagnose] anzuzeigen, und drücken Sie dann ↵.



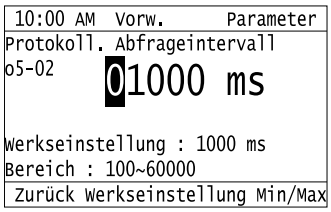
4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Datenprotokollierung] auszuwählen, und drücken Sie dann F3 (Einrichtung).



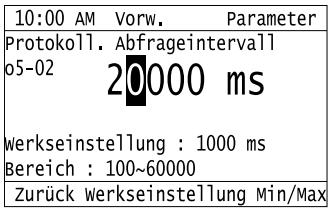
5. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Protokoll. Abfrageintervall] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



6. Drücken Sie ◀ oder ▶, um die Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ▲ oder ▼, um den Wert zu ändern.



7. Wenn Sie mit dem Ändern des Werts fertig sind, drücken Sie ↵.



Damit ist das Einstellen des Abfrageintervalls abgeschlossen.

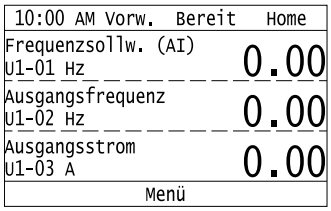
◆ Automatisches Ausschalten der Displaybeleuchtung

Sie können die Displaybeleuchtung des Bedienteilbildschirms so einstellen, dass diese sich nach einer festgelegten Zeit seit dem letzten Tastendruck automatisch ausschaltet. In dieser Vorgehensweise wird gezeigt, wie sich die Displaybeleuchtung ein- und ausschalten lässt.

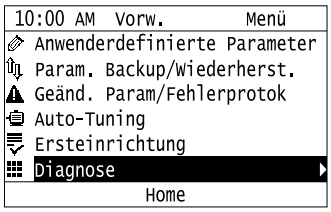
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

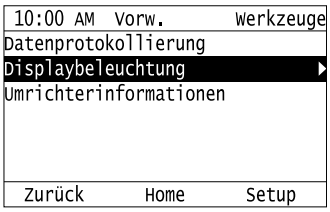
2. Drücken Sie F2 (Menü).



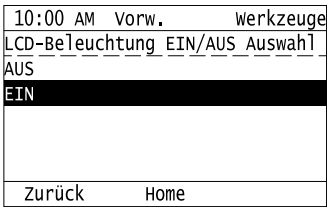
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Diagnose] anzuzeigen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ^ oder v, um [Displaybeleuchtung] anzuzeigen, und drücken Sie dann ↵.

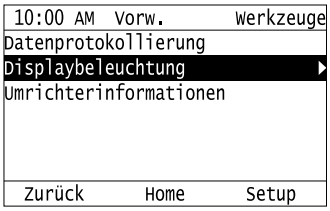


5. Drücken Sie ^ oder v, um [EIN] oder [AUS] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.

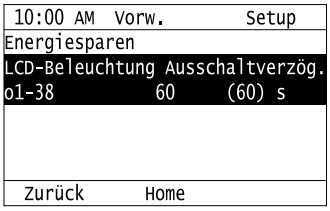


- [EIN]: Displaybeleuchtung ist immer EIN
- [AUS]: Displaybeleuchtung schaltet sich nach einer festgelegten Zeit AUS.

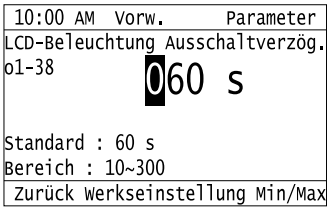
6. Drücken Sie F3 (Einrichtung).



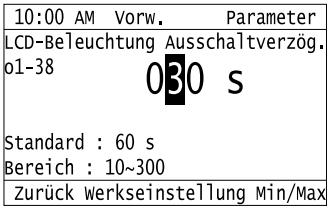
7. Drücken Sie ↵.



8. Drücken Sie < oder >, um die Stelle auszuwählen, und drücken Sie dann ^ oder v, um den Wert zu ändern.



9. Wenn Sie mit dem Ändern des Werts fertig sind, drücken Sie ↵.



Damit ist die Vorgehensweise zum Einstellen der automatischen Abschaltung der Displaybeleuchtung abgeschlossen.

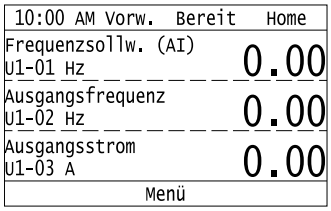
◆ Anzeigen von Informationen über den Frequenzumrichter

Im Folgenden ist dargestellt, wie Sie diese Informationen zum Frequenzumrichter auf dem Bedienteil anzeigen: FU-Modell, maximale anwendbare Motorleistung (HD/ND), Nennausgangsstrom (HD/ND), Softwareversion und Seriennummer.

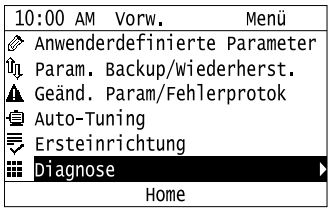
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

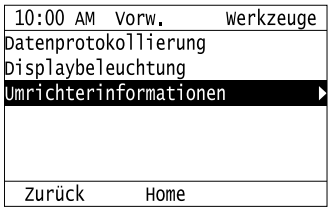
2. Drücken Sie F2 (Menü).



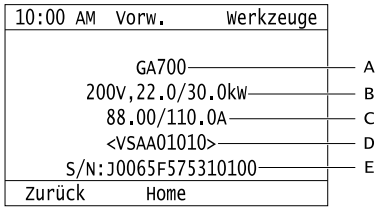
3. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Diagnose] anzuzeigen, und drücken Sie dann ↵.



4. Drücken Sie ▲ oder ▼, um [Umrichterinformationen] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Auf dem Bedienteil werden die Informationen zum Frequenzumrichter angezeigt.



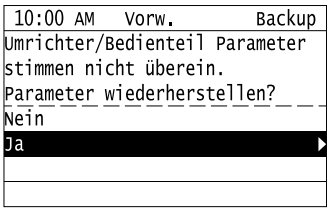
A - Baureihe
B - Maximale anwendbare Motorleistung (HD/ND)
C - Nennausgangsstrom (HD/ND)
D - FU-Softwareversion
E - Seriennummer

◆ Zurückschreiben von automatisch gesicherten Parametern auf den Frequenzumrichter

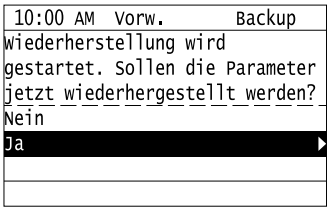
Sie können Parameter automatisch auf dem angeschlossenen Bedienteil sichern und diese Parameter auf einen anderen Frequenzumrichter zurückschreiben, entsprechend den Einstellungen von *o3-06 [Autom. Parameter-Backup Auswahl]* und *o3-07 [Auto. Parameter-Backup Intervall]*.

Anmerkung:
- Setzen Sie *o3-06 = 1 [Autom. Parameter-Backup Auswahl = Aktiviert]* bei jedem Frequenzumrichter, auf den Sie die Parameter schreiben wollen.
- Dieser Vorgang ist nicht verfügbar, wenn die Parameter im Bedienteil und die Parameter auf den anderen Frequenzumrichtern auf die gleichen Werte gesetzt sind.

1. Verbinden Sie das Bedienteil mit dem Frequenzumrichter.
2. Drücken Sie ⌃ oder ⌄, um [Ja] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



3. Drücken Sie ⌃ oder ⌄, um [Ja] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



Auf dem Bedienteil wird nach Abschluss des Schreibvorgangs die Meldung „Ende“ angezeigt.

3.7 Automatisch optimierte Parametereinstellungen für spezifische Anwendungen (Anwendungsvoreinstellungen)

Der Frequenzumrichter ist mit Voreinstellungen für Anwendungsparameter ausgestattet, mit denen sich die für verschiedene Anwendungen notwendigen Parameter auf optimale Werte einstellen lassen. Verwenden Sie *A1-06* von [Anwenderdefin. Parameter] im Hauptmenü, um die Parameter zu überprüfen, die automatisch durch die Anwendungsvoreinstellung geändert wurden.

Anmerkung:

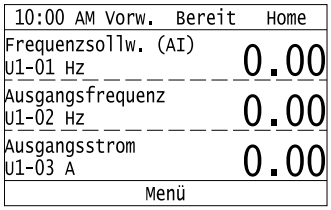
Stellen Sie sicher, dass *A1-03 = 2220, 3330 [Parameter initialisieren = 2-Draht-Initialisierung, 3-Draht-Initialisierung]* für die Parameterinitialisierung festgelegt ist, bevor Sie *A1-06* einstellen.

Im Folgenden ist dargestellt, wie Sie eine Anwendungsparameter-Voreinstellung festlegen.

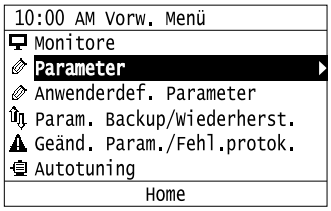
1. Drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.

Anmerkung:
- Auf dem Bedienteil wird in der rechten oberen Ecke [Home] angezeigt, wenn der Startbildschirm aktiv ist.
- Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.

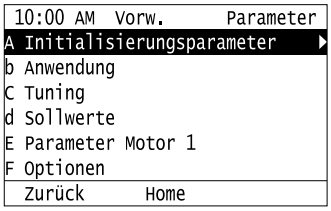
2. Drücken Sie F2 (Menü).



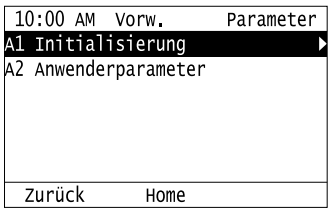
3. Drücken Sie ^ oder v, um [Parameter] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



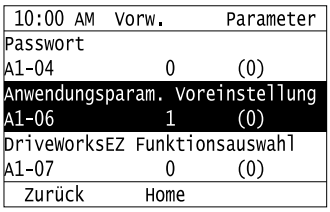
4. Drücken Sie ^ oder v, um [A Initialisierungsparameter] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



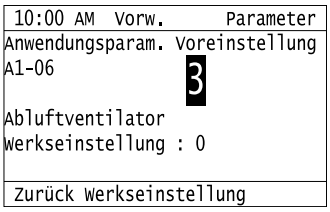
5. Drücken Sie ^ oder v, um [A1 Initialisierung] auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



6. Drücken Sie ^ oder v, um *A1-06* auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.



7. Drücken Sie ^ oder v, um den Wert zu ändern, und drücken Sie dann ↵.



Der Einstellvorgang ist damit abgeschlossen.

Anmerkung:
- Bei Hebeanwendungen müssen Sie nach dem Einstellen von *A1-06* ein Autotuning durchführen.
- Sie können den Wert von *A1-06* nicht ändern. Um eine Anwendungsvoreinstellung auszuwählen, setzen Sie erst *A1-03 = 2220*, um die Parameter zu initialisieren, und ändern Sie dann *A1-06*. Wenn das Initialisieren aller Parameter zu Problemen führt, ist es nicht erforderlich die Einstellungen zu ändern.
- Wenn der Frequenzumrichter zur Einstellung *A1-06* wechselt, werden auch die automatisch in *A2-17 bis A2-32 [Anwenderparameter 17 bis 32]* registrierten Parameter zurückgesetzt, wenn *A2-33 = 1 [Anwenderparameter Autom. Wahl = Akt.: Letzte Par. autom. speich.]* ist.

3.8 Autotuning

Beim Autotuning werden Motorkenndaten verwendet, um automatisch Parameter des Frequenzumrichters für Vektorregelung einzustellen. Wählen Sie die am besten geeignete Autotuning-Methode aus, wobei Sie den Motortyp, das FU-Regelverfahren und die Installationsumgebung des Motors berücksichtigen.

Auf dem Bedienteil werden Anweisungen und Aufforderungen zur Eingabe der erforderlichen Parameter angezeigt. Diese Eingabeaufforderungen hängen von der ausgewählten Autotuning-Methode und dem in *A1-02* festgelegten Regelverfahren ab.

WARNUNG! *Gefahr von Quetschungen. Beim Autotuning mit Motordrehung dreht sich der Motor mit einer Drehzahl von 50% der Nenndrehzahl des Motor oder darüber. Achten Sie auf Sicherheit im Umgebungsbereich der Anlage. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben und die Ausrüstung beschädigen.*

◆ Autotuning für Asynchronmotoren

Dieser Abschnitt enthält Informationen über das Autotuning für Asynchronmotoren. Stellen Sie diese Parameter für das Autotuning ein:

- Motorparameter *E1-xx, E2-xx* (*E3-xx, E4-xx* für Motor 2)
- Drehzahlrückführungerkennung: *F1-xx* verwenden (nur bei Vektorregelung mit Rückf.)

Anmerkung:

Führen Sie Autotuning ohne Motordrehung durch, wenn Autotuning mit Motordrehung nicht möglich ist. Nach dem Autotuning können große Unterschiede zwischen den Messergebnissen und den Motorkenndaten bestehen. Überprüfen Sie nach dem Autotuning ohne Motordrehung die Parameter für die gemessenen Motordaten.

Tabelle 3.6 Arten des Autotunings für Asynchronmotoren

Typ	Parametereinstellungen	Betriebsbedingungen und Vorteile	Anwendbares Regelverfahren (Wert von A1-02)				
			V/f (0)	CL-V/f (1)	OLV (2)	CLV (3)	AOLV (4)
Autotuning mit Motordrehung	T1-01 = 0	• Wenn sich der Motor von der Last entkoppeln lässt und der Motor beim Autotuning frei drehen kann. • Beim Betrieb von Motoren mit konstanter Leistungsabgabe. • Wenn Motoren mit sehr genauer Regelung verwendet werden. • Wenn sich der Motor nicht von der Last entkoppeln lässt, aber die Motorlast geringer als 30% ist.	x	x	x	x	x
Autotuning ohne Motordrehung 1	T1-01 = 1	• Wenn sich der Motor nicht von der Last entkoppeln lässt, aber die Motorlast größer als 30% ist. • Wenn die Informationen vom Motorprüfbericht oder vom Typenschild nicht verfügbar sind. **Anmerkung:** Beim Autotuning ohne Motordrehung verbleibt der eingeschaltete Frequenzumrichter ungefähr 1 Minute lang im gestoppten Zustand. Während dieser Zeit misst der Frequenzumrichter automatisch die erforderlichen Motorparameter. • Wenn der Motor nach dem Autotuning mit einer leichten Last betrieben wird. Der Frequenzumrichter kann automatisch die für die Drehmomentregelung notwendigen Motorparameterwerte berechnen. Setzen *T1-12 = 1 [Auswahl Testbetrieb = Ja]*, um nach dem Autotuning einen Testlauf durchzuführen.	-	-	x	x	x
Klemmenwiderstand	T1-01 = 2	• Nach dem Autotuning wurde die Kabellänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor um 50 m oder mehr geändert. • Wenn bei U/f-Regelung die Kabellänge 50 m oder mehr ist. • Wenn der Motor und der Frequenzumrichter unterschiedliche Leistungen haben.	x	x	x	x	x

■ Eingabewerte für das Autotuning bei Asynchronmotoren

Um das Autotuning durchzuführen, geben Sie die Werte aus Tabelle 3.7 ein, die mit einem „x“ gekennzeichnet sind. Bevor Sie mit dem Autotuning beginnen, notieren Sie sich die Informationen auf dem Motortypenschild.

Tabelle 3.7 Eingabewerte für das Autotuning bei Asynchronmotoren

Eingabewert	Parameter	Einheit	Autotuning-Betriebsart (Wert von T1-01)		
			Autotuning mit Motordrehung (0)	Autotuning ohne Motordrehung 1 (1)	AT ohne Dreh. f. Klemmen-R-Mess. (2)
Motornennleistung	T1-02	kW	x	x	x
Motornennspannung	T1-03	V	x	x	-
Motornennstrom	T1-04	A	x	x	x
Motor Grundfrequenz	T1-05	Hz	x	x	-
Anzahl der Motorpole	T1-06	-	x	x	-
Motornenndrehzahl	T1-07	min^{-1}	x	x	-
Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)	T1-08	-	x *1	x *1	-
Motorleerlaufstrom	T1-09	A	-	x	-
Motornennschlupffrequenz	T1-10	Hz	-	x *2	-
Motoreisenverlust	T1-11	W	x *3	-	-
Auswahl Testbetrieb *4	T1-12	-	-	x *5	-
Leerlaufspannung	T1-13	V	x *6	x *6	-

*1 Geben Sie diesen Wert ein, wenn *A1-02 = 3 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung]*.
*2 0 Hz wird als Anfangswert angezeigt. Wenn die Motornennschlupffrequenz nicht bekannt ist, behalten Sie den Wert 0 Hz bei.
*3 Geben Sie diesen Wert ein, wenn *A1-02 = 0 oder 1 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung oder U/f-Regelung mit Rückführung]*.
*4 Wenn *T1-12 = 1 [Auswahl Testbetrieb = Ja]* ist und Sie den Motor nach dem Autotuning zum ersten Mal im Steuerbetrieb starten, stellt der Frequenzumrichter automatisch *E2-02 [Motornennschlupf]* und *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* ein.
*5 Geben Sie diesen Wert ein, wenn *T1-10 [Motornennschlupffrequenz]* = 0 Hz.
*6 Geben Sie für die Leerlaufspannung den gleichen Wert wie für *T1-03 [Motornennspannung]* ein, um die gleichen Eigenschaften bei Yaskawa Frequenzumrichtern der Reihe 1000 oder anderen älteren Modellen zu erhalten.

◆ Autotuning für PM-Motoren

Dieser Abschnitt enthält Informationen über das Autotuning für PM-Motoren. Stellen Sie diese Parameter für das Autotuning ein:

- Motorparameter *E1-xx, E5-xx*
- Drehzahlrückführungserkennung verwendet *F1-xx* (nur bei Vekt. mit Rückf/PM)

Tabelle 3.8 Autotuning für PM-Motoren

Methode	Parametereinstellungen	Anwendungsfälle/Vorteile	Anwendbares Regelverfahren (Wert von A1-02)		
			OLV/PM (5)	AOLV/PM (6)	CLV/PM (7)
PM-Motor Parametereinstellungen	T2-01 = 0	• Wenn die Informationen vom Motorprüfbericht oder vom Typenschild nicht verfügbar sind. • Autotuning mit/ohne Motordrehung mit Spannung am Motor wird nicht durchgeführt. Geben Sie die notwendigen Motorparameter manuell ein.	x	x	x
PM Autotuning ohne Motordrehung	T2-01 = 1	• Wenn die Informationen vom Motorprüfbericht oder vom Typenschild nicht verfügbar sind. **Anmerkung:** Beim Autotuning ohne Motordrehung verbleibt der eingeschaltete Frequenzumrichter ungefähr 1 Minute lang im gestoppten Zustand. Während dieser Zeit misst der Frequenzumrichter automatisch die erforderlichen Motorparameter.	x	x	x
PM Autotuning ohne Motordrehung für Statorwiderstand	T2-01 = 2	• Nach dem Autotuning wurde die Kabellänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor um 50 m oder mehr geändert. • Wenn der Motor und der Frequenzumrichter unterschiedliche Leistungen haben.	x	x	x

Methode	Parametereinstellungen	Anwendungsfälle/Vorteile	Anwendbares Regelverfahren (Wert von A1-02)		
			OLV/PM (5)	AOLV/PM (6)	CLV/PM (7)
Z-Impuls-Offset-Tuning	T2-01 = 3	• Wenn der Z-Impuls-Offset des Gebers nicht bekannt ist. • Wenn der Geber ersetzt wurde. • Wenn Sie die Abweichung von der Z-Phase (Δθ) kompensiert haben. **Anmerkung:** Der Motor dreht sich langsam, während der Frequenzumrichter die Geber-Grundposition misst.	-	-	x
PM Autotuning mit Motordrehung	T2-01 = 4	• Wenn die Informationen vom Motorprüfbericht oder vom Typenschild verfügbar sind. • Wenn sich der Motor von der Last entkoppeln lässt und der Motor beim Autotuning frei drehen kann. Die beim Autotuning gemessenen Werte werden automatisch als Motorparameter übernommen.	x	x	x

■ Eingabewerte für das Autotuning bei PM-Motoren

Um das Autotuning durchzuführen, geben Sie die Werte aus Tabelle 3.9 und Tabelle 3.10 ein, die mit einem „x“ gekennzeichnet sind. Bevor Sie mit dem Autotuning beginnen, halten Sie den Motorprüfbericht bereit oder notieren Sie sich die Informationen auf dem Motortypenschild.

Tabelle 3.9 Eingabewerte für das Autotuning bei PM-Motoren

Eingabewert	Parameter	Einheit	Autotuning-Methode (Wert von T2-01)					
			PM-Motor Parametereinstellungen (0)			PM Autotuning ohne Motordrehung (1)		PM Autotuning ohne Motordrehung für Statorwiderstand (2)
Regelverfahren	**A1-02**	**-**	**5, 6, 7**	**5**	**6, 7**	**5**	**6, 7**	**5, 6, 7**
Auswahl PM-Motorcode	**T2-02**	**-**	**Motorcode von Yaskawa Motor** **1*	**FFFF** **2*	**FFFF** **2*	**-**	**-**	**-**
PM-Motortyp	T2-03	-	-	-	-	x	x	-
PM-Motornennleistung	T2-04	kW	-	x	x	x	x	-
PM-Motornennspannung	T2-05	V	-	x	x	x	x	-
PM-Motornennstrom	T2-06	A	-	x	x	x	x	x
PM-Motornennfrequenz	T2-07	Hz	-	x	-	x	-	-
Anzahl der PM-Motorpole	T2-08	-	-	x	x	x	x	-
PM-Motornenndrehzahl	T2-09	min^{-1}	-	-	x	-	x	-
PM-Motorstatorwiderstand	T2-10	Ω	x	x	x	-	-	-
PM-Motor d-Achsen-Induktivität	T2-11	mH	x	x	x	-	-	-
PM-Motor d-Achsen-Induktivität	T2-12	mH	x	x	x	-	-	-
Auswahl Gegen-EMK-Einheit	T2-13	-	x	x	x	-	-	-
Gegen-EMK Spannungskonst. (Ke)	T2-14	**3*	x	x	x	-	-	-
Anzugstrompegel	T2-15	%	-	-	-	x	x	-
Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)	T2-16	-	**4*	-	**4*	-	**4*	-
Geber Z-Impuls-Offset	T2-17	Grad	**4*	-	**4*	-	**4*	-

*1 Geben Sie den Motorcode für einen Yaskawa PM-Motor ein.
*2 Geben Sie für einen PM-Motor eines anderen Herstellers den Motorcode FFFF ein.
*3 Ändert sich in Abhängigkeit vom Wert *T2-13*.
*4 Geben Sie diesen Wert ein, wenn *A1-02 = 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM mit Rückf.]*.

Tabelle 3.10 Eingabewerte für das Autotuning bei PM-Motoren

Eingabewert	Parameter	Einheit	Autotuning-Methode (Wert von T2-01)			
			Z-Impuls-Offset-Tuning (3)	PM Autotuning mit Motordrehung (4)		
Regelverfahren	**A1-02**	**-**	**7**	**5**	**6**	**7**
Auswahl PM-Motorcode	**T2-02**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
PM-Motortyp	T2-03	-	-	x	x	x
PM-Motornennleistung	T2-04	kW	-	x	x	x
PM-Motornennspannung	T2-05	V	-	x	x	x
PM-Motornennstrom	T2-06	A	-	x	x	x
PM-Motornennfrequenz	T2-07	Hz	-	x	-	-
Anzahl der PM-Motorpole	T2-08	-	-	x	x	x
PM-Motornenndrehzahl	T2-09	min^{-1}	-	-	x	x
PM-Motorstatorwiderstand	T2-10	Ω	-	-	-	-
PM-Motor d-Achsen-Induktivität	T2-11	mH	-	-	-	-
PM-Motor d-Achsen-Induktivität	T2-12	mH	-	-	-	-
Auswahl Gegen-EMK-Einheit	T2-13	-	-	-	-	-
Gegen-EMK Spannungskonst. (Ke)	T2-14	*1	-	-	-	-
Anzugstrompegel	T2-15	%	-	x	x	x
Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)	T2-16	-	-	-	-	x
Geber Z-Impuls-Offset	T2-17	Grad	-	-	-	-

*1 Ändert sich in Abhängigkeit vom Wert *T2-13*.

◆ EZ-Tuning

Dieser Abschnitt enthält Informationen über das Autotuning für EZ-Vektorregelung ohne Rückführung. Beim Autotuning werden die *E9-xx*-Parameter eingestellt.

Tabelle 3.11 Auswahl EZ-Autotuning

Betriebsart	Parametereinstellungen	Betriebsbedingungen und Vorteile	Anwendbares Regelverfahren (Wert von A1-02)
Einstellung Motorparameter	T4-01 = 0	• Für effizienten Betrieb von Asynchronmotoren und PM-Motoren. • Für drehmomentreduzierte Anwendungen, beispielsweise Lüfter und Pumpen.	EZOLV (8)
Klemmenwiderstand	T4-01 = 1	• Nach dem Autotuning wurde die Kabellänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor um 50 m oder mehr geändert. • Wenn der Motor und der Frequenzumrichter unterschiedliche Leistungen haben.	EZOLV (8)

■ Eingabewerte für EZ-Tuning

Um das Autotuning durchzuführen, geben Sie die Werte aus Tabelle 3.12 ein, die mit einem „x“ gekennzeichnet sind. Bevor Sie mit dem Autotuning beginnen, halten Sie den Motorprüfbericht bereit oder notieren Sie sich die Informationen auf dem Motortypenschild.

Tabelle 3.12 Eingabewerte für EZ-Tuning

Eingabewert	Parameter	Einheit	Autotuning-Betriebsart (Wert von T4-01)	
			Einstellung Motorparameter (0)	Klemmenwiderstand (1)
Auswahl Motortyp	T4-02	-	x	-
Motor Max. Drehzahl	T4-03	min^{-1}	x	-

Eingabewert	Parameter	Einheit	Autotuning-Betriebsart (Wert von T4-01)	
			Einstellung Motorparameter (0)	Klemmenwiderstand (1)
Motornenndrehzahl	T4-04	min^{-1}	x	-
Motornennfrequenz	T4-05	Hz	x	-
Motornennspannung	T4-06	V	x	-
Motornennstrom	T4-07	A	x	x
Motornennleistung	T4-08	kW	x	-
Anzahl der Motorpole	T4-09	-	x	-

◆ Autotuning Regelung

Um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters zu verbessern und Pendeln zu verhindern, können Sie mit Autotuning automatisch die Regelungsparameter anpassen.

Diese Arten von Autotuning sind für das Regelsystem verfügbar:

- Trägheitstuning
- ASR-Tuning
- Tieflaufzeit-Tuning
- Netzausfall-Tuning

Anmerkung:

Wenn Sie Regelungstuning durchführen, können Sie nicht *H1-xx = 16 [Auswahl Motor 2]* setzen. Führen Sie kein Regelungstuning bei Anwendungen durch, die zwischen Motor 1 und Motor 2 umschalten.

Tabelle 3.13 Auswahl Regelschleifentuning

Betriebsart	T3-00	Betriebsbedingungen und Vorteile	Anwendbares Regelverfahren (Wert von A1-02)								
			V/f (0)	CL-V/f (1)	OLV (2)	CLV (3)	AOLV (4)	OLV/PM (5)	AOLV/PM (6)	CLV/PM (7)	EZOLV (8)
Trägheitstuning	0	• Für Feed-Forward-Regelung • Wenn *L2-29 = 1 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2]*. • Wenn MFDI *H1-xx = 7A [Netzausf. fkt. 2 akt. (Öffner)]*.	-	-	-	x	-	-	-	x	-
ASR-Tuning	1	Um die festgelegte Antwortfrequenz (einschließlich Trägheitstuning) automatisch die ASR-Verstärkung anpassen zu lassen.	-	-	-	x	-	-	-	x	-
Tieflaufzeit-Tuning	2	Um die Tieflaufrate automatisch anzupassen, um *ov [Überspannung]* zu verhindern.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Netzausfall-Tuning	3	• Um die Parametereinstellungen automatisch anzupassen, um *ov [Überspannung]* bei der Netzausfallfunktion zu verhindern. • Wenn *L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Aktiviert]*.	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabelle 3.14 Eingabewerte für Regelungstuning

Eingabewert	Parameter	Einheit	Autotuning-Betriebsart (Wert T3-00)			
			Trägheitstuning (0)	ASR (Drehzahlregulierung) (1)	Tieflaufzeit-Tuning (2)	Netzausfall-Tuning (3)
Testsignalfrequenz	T3-01	Hz	x	x	-	-
Testsignalamplitude	T3-02	rad	x	x	-	-
Motorträgheit	T3-03	$kg \cdot m^2$	x	x	-	-
System-Antwortfrequenz	T3-04	Hz	-	x	-	-

■ Trägheitstuning

Beim Trägheitstuning wird mit der Motordrehzahl und dem Drehmomentsollwert die Systemträgheit berechnet, und es werden automatisch die FU-Parameter eingestellt, die mit dem Trägheitsverhältnis von Maschine und Motor zusammenhängen. Verwenden Sie Trägheitstuning für die Feed-Forward-Regelung, oder wenn *H1-xx = 7A [MFDI Funktionsauswahl = Netzausf.fkt. 2 akt. (Öffner)]*.

Beim Trägheitstuning wird die Lastträgheit berechnet, und es werden die Drehzahlschleifenverstärkung und die Feed-Forward-Verstärkung optimiert, um das Regelverhalten zu verbessern. Sie können die Drehzahlreaktion einstellen, ohne die Last berücksichtigen zu müssen. Dies erhöht die Genauigkeit beim Synchronisieren von mehreren Frequenzumrichtern. Da der Motor bei einem Netzausfall weiterlaufen kann, sorgt das Trägheitstuning für die bestmögliche Rampenkurve beim Netzausfall-Tieflauf.

■ ASR-Tuning

Beim ASR-Tuning wird die Motorlastträgheit berechnet und die Parameter werden automatisch eingestellt. Auch beim ASR-Tuning wird die gemessene Lastträgheit verwendet, um nach dem Berechnen der Proportionalverstärkung der Drehzahlregelung (ASR) eine automatische Anpassung vorzunehmen.

■ Tieflaufzeit-Tuning

Beim Tieflaufzeit-Tuning wird die Tieflaufrate automatisch eingestellt, um *ov [Überspannung]* beim Motortieflauf zu verhindern. Legen Sie zuerst *C1-11 [Umschaltfreq. Hochl.-/Tiefl.zeit]* fest, um automatisch die Parameter *C1-02 [Tieflaufzeit 1]* (hoher Drehzahlbereich) und *C1-08 [Tieflaufzeit 4]* (niedriger Drehzahlbereich) einzustellen.

■ Netzausfall-Tuning

Beim Netzausfall-Tuning werden automatisch die Parameter für die Netzausfallfunktion und die Überspannungsunterdrückung eingestellt.

Beim Regelungstuning werden die Parameter von Tabelle 3.15 automatisch auf die bestmöglichen Werte gesetzt.

Tabelle 3.15 Beim Regelungstuning eingestellte Parameter

Automatisch gesetzte Parameter	Trägheitstuning	ASR-Tuning	Tieflaufzeit-Tuning	Netzausfall-Tuning
C1-02 [Tieflaufzeit 1]	-	-	x	-
C1-08 [Tieflaufzeit 4]	-	-	x *1	-
C1-09 [Schnellstoppzeit]	-	-	-	x *2
C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]	-	x	-	-
C5-17 [Motorträgheit]	x	x	-	-
C5-37 [Motor 2 Trägheit]	x	x	-	-
C5-18 [Lastträgheitsverhältnis]	x	x	-	-
C5-38 [Motor 2 Lastträgheitsverhältn.]	x	x	-	-
L2-06 [Netzausfallschutz Tieflaufzeit]	-	-	-	x *3
L3-24 [Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.]	x	x	-	-
L3-25 [Lastträgheitsverhältnis]	x	x	-	x
n5-02 [Motorträgheit Hochlaufzeit]	x	x	-	-
n5-03 [Feed-Forward-Regelverstärkung]	x	x	-	-

*1 Der Frequenzumrichter stellt *C1-08 [Tieflaufzeit 4]* nur dann automatisch ein, wenn *C1-11 [Umschaltfreq. Hochl.-/Tiefl.zeit] ≠ 0*.

*2 Wenn *L2-29 = 0 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 1]* ist, passt der Frequenzumrichter automatisch *C1-09 [Schnellstoppzeit]* an und passt *L2-06 [Netzausfallschutz Tieflaufzeit]* nicht an. Wenn die Schnellstoppzeit nicht geändert werden darf, führen Sie kein Netzausfall-Tuning durch.

*3 Wenn *L2-29 = 1, 2 oder 3 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2, System-Netzausfallfunktion 1 oder System-Netzausfallfunktion 2]* ist, passt der Frequenzumrichter automatisch *L2-06 [Netzausfallschutz Tieflaufzeit]* an.

◆ Vorkehrungen vor dem Autotuning

Machen Sie sich mit den Themen in diesem Abschnitt vertraut, bevor Sie mit dem Autotuning beginnen.

■ Vorbereitungen für grundlegendes Autotuning

- Um Autotuning durchzuführen, müssen Daten vom Typenschild oder Prüfbericht des Motors eingegeben werden. Stellen Sie sicher, dass diese Daten verfügbar sind, bevor Sie das Autotuning durchführen.
- Um eine bestmögliche Leistung zu erreichen, stellen Sie sicher, dass die FU-Eingangsspannung gleich oder höher als die Motornennspannung ist.

Anmerkung:

Eine verbesserte Leistung ist möglich, wenn Sie einen Motor mit einer Grundspannung verwenden, die kleiner ist als die Eingangsspannung (20 V für Modelle der 200 V-Klasse und 40 V für Modelle der 400 V-Klasse). Dies ist sehr wichtig, wenn Sie den Motor bei mehr als 90% der Grunddrehzahl betreiben, wenn hohe Drehmomentgenauigkeit erforderlich ist. Wenn die Eingangsspannung gleich der Motornennspannung ist, reicht die FU-Ausgangsspannung nicht aus und die Leistung wird vermindert.

- Drücken Sie STOP auf dem Bedienteil, um das Autotuning abzubrechen.
- Wenn während des Autotunings ein „Sicherer Halt“-Signal am Frequenzumrichter eingegeben wird, können die Messungen nicht erfolgreich abgeschlossen werden. Wenn dies passiert, brechen Sie das Autotuning ab und führen Sie es erneut durch.
- Tabelle 3.16 enthält Informationen über den Klemmenstatus von Digitaleingängen und -ausgängen während des Autotunings.

Tabelle 3.16 Status von Eingangs-/Ausgangsklemmen während des Autotunings

Autotuning-Typ	Betriebsart		Digitaleingang	Digitalausgang *1
Autotuning für Asynchronmotoren	Mit Motordrehung	Autotuning mit Motordrehung	Deaktiviert	Gleiche Funktion wie beim Normalbetrieb.
	Ohne Motordrehung	Autotuning ohne Motordrehung	Deaktiviert	Behält den Status vom Beginn des Autotunings bei.
		Autotuning ohne Motordrehung für Klemmenwiderstand	Deaktiviert	Behält den Status vom Beginn des Autotunings bei.
Autotuning für PM-Motoren	Mit Motordrehung	Z-Impuls-Offset-Tuning	Deaktiviert	Behält den Status vom Beginn des Autotunings bei.
		PM Autotuning mit Motordrehung	Deaktiviert	Gleiche Funktion wie beim Normalbetrieb.
	Ohne Motordrehung	PM-Motor Parametereinstellungen	Deaktiviert	Deaktiviert
		PM Autotuning ohne Motordrehung	Deaktiviert	Behält den Status vom Beginn des Autotunings bei.
		PM Autotuning ohne Motordrehung für Statorwiderstand	Deaktiviert	Behält den Status vom Beginn des Autotunings bei.
EZ-Tuning	Ohne Motordrehung	Einstellung Motorparameter	Deaktiviert	Deaktiviert
		Autotuning ohne Motordrehung für Klemmenwiderstand	Deaktiviert	Behält den Status vom Beginn des Autotunings bei.
ASR- und Trägheitstuning	Mit Motordrehung	Trägheitstuning	Deaktiviert	Gleiche Funktion wie beim Normalbetrieb.
		ASR-Tuning	Deaktiviert	Gleiche Funktion wie beim Normalbetrieb.
		Tieflaufzeit-Tuning	Deaktiviert	Gleiche Funktion wie beim Normalbetrieb.
		Netzausfall-Tuning	Deaktiviert	Gleiche Funktion wie beim Normalbetrieb.

*1 Eine Klemme, die *H2-xx = E [MFDO Funktionsauswahl = Fehler]* zugewiesen ist, funktioniert wie beim Normalbetrieb.

WARNUNG! *Gefahr von Quetschungen. Stellen Sie sicher, dass sich während des Autotunings ohne Motordrehung für den Klemmenwiderstand mit am Motor angeschlossener Maschine die Haltebremse nicht öffnet. Verdrahten Sie die Folgesteuerung so, dass ein Multifunktionsausgang beim Autotuning nicht die Haltebremse öffnen kann. Das Nichtbeachten kann Schäden an der Maschine oder Verletzungen von Personal zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie Autotuning mit Motordrehung durchführen, trennen Sie die Last vom Motor. Das Nichtbeachten kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen und Ausrüstungsschäden verursachen.*

WARNUNG! *Gefahr von Quetschungen. Beim Autotuning mit Motordrehung dreht sich der Motor mit einer Drehzahl von 50% der Nenndrehzahl des Motor oder darüber. Achten Sie auf Sicherheit im Umgebungsbereich der Anlage. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben und die Ausrüstung beschädigen.*

HINWEIS: *Gefahr von Quetschungen. Beim Autotuning liegt Spannung am Motor an, bevor er sich dreht. Berühren Sie den Motor nicht, bevor das Autotuning abgeschlossen ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch elektrischen Schlag zur Folge haben. Wenn Autotuning mit Motordrehung (PM) durchgeführt wird, bleibt der Motor bei angelegter Spannung etwa eine Minute lang in Ruhe; danach dreht der Motor etwa eine Minute lang.*

■ Vorkehrungen vor dem Autotuning mit Motordrehung

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Beim Autotuning mit Motordrehung liegt Spannung am Motor an, bevor sich der Motor dreht. Berühren Sie nicht den Motor, bevor das Autotuning abgeschlossen ist. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen zur Folge haben.*

- Entkoppeln Sie die Last vom Motor, bevor Sie Autotuning mit Motordrehung durchführen, um eine Fehlfunktion des Frequenzumrichters zu vermeiden. Wenn Sie Autotuning mit Motordrehung mit einer angeschlossenen Last von mehr als 30% des Motornennwerts durchführen, kann der Frequenzumrichter die Motorparameter nicht korrekt berechnen und der Motorbetrieb erfolgt möglicherweise fehlerhaft.
- Wenn die Last nur bis zu 30% des Motornennwerts beträgt, können Sie Autotuning mit angeschlossener Last durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass die magnetische Motorbremse gelöst ist.
- Stellen Sie sicher, dass externe Kräfte von der Maschine keine Motordrehung bewirken.

■ Vorkehrungen vor dem Autotuning ohne Motordrehung

- Stellen Sie sicher, dass die magnetische Motorbremse greift.
- Stellen Sie sicher, dass externe Kräfte von der Maschine keine Motordrehung bewirken.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Beim Autotuning ohne Motordrehung liegt Spannung am Motor an. Berühren Sie nicht den Motor, bevor das Autotuning abgeschlossen ist. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen zur Folge haben.*

Automatisches Einstellen von E2-02 [Motornennschlupf] und E2-03 [Motorleerlaufstrom]

Wenn *T1-12 = 1 [Auswahl Testbetrieb = Ja]* und Sie Autotuning ohne Motordrehung auswählen, stellt der Frequenzumrichter nach dem Autotuning automatisch die Motorparameter *E2-02 [Motornennschlupf]* und *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* ein, wenn Sie den Motor zum ersten Mal im Steuerbetrieb betreiben.

Gehen Sie nach dem Autotuning ohne Motordrehung wie folgt vor, um den Testbetrieb durchzuführen:

1. Überprüfen Sie die Werte *E2-02* und *E2-03* auf dem Bildschirm „Geänderte Parameter/Fehlerprotokoll" oder „Parameter".
2. Betreiben Sie den Motor unter diesen Bedingungen im Steuerbetrieb:
   - Trennen Sie nicht die Verdrahtung zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter.
   - Blockieren Sie nicht die Motorwelle mit einer mechanischen Bremse oder einem anderen Gerät.
   - Die maximale Motorlast kann 30% der Nennlast betragen.
   - Halten Sie 1 Sekunde oder länger eine konstante Drehzahl von 30% des Werts von *E1-06 [Grundfrequenz]* (Werkseinstellung = maximale Frequenz).
3. Überprüfen Sie nach dem Anhalten des Motors erneut die Werte *E2-02* und *E2-03* auf dem Bildschirm „Geänderte Parameter/Fehlerprotokoll" oder „Parameter".
4. Stellen Sie sicher, dass die eingegebenen Daten korrekt sind.
   Wenn sich die Einstellungen von *E2-02* und *E2-03* im Vergleich zu Schritt 1 verändert haben, hat der Frequenzumrichter die Werte automatisch gesetzt.

Anmerkung:

- Wenn Sie den Motor beim ersten Testlauf nicht mit den Bedingungen von Schritt 2 betreiben können, und wenn die Werte von *E2-02* und *E2-03* stark vom offiziellen Prüfbericht für den Motor und von den Daten unter *Werkseinstellungen nach FU-Modell und Beanspruchungsgrad (ND/HD) auf Seite 585* abweichen, können diese Probleme auftreten:
  – Motorvibrationen oder Pendeln
  – Unzureichendes Drehmoment
  – Überstrom

  Bei Aufzuganwendungen besteht das Risiko eines Kabinenabsturzes und damit für Verletzungen.
  Treffen Sie eine dieser Vorkehrungen, um das Risiko zu verringern:
  – Betreiben Sie den Frequenzumrichter nach dem Autotuning ohne Motordrehung entsprechend den oben genannten Bedingungen und Vorgehensweisen.
  – Setzen Sie *T1-12 = 0 [Auswahl Testbetrieb = Nein]*.
  – Führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter nach dem Schritt 1 initialisieren, führen Sie die Vorgehensweise erneut durch, beginnend bei Schritt 1.
- Für Standardmotoren ist der Zielwert für *E2-02* 1 Hz bis 3 Hz, und der Zielnennstrom für *E2-03* ist 30% bis 65%. Motoren mit höherer Leistung haben einen geringeren Nennschlupf und ein kleineres Verhältnis für den Leerlaufstrom. Einzelheiten erfahren Sie unter *Werkseinstellungen nach FU-Modell und Beanspruchungsgrad (ND/HD) auf Seite 585*.

■ Vorkehrungen vor dem Autotuning ohne Motordrehung für Klemmenwiderstand und Autotuning für Statorwiderstand

Wenn bei U/f-Regelung das Motorkabel 50 Meter (164 feet) lang ist, führen Sie Autotuning ohne Motordrehung für den Klemmenwiderstand durch.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Beim Autotuning ohne Motordrehung liegt Spannung am Motor an. Berühren Sie nicht den Motor, bevor das Autotuning abgeschlossen ist. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen zur Folge haben.*

■ Vorkehrungen vor dem Trägheitstuning und dem ASR-Tuning

Bevor Sie das Trägheitstuning oder ASR-Tuning durchführen, überprüfen Sie diese Punkte:

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Beim Autotuning mit Motordrehung liegt Spannung am Motor an, bevor sich der Motor dreht. Berühren Sie nicht den Motor, bevor das Autotuning abgeschlossen ist. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen zur Folge haben.*

- Führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch, oder geben Sie die Werte vom Motorprüfbericht oder vom Typenschild manuell ein.
- Stellen Sie sicher, dass die magnetische Motorbremse gelöst ist.
- Verbinden Sie den Motor mit der Last.
- Stellen Sie sicher, dass externe Kräfte von der Maschine keine Motordrehung bewirken.
- Stellen Sie sicher, dass Rückwärtslauf mit der Maschine möglich ist. Sie können Trägheitstuning oder ASR-Tuning nicht mit Maschinen durchführen, die keinen Rückwärtslauf erlauben.
- Wenn sich der Motor beim Autotuning drehen kann, muss der Bereich des Frequenzumrichters, des Motors und der Maschine auf etwaige Sicherheitsmängel überprüft werden.

Anmerkung:

Wenn zwischen der Maschinen- und der Motorwelle ein Getriebe vorhanden ist, ist Trägheitstuning oder ASR-Tuning möglicherweise nicht anwendbar.

■ Vorkehrungen vor dem Tieflaufzeit- und Netzausfall-Tuning

Bevor Sie das Tieflaufzeit- oder Netzausfall-Tuning durchführen, überprüfen Sie diese Punkte:

Anmerkung:

- Führen Sie kein Tieflaufzeit-Tuning durch, wenn Sie eine Bremswiderstandseinheit oder einen regenerativen Konverter verwenden.
- Führen Sie Tieflaufzeit- und Netzausfall-Tuning mit angeschlossener Last durch.
- Führen Sie kein Tieflaufzeit- oder Netzausfall-Tuning für diese Anwendungen durch:
  Beim Tieflaufzeit- und Netzausfall-Tuning dreht der Frequenzumrichter den Motor automatisch vorwärts und führt wiederholte Hoch- und Tiefläufe durch.
  – Bei einer Maschine, bei der der Motor nicht vorwärts drehen kann
  – Bei Anwendungen mit kleinem Betriebsbereich (Laufwagen und andere Anwendungen, die sich nur linear bewegen)
  – Bei Aufzuganwendungen
  – Anwendungen, bei denen ein plötzlicher Hochlauf bzw. Tieflauf nicht anwendbar ist.
- Um Netzausfall-Tuning mit externen Leistungsteilkondensatoren am Frequenzumrichter durchzuführen, stellen Sie zuerst *L3-26 [Zusätz. Zwisch.kr.kondensatoren]* ein.
- Führen Sie kein Netzausfall- oder Tieflaufzeit-Tuning durch, wenn der Frequenzumrichter auf *H1-xx = 16 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Motor 2]* eingestellt ist. Das Nichtbeachten kann *ov [Überspannung]* zur Folge haben.

3.9 Testlauf

Nachdem Sie mit dem Einrichtungsassistenten die grundlegenden Parameter eingestellt und das Autotuning durchgeführt haben, ist der nächste Schritt ein Testlauf.

WARNUNG! *Unfallgefahr. Testen Sie das System, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter nach dem Verdrahten und Einstellen der Parameter sicher funktioniert. Das Nichtbeachten kann Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung zur Folge haben.*

◆ Testlauf ohne Last

Bevor Sie den Motor mit der Maschine verbinden, stellen Sie sicher, dass Sie den Betriebsstatus des Motors überprüfen.

■ Vorkehrungen vor dem Betrieb

Bevor Sie den Motor drehen lassen, überprüfen Sie diese Punkte:

- Beseitigen Sie etwaige Sicherheitsmängel im Bereich des Frequenzumrichters, des Motors und der Maschine.
- Stellen Sie sicher, dass alle Notstoppschaltungen und die Sicherheitsmechanismen der Maschine ordnungsgemäß funktionieren.

■ Prüfungen vor dem Betrieb

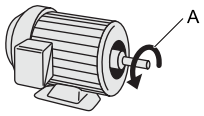
Überprüfen Sie vor dem Betrieb diese Punkte:

- Dreht sich der Motor in Vorwärtsrichtung?
- Dreht der Motor rund (keine ungewöhnlichen Geräusche oder Vibrationen)?
- Gehen Hochlauf und Tieflauf des Motors ruckfrei vor sich?

◆ Testlauf ohne Last

Gehen Sie wie folgt vor, um einen Testlauf ohne Last durchzuführen:

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein, oder drücken Sie F2, um den Startbildschirm anzuzeigen.
   Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2 anzuzeigen.
2. Drücken Sie LO/RE, um die LOCAL/REMOTE-Anzeige zu aktivieren.
3. Drücken Sie ↵, um *d1-01 [Frequenzsollwert 1]* anzuzeigen, und stellen Sie 6.00 Hz ein.
4. Drücken Sie RUN.
   Die RUN-Anzeige leuchtet, und der Motor dreht sich mit 6.00 Hz in Vorwärtsrichtung.
5. Stellen Sie sicher, dass sich der Motor in der korrekten Richtung dreht und dass der Frequenzumrichter keinen Fehler anzeigt.
   Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, beseitigen Sie die Ursache.



A - Vorwärtsdrehung des Motors (von der Lastwelle aus gesehen gegen den Uhrzeigersinn)

6. Drücken Sie ∧, um den Frequenzsollwert zu erhöhen.
   Ändern Sie gegebenenfalls den Einstellwert in Schritten von 10 Hz und beobachten Sie die Reaktion.
7. Überprüfen Sie bei jeder Erhöhung des Einstellwerts mit *U1-03 [Ausgangsstrom]* den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters.
   Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters nicht höher als der Motornennstrom ist, ist der Status in Ordnung.
   Beispiel: 6 Hz → 20 Hz → 30 Hz → 40 Hz → 50 Hz → 60 Hz
8. Stellen Sie sicher, dass sich der Motor korrekt dreht, und drücken Sie dann STOP.
   Die RUN-Anzeige blinkt. Wenn der Motor stoppt, erlischt die Anzeige.

◆ Testlauf mit tatsächlicher Last

Testen Sie den Betrieb ohne Last, und verbinden Sie dann den Motor und die Maschine für einen Testlauf mit Last.

■ Vorkehrungen vor dem Betrieb

Bevor Sie den Motor drehen lassen, überprüfen Sie diese Punkte:

- Beseitigen Sie etwaige Sicherheitsmängel im Bereich des Frequenzumrichters, des Motors und der Maschine.
- Stellen Sie sicher, dass alle Notstoppschaltungen und die Sicherheitsmechanismen der Maschine ordnungsgemäß funktionieren.
- Stellen Sie sicher, dass sich der Motor im Stillstand befindet.
- Verbinden Sie den Motor mit der Maschine.
  Stellen Sie sicher, dass keine Installationsschrauben lose sind und dass die Motorlastwellen und Maschinenanschlüsse korrekt befestigt sind.
- Behalten Sie das Bedienteil in Ihrer Nähe, damit Sie sofort STOP drücken können, wenn es zu ungewöhnlichem oder fehlerhaftem Betrieb kommt.

■ Checkliste vor dem Betrieb

- Stellen Sie sicher, dass die Drehrichtung der Maschine korrekt ist (der Motor muss in der korrekten Richtung drehen).
- Stellen Sie sicher, dass der Motor ruckfrei hoch- und tiefläuft.

◆ Durchführen eines Testlaufs mit der tatsächlichen Last

Verbinden Sie den Motor mit der Maschine, und führen Sie dann einen Testlauf mit der gleichen Vorgehensweise wie für den Leerlauf durch.

- Stellen Sie sicher, dass *U1-03 [Ausgangsstrom]* nicht zu hoch ist.

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein, oder drücken Sie F2 (Home), um den Startbildschirm anzuzeigen.
   Wenn [Home] nicht auf F2 angezeigt wird, drücken Sie F1 (Zurück), um [Home] auf F2
2. Setzen *d1-01 [Frequenzsollwert 1]* auf 6.00 Hz.
3. Drücken Sie LO/RE, um die LOCAL/REMOTE-Anzeige zu aktivieren.
4. Drücken Sie RUN.
   Die RUN-Anzeige leuchtet, und der Motor dreht sich mit 6.00 Hz in Vorwärtsrichtung.
5. Stellen Sie sicher, dass sich der Motor in der korrekten Richtung dreht und dass der Frequenzumrichter keinen Fehler anzeigt.
   Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, beseitigen Sie die Ursache.
6. Drücken Sie ∧, um den Frequenzsollwert zu erhöhen.
   Ändern Sie gegebenenfalls den Einstellwert in Schritten von 10 Hz und beobachten Sie die Reaktion.
7. Überprüfen Sie bei jeder Erhöhung des Einstellwerts mit *U1-03 [Ausgangsstrom]* den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters.
   Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters nicht höher als der Motornennstrom ist, ist der Status in Ordnung.
   Beispiel: 6 Hz → 20 Hz → 30 Hz → 40 Hz → 50 Hz → 60 Hz
8. Stellen Sie sicher, dass sich der Motor korrekt dreht, und drücken Sie dann STOP.
   Die RUN-Anzeige blinkt. Wenn der Motor stoppt, erlischt die Anzeige.
9. Ändern Sie den Frequenzsollwert und die Drehrichtung des Motors, und stellen Sie sicher, dass es keine ungewöhnlichen Geräusche oder Vibrationen gibt.
10. Wenn es zu Pendeln oder Schwingen durch die Regelung kommt, passen Sie die Einstellungen an und beseitigen Sie die Probleme.

3.10 Feinabstimmung bei Testläufen (Regelfunktionen anpassen)

Dieser Abschnitt enthält Informationen über das Anpassen der Regelung, um während eines Testlaufs auftretendes Pendeln oder Schwingen zu beseitigen. Passen Sie die anwendbaren Parameter je nach verwendetem Regelverfahren und Status des Frequenzumrichters an.

- *U/f-Regelung und U/f-Regelung mit Rückführung auf Seite 205*
- *Vektorregelung ohne Rückführung auf Seite 206*
- *Vektorregelung mit Rückführung auf Seite 208*
- *Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung auf Seite 209*
- *Feinabstimmung für Vektorregelung ohne Rückführung für PM auf Seite 210*
- *Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für PM auf Seite 211*
- *Vektorregelung mit Rückführung für PM auf Seite 211*
- *EZ-Vektorregelung ohne Rückführung auf Seite 212*

Anmerkung:

In diesem Abschnitt sind nur die häufig anzupassenden Parameter aufgeführt. Wenn Sie Parameter mit größerer Genauigkeit anpassen müssen, wenden Sie sich an Yaskawa.

◆ U/f-Regelung und U/f-Regelung mit Rückführung

Tabelle 3.17 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters (U/f-Regelung und U/f-Regelung mit Rückführung)

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
Pendeln oder Schwingen bei mittleren Drehzahlen (10 Hz bis 40 Hz)	n1-02 [Pendelschutz Verstärkung]	• Wenn das Drehmoment bei schweren Lasten nicht ausreicht, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn es bei leichten Lasten zu Pendeln oder Schwingen kommt, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn es bei einem Motor mit niedriger Induktivität zu Pendeln kommt, zum Beispiel bei einer großen Bauform oder einem Hochfrequenzmotor, verringern Sie den Einstellwert.	1.00	0.10 - 2.00
• Das Magnetisierungsgeräusch des Motors ist zu laut. • Pendeln oder Schwingen bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger) oder mittleren Drehzahlen (10 Hz bis 40 Hz)	C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]	• Wenn das Magnetisierungsgeräusch des Motors zu laut ist, erhöhen Sie die Taktfrequenz. • Wenn Pendeln oder Schwingen im niedrigen oder mittleren Drehzahlbereich auftritt, verringern Sie die Taktfrequenz.	1 (2 kHz) *1	1 bis zum oberen Grenzwert
• Langsame Drehmoment- oder Drehzahlreaktion. • Pendeln oder Schwingen	C4-02 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn Pendeln oder Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.	200 ms *2	100 - 1000 ms
• Unzureichendes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger). • Pendeln oder Schwingen	C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung]	• Wenn das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger) nicht ausreicht, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn es bei leichten Lasten zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	1.00	0.50 - 1.50
• Unzureichendes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger). • Starke Vibrationen beim Anlauf.	• E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A] • E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]	• Wenn das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger) nicht ausreicht, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn beim Anlauf zu Anfang starke Vibrationen auftreten, verringern Sie den Einstellwert	• E1-08: 15.0 V *3 • E1-10: 9.0 V *3	Werkseinstellung +/- 5 V *4

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
Unzureichende Drehzahlgenauigkeit bei U/f-Regelung.	C3-01 [Schlupfkompensation Verstärkung]	Stellen Sie *E2-01 [Motornennstrom]*, *E2-02 [Motornennschlupf]* und *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* ein, und passen Sie dann *C3-01* an.	0.0 (keine Schlupfkompensation)	0.5 - 1.5
Unzureichende Drehzahlgenauigkeit bei U/f-Regelung mit Rückführung.	• C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] • C5-02 [ASR-Integrationszeit 1] *5	Passen Sie *C5-01, C5-02* an.	• C5-01: 0.20 • C5-02: 0.200 s	• Proportionalverstärkung = 0.10 bis 1.00 • Integrationszeit = 0.100 bis 2.000 s

*1 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* und *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* geändert werden.
*2 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* und *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* geändert werden.
*3 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* und *E1-03 [Auswahl U/f-Kennlinie]* geändert werden.
*4 Die empfohlenen Einstellwerte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Spannung mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.
*5 Bei U/f-Regelung mit Rückführung regelt ASR nur die Ausgangsfrequenz. Sie können keine hohe Verstärkung wie bei Vektorregelung mit Rückführung erreichen.

◆ Vektorregelung ohne Rückführung

Halten Sie bei Vektorregelung ohne Rückführung *C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung]* bei der Werkseinstellung (1.00). Passen Sie den Wert nicht an.

Wenn im generatorischen Betrieb bei Vektorregelung ohne Rückführung die Drehzahlgenauigkeit unzureichend ist, setzen Sie *C3-04 = 1 [Schlupfkompens. bei Regeneration = Aktiviert (6 Hz und darüber)]*.

Tabelle 3.18 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters (Vektorregelung ohne Rückführung)

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Langsame Drehmoment- oder Drehzahlreaktion. • Pendeln oder Schwingen bei mittleren Drehzahlen (10 Hz bis 40 Hz)	n2-01 [Drehz.-Rückf.erkenn. Verstärkung]	• Um die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion zu verbessern, verringern Sie den Einstellwert in Schritten of 0.05. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05.	1.00	0.50 - 2.00
	n2-02 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1]	• Um die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion zu verbessern, verringern Sie den Einstellwert in Schritten of 10 ms und überprüfen Sie das Ergebnis. • Wenn Pendeln oder Schwingen auftritt, oder wenn die Lastträgheit zu groß ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 50 ms und überprüfen Sie das Ergebnis. **Anmerkung:** Stellen Sie sicher, dass für den Wert Folgendes zutrifft: *n2-02 ≤ n2-03 [Drehz.-Rückf. erkenn. Zeit 2]*. Wenn Sie *n2-02* einstellen, müssen Sie auch den Wert von *C4-02 [Drehmoment-komp. Verzögerungszeit]* im gleichen Verhältnis erhöhen.	50 ms	50 - 2000 ms
ov [Überspannung] tritt am Ende des Hochlaufs, am Beginn des Tieflaufs oder bei großen Lastwechseln auf.	n2-03 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2]	• Wenn *ov* auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 50 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis. • Wenn die Wirkung nicht ausreicht, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 10 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis. **Anmerkung:** Stellen Sie sicher, dass für den Wert Folgendes zutrifft: *n2-02 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1] ≤ n2-03*. Wenn Sie *n2-03* einstellen, müssen Sie auch den Wert von *C4-06 [Motor 2 Drehm.komp. Verzög.zeit]* im gleichen Verhältnis erhöhen.	750 ms	750 - 2000 ms
	C4-06 [Motor 2 Drehm.komp. Verzög.zeit]	• Wenn *ov* auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 10 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis. • Wenn die Wirkung nicht ausreicht, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 2 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis. **Anmerkung:** Stellen Sie sicher, dass für den Wert Folgendes zutrifft: *C4-02 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit] ≤ C4-06*. Wenn Sie *C4-06* einstellen, müssen Sie auch den Wert von *n2-03 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2]* im gleichen Verhältnis erhöhen.	150 ms	150 - 750 ms
• Langsame Drehmoment- oder Drehzahlreaktion. • Pendeln oder Schwingen	C4-02 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 2 ms. • Wenn Pendeln oder Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 10 ms. **Anmerkung:** Stellen Sie sicher, dass für diesen Wert Folgendes zutrifft: *C4-02 ≤ C4-06 [Motor 2 Drehm.komp. Verzög.zeit]*. Wenn Sie *C4-02* einstellen, müssen Sie auch den Wert von *n2-02 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1]* im gleichen Verhältnis erhöhen.	20 ms **1*	20 - 100 ms **1*

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Drehzahlreaktion ist langsam. • Drehzahl ist nicht stabil.	C3-02 [Schlupfkompensation Verzög.zeit]	• Wenn die Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 10 ms. • Wenn die Drehzahl nicht stabil ist, erhöhen Sie den Wert in Schritten von 10 ms.	200 ms *1*	100 - 500 ms
Unzureichende Drehzahlgenauigkeit.	C3-01 [Schlupfkompensation Verstärkung]	• Wenn die Drehzahl zu niedrig ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1. • Wenn die Drehzahl zu hoch ist, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1.	1.0 *2*	0.5 - 1.5
• Das Magnetisierungsgeräusch des Motors ist zu laut. • Pendeln oder Schwingen bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger)	C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]	• Wenn das Magnetisierungsgeräusch des Motors zu laut ist, erhöhen Sie die Taktfrequenz. • Wenn Pendeln oder Schwingen bei niedrigen Drehzahlen auftritt, verringern Sie die Taktfrequenz.	1 (2 kHz) *3*	0 bis zum oberen Grenzwert
• Unzureichendes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger). Drehzahlreaktion ist langsam. • Drehzahlreaktion ist langsam. • Starke Vibrationen beim Anlauf.	• E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A] • E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn beim Anlauf zu Anfang starke Vibrationen auftreten, verringern Sie den Einstellwert **Anmerkung:** Wenn der Einstellwert zu hoch ist, wird möglicherweise auch bei leichten Lasten ein hoher Drehmomentsollwert ausgegeben.	• E1-08: 11.0 *2* • E1-10: 2.0 *2*	Werkseinstellung +/- 2 V *4*

*1 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* und *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* geändert werden.
*2 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* und *E1-03 [Auswahl U/f-Kennlinie]* geändert werden.
*3 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* und *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* geändert werden.
*4 Die empfohlenen Einstellwerte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Spannung mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

◆ Vektorregelung mit Rückführung

Tabelle 3.19 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters (Vektorregelung mit Rückführung)

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Langsame Drehmoment- oder Drehzahlreaktion. • Pendeln oder Schwingen	• Hohe Drehzahl C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] • Niedrige Drehzahl C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2] *1*	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5.00. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	20.00	10.00 - 50.00
	• Hohe Drehzahl C5-02 [ASR-Integrationszeit 1] • Niedrige Drehzahl C5-04 [ASR-Integrationszeit 2] *1*	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn Pendeln oder Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.500 s	0.300 bis 1.000 s
Keine ASR-Proportionalverstärkung oder Integrationszeit bei niedrigen oder hohen Drehzahlen.	C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz] *1*	Passen Sie die ASR-Proportionalverstärkung und die ASR-Integrationszeit für die Ausgangsfrequenz an.	0.0 Hz	0.0 Hz bis zur maximalen Ausgangsfrequenz
Pendeln oder Schwingen	C5-06 [ASR-Verzögerungszeitkonstante] *1*	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.010. • Wenn die Maschine nicht ausreichend starr ist und Vibrationen möglich sind, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.004 s	0.004 bis 0.020 s
• Das Magnetisierungsgeräusch des Motors ist zu laut. • Pendeln oder Schwingen bei niedrigen Drehzahlen (3 Hz oder weniger)	C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]	• Wenn das Magnetisierungsgeräusch des Motors zu laut ist, erhöhen Sie die Taktfrequenz. • Wenn Pendeln oder Schwingen bei niedrigen Drehzahlen auftritt, verringern Sie die Taktfrequenz.	1 (2.0 kHz) *2*	2.0 kHz bis zum oberen Grenzwert

*1 Weitere Informationen über die Drehzahlregelung (ASR) erhalten Sie im Abschnitt über C5-xx-Parameter.

*2 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* und *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* geändert werden.

◆ Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung

Tabelle 3.20 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters (Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung)

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• *oS [Überdrehzahl]* tritt auf. • Pendeln oder Schwingen.	T1-01 [Auswahl Autotuning-Modus]	• Stellen Sie sicher, dass der FU-Ausgang und der Motor korrekt verbunden sind. • Entkoppeln Sie den Motor von der Maschine, und führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch.	-	0
Das Magnetisierungsgeräusch des Motors ist zu laut.	C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]	Wenn das Magnetisierungsgeräusch des Motors zu laut ist, erhöhen Sie die Taktfrequenz.	1 (2 kHz) *1	1 bis zum oberen Grenzwert
Unzureichende Drehzahlgenauigkeit.	E2-02 [Motornennschlupf]	• Entkoppeln Sie den Motor von der Maschine, und führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch. • Bei niedriger Motordrehzahl erhöhen Sie den Wert von *E2-02* in kleinen Schritten (ungefähr 0.1% des Werkseinstellungswerts). • Bei hoher Motordrehzahl verringern Sie den Wert von *E2-02* in kleinen Schritten (ungefähr 0.1% des Werkseinstellungswerts).	*2	Stellen Sie einen Wert im Bereich ±5% des aktuellen Werts ein.
• Langsame Drehmoment- oder Drehzahlreaktion. • Pendeln oder Schwingen	• Hohe Drehzahl C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] • Niedrige Drehzahl C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2] *3	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5.00. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	20.00	10.00 - 50.00
	• Hohe Drehzahl C5-02 [ASR-Integrationszeit 1] • Niedrige Drehzahl C5-04 [ASR-Proportionalverstärkung 2] *3	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn Pendeln oder Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.500 s	0.300 bis 1.000 s
Ungenügende Drehzahlreaktion bei niedrigen oder hohen Drehzahlen.	• C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz] *4 • Hohe Drehzahl C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] C5-02 [ASR-Integrationszeit 1] • Niedrige Drehzahl C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2] *3 C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]	Passen Sie die ASR-Proportionalverstärkung und die ASR-Integrationszeit für die Ausgangsfrequenz an.	0.0 Hz	0.0 bis zur maximalen Ausgangsfrequenz
Pendeln oder Schwingen	C5-06 [ASR-Verzögerungszeitkonstante] *4	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.010. • Wenn die Maschine nicht ausreichend starr ist und Vibrationen möglich sind, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.004 s	0.004 bis 0.020 s

*1 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* und *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* geändert werden.
*2 Der Werkseinstellungswert ändert sich, wenn *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* geändert wird.
*3 Weitere Informationen über die Drehzahlregelung (ASR) erhalten Sie im Abschnitt über C5-xx-Parameter.
*4 Die optimalen Werte für den Leerlauf sind verschieden von den optimalen Werten für den Betrieb mit der tatsächlichen Last.

◆ Feinabstimmung für Vektorregelung ohne Rückführung für PM

Tabelle 3.21 Parameter zur Feinabstimmung für Vektorregelung ohne Rückf./PM

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
Unzureichende Motorleistung	E1-Parameter, E5-Parameter	• Überprüfen Sie die Einstellungen von *E1-06, E1-04 [Grundfrequenz, Maximale Ausgangsfrequenz]*. • Überprüfen Sie *E5-xx* und stellen Sie sicher, dass alle Motordaten korrekt eingestellt sind. **Anmerkung:** Stellen Sie *E5-05 [PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)]* nicht auf einen Klemmenwiderstandswert ein. • Führen Sie Autotuning durch.	-	-
Unzureichendes Motordrehmoment und Drehzahlreaktion	n8-55 [Lastträgheitsverhältnis]	Stellen Sie das Lastträgheitsverhältnis von Motor und Maschine ein.	0	Nahe beim tatsächlichen Lastträgheitsverhältnis.
	n8-45 [Drehz.rückf. Erkenn. verstärkung]	Verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05.	0.80	-
	C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung]	Passen Sie den Einstellwert an. **Anmerkung:** Ein zu hoher Einstellwert kann Überkompensation und Motorschwingungen zur Folge haben.	0.00	1.00
• Schwingen beim Anlauf. • Motor kippt ab.	n8-51 [Anzugstrom bei Hoch-/Tieflauf]	Erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten of 5%.	50%	-
	• b2-02 [Gleichstrombremse Strom] • b2-03 [Gleichstrombremszeit bei Anlauf]	Verwenden Sie die Gleichstrombremse beim Anlauf. **Anmerkung:** Dadurch kann der Motor beim Anlauf ungefähr 1/8 Drehung rückwärts drehen.	• b2-02: 50% • b2-03: 0.0 s	• b2-02: Gegebenenfalls anpassen. • b2-03: 0.5 s
	n8-55 [Lastträgheitsverhältnis]	Erhöhen Sie den Einstellwert. **Anmerkung:** Beim Betrieb eines einzelnen Motors oder bei sehr geringer Trägheit kann es mit einem zu hohen Einstellwert zu Motorschwingungen kommen.	0	Nahe beim tatsächlichen Lastträgheitsverhältnis.
Zu hoher Strom beim Tieflauf.	n8-79 [Anzugstrom bei Tieflauf]	Setzen Sie *n8-79 < n8-51*.	0% **Anmerkung:** Wenn *n8-79 = 0* ist, verwendet der Frequenzumrichter die Einstellung *n8-51* für den Anzugstrom während des Tieflaufs.	Verringerung in Schritten of 5%.
Abkippen oder Schwingen, wenn der Motor bei konstanter Drehzahl mit Last beaufschlagt wird.	n8-47 [Anzugstromkomp. Verzögerungszeit]	Verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.2 s.	5.0 s	-
	n8-48 [Id-Strom bei Anzug/geringe Last]	Erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten of 5%.	30%	-
	n8-55 [Lastträgheitsverhältnis]	Erhöhen Sie den Einstellwert. **Anmerkung:** Beim Betrieb eines einzelnen Motors oder bei sehr geringer Trägheit kann es mit einem zu hohen Einstellwert zu Motorschwingungen kommen.	0	Nahe beim tatsächlichen Lastträgheitsverhältnis.
Pendeln oder Schwingen	n8-45 [Drehz.rückf. Erkenn. verstärkung]	Erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten of 0.05.	0.80	-
Der Frequenzumrichter erkennt *STPo [Motor Step-out erkannt]* bei nicht zu hoher Last.	• E5-09 [PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))] • E5-24 [PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)]	• Passen Sie den Einstellwert an. • Entnehmen Sie den Motorcode dem Typenschild oder dem Prüfbericht, und stellen Sie dann die korrekten Werte für *E5-09* oder *E5-24* ein.	**1*	• Motor von Yaskawa Stellen Sie den Motorcode vom Typenschild ein. • Motor eines anderen Herstellers Stellen Sie die Werte aus dem Prüfbericht ein.
Frequenzumrichter erkennt Abkippen oder *STPo [Motor Step-out erkannt]* bei hoher Drehzahl und maximaler Ausgangsspannung.	n8-62 [Ausgangsspann.grenzwert Pegel]	Stellen Sie einen niedrigeren Wert als die tatsächliche Eingangsspannung ein.	• 200.0 V • 400.0 V	-

*1 Der Werkseinstellungswert ändern sich, wenn *E5-01 [Auswahl PM-Motorcode]* und *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* geändert werden.

◆ Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für PM

Tabelle 3.22 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters (Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für PM)

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Langsame Drehmoment- oder Drehzahlreaktion. • Pendeln oder Schwingen	• Hohe Drehzahl C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] • Niedrige Drehzahl C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5.00. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	10.00	5.00 - 30.00 *1
	• Hohe Drehzahl C5-02 [ASR-Integrationszeit 1] • Niedrige Drehzahl C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn Pendeln oder Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.500 s	0.300 bis 1.000 s *1
Keine ASR-Proportionalverstärkung oder Integrationszeit bei niedrigen oder hohen Drehzahlen.	C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz]	Passen Sie die ASR-Proportionalverstärkung und die ASR-Integrationszeit für die Ausgangsfrequenz an.	0.0 %	0.0% bis maximale Drehzahl
Pendeln oder Schwingen	C5-06 [ASR-Verzögerungszeitkonstante]	Wenn die Maschine nicht ausreichend starr ist und Vibrationen möglich sind, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.010.	0.016 s	0.016 bis 0.035 s *1
Step-out	E1-xx-Parameter, E5-xx-Parameter	Stellen Sie *E1-xx* oder *E5-xx* anhand der Informationen auf dem Typenschild oder dem Prüfbericht des Motors ein.	-	-

*1 Die optimalen Werte für den Leerlauf sind verschieden von den optimalen Werten für den Betrieb mit der tatsächlichen Last.

◆ Vektorregelung mit Rückführung für PM

Tabelle 3.23 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters (Vektorregelung mit Rückführung für PM)

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Langsame Drehmoment- oder Drehzahlreaktion. • Pendeln oder Schwingen	• Hohe Drehzahl C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] • Niedrige Drehzahl C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5.00. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	20.00	10.00 - 50.00 *1
	• Hohe Drehzahl C5-02 [ASR-Integrationszeit 1] • Niedrige Drehzahl C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn Pendeln oder Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.500 s	0.300 bis 1.000 s *1
Ungenügende Drehzahlreaktion bei niedrigen oder hohen Drehzahlen.	• C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz] • Hohe Drehzahl C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] C5-02 [ASR-Integrationszeit 1] • Niedrige Drehzahl C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2] C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]	Passen Sie die ASR-Proportionalverstärkung und die ASR-Integrationszeit für die Ausgangsfrequenz an.	0.0 %	0.0% bis maximale Drehzahl
Pendeln oder Schwingen	C5-06 [ASR-Verzögerungszeitkonstante]	Wenn die Maschine nicht ausreichend starr ist und Vibrationen möglich sind, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.010.	0.004 s	0.004 bis 0.020 s *1
Step-out	E1-xx-Parameter, E5-xx-Parameter	Stellen Sie *E1-xx* oder *E5-xx* anhand der Informationen auf dem Typenschild oder dem Prüfbericht des Motors ein.	-	-

*1 Die optimalen Werte für den Leerlauf sind verschieden von den optimalen Werten für den Betrieb mit der tatsächlichen Last.

◆ EZ-Vektorregelung ohne Rückführung

Tabelle 3.24 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters (EZ-Vektorregelung ohne Rückführung)

Problem	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Langsame Drehmoment- oder Drehzahlreaktion. • Pendeln oder Schwingen	• Hohe Drehzahl C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] • Niedrige Drehzahl C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5.00. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	10.00	10.00 - 50.00 *1
	• Hohe Drehzahl C5-02 [ASR-Integrationszeit 1] • Niedrige Drehzahl C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]	• Wenn die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn Pendeln oder Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.500 s	0.300 bis 1.000 s *1
Keine ASR-Proportionalverstärkung oder Integrationszeit bei niedrigen oder hohen Drehzahlen.	C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz]	Passen Sie die ASR-Proportionalverstärkung und die ASR-Integrationszeit für die Ausgangsfrequenz an.	0.0%	0.0% bis maximale Drehzahl
Pendeln oder Schwingen	C5-06 [ASR-Verzögerungszeitkonstante]	Wenn die Maschine nicht ausreichend starr ist und Vibrationen möglich sind, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.010.	0.004 s	0.004 bis 0.020 s *1
Step-out	E9-xx-Parameter	Stellen Sie *E9-xx* anhand der Informationen auf dem Typenschild oder dem Prüfbericht des Motors ein.	-	-
Schwingen beim Motoranlauf.	n8-51 [Anzugstrom bei Hoch-/Tieflauf]	Erhöhen Sie den Einstellwert.	80%	Erhöhung in Schritten von 5%.
Motor kippt ab.	L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung]	Erhöhen Sie den Einstellwert.	200%	Erhöhung in Schritten von 10%.

*1 Die optimalen Werte für den Leerlauf sind verschieden von den optimalen Werten für den Betrieb mit der tatsächlichen Last.

3.11 Checkliste für den Testlauf

Gehen Sie vor einem Testlauf diese Checkliste durch und haken Sie die einzelnen Punkte ab.

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	1	Installieren und verdrahten Sie den Frequenzumrichter wie in diesem Handbuch beschrieben.
	2	Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
	3	Stellen Sie die Eingangsspannung in *E1-01 [Eingangsspannung]* ein.

Überprüfen Sie die anwendbaren Punkte entsprechend dem Regelverfahren.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Bevor Sie den FU einschalten, müssen die Start/Stopp- und Sicherheitskreise korrekt verdrahtet werden. Wenn eine Digitaleingangsklemme kurzzeitig geschlossen wird, kann dies zum Start des FU führen, wenn dieser für 3-Draht-Ansteuerung programmiert ist. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod durch sich bewegende Ausrüstung zur Folge haben.*

Tabelle 3.25 U/f-Regelung [A1-02 = 0] und U/f-Regelung mit Rückführung [A1-02 = 1]

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	4	Wählen Sie die für die Anwendung und die Motorkenndaten am besten geeignete U/f-Kennlinie aus. Beispiel: Stellen Sie bei einem Motor mit einer Nennfrequenz von 60 Hz *E1-03 = 1 [Auswahl U/f-Kennlinie = 60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz]* als Standard-U/f-Kennlinie ein.

Tabelle 3.26 U/f-Regelung mit Rückführung [A1-02 = 1]

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	5	Stellen Sie *F1-01 [Geber 1 Impulse pro Umdrehung)]* korrekt ein und stellen Sie sicher, dass die Geber-Zählrichtung korrekt ist.
	6	Stellen Sie *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] und C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]* ein.

Tabelle 3.27 Vektorregelung ohne Rückführung [A1-02 = 2] oder Vektorregelung mit Rückführung [A1-02 = 3]

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	7	Entkoppeln Sie den Motor von der Maschine.
	8	Geben Sie anhand der Informationen auf dem Motortypenschild die folgenden Daten korrekt ein: • Motornennspannung (kW) in *T1-02* • Motornennspannung (V) in *T1-03* • Motornennstrom (A) in *T1-04* • Motorgrundfrequenz (Hz) in *T1-05* • Anzahl der Motorpole in *T1-06* • Motorgrunddrehzahl (min^{-1}) in *T1-07*
	9	Führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch.

Tabelle 3.28 Vektorregelung mit Rückführung [A1-02 = 3]

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	10	Stellen Sie *F1-01 [Geber 1 Impulse pro Umdrehung)]* und *F1-05 [Geber 1 Auswahl der Drehrichtung]* ein.
	11	Stellen Sie *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] und C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]* ein.

Tabelle 3.29 Vektorregelung PM ohne Rückf. [A1-02 = 5]

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	12	Stellen Sie *E5-01 bis E5-24 [Einstellungen für PM-Motor]* ein.

Tabelle 3.30 Erw. Vektorregelung PM o. Rückf. [A1-02 = 6]

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	13	Stellen Sie *E5-01 bis E5-24 [Einstellungen für PM-Motor]* ein.
	14	Stellen Sie *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] und C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]* ein.

Tabelle 3.31 Vektorregelung PM mit Rückf. [A1-02 = 7]

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	15	Stellen Sie *E5-01 bis E5-24 [Einstellungen für PM-Motor]* ein.
	16	Stellen Sie *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] und C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]* ein.
	17	Stellen Sie *F1-01 [Geber 1 Impulse pro Umdrehung)]* und *F1-05 [Geber 1 Auswahl der Drehrichtung]* ein.
	18	Stellen Sie *E5-11 [Drehgeber Z-Impuls-Offset]* ein.

Geprüft	Nr.	Beschreibung
	19	Auf dem Bedienteil wird nach dem Starten des Motors „Bereit" angezeigt.
	20	Um den Startbefehl und den Frequenzsollwert mit dem Bedienteil einzugeben, drücken Sie LO/RE, um in die LOCAL-Betriebsart zu wechseln (im LOCAL-Betrieb leuchtet die LO/RE-LED).
	21	Wenn der Motor beim Testlauf in die entgegengesetzte Richtung dreht, vertauschen Sie zwei der Motorkabel (U/T1, V/T2, W/T3).
	22	Wählen Sie mit *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* entsprechend den Lastbedingungen die Heavy-Duty- oder Normal-Duty-Betriebsart aus.
	23	Stellen Sie *E2-01 [Motornennstrom (Volllaststrom)]* und *L1-01 [Motor-Überlastschutz (oL1)]* korrekt für den Motor-Temperaturschutz ein.
	24	Versetzen Sie den Frequenzumrichter in die REMOTE-Betriebsart, wenn der Startbefehl und der Frequenzsollwert von den Steuerkreisklemmen stammt (in der REMOTE-Betriebsart ist die LO/RE-LED AUS).
	25	Wenn die Klemme A1 für den Frequenzsollwert verwendet wird: • Spannungseingang – Setzen Sie den DIP-Schalter S1-1 am Frequenzumrichter auf „V". – Setzen Sie *H3-01 = 0, 1 [Klemme A1 Auswahl Signalpegel = 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0), -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)]*. – Setzen Sie *H3-02 = 0 [Klemme A1 Funktionsauswahl = Frequenzsollwert]*. • Stromeingang – Setzen Sie den DIP-Schalter S1-1 am Frequenzumrichter auf „I". – Setzen Sie *H3-01 = 2, 3 [Klemme A1 Auswahl Signalpegel = 4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA]*. – Setzen Sie *H3-02 = 0 [Klemme A1 Funktionsauswahl = Frequenzsollwert]*.
	26	Wenn die Klemme A2 für den Frequenzsollwert verwendet wird: • Spannungseingang – Setzen Sie den DIP-Schalter S1-2 am Frequenzumrichter auf „V". – Setzen Sie *H3-09 = 0, 1 [Klemme A2 Auswahl Signalpegel = 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0), -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)]*. – Setzen Sie *H3-10 = 0 [Klemme A2 Funktionsauswahl = Frequenzsollwert]*. • Stromeingang – Setzen Sie den DIP-Schalter S1-2 am Frequenzumrichter auf „I". – Setzen Sie *H3-09 = 2, 3 [Klemme A2 Auswahl Signalpegel = 4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA]*. – Setzen Sie *H3-10 = 0 [Klemme A2 Funktionsauswahl = Frequenzsollwert]*.
	27	Wenn die Klemme A3 für den Frequenzsollwert verwendet wird: • Spannungseingang – Setzen Sie den DIP-Schalter S4 am Frequenzumrichter auf die Analogeingangsseite. – Setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 am Frequenzumrichter auf „V". – Setzen Sie *H3-05 = 0, 1 [Klemme A3 Auswahl Signalpegel = 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0), -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)]*. – Setzen Sie *H3-06 = 0 [Klemme A3 Funktionsauswahl = Frequenzsollwert]*. • Stromeingang – Setzen Sie den DIP-Schalter S4 am Frequenzumrichter auf die Analogeingangsseite. – Setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 am Frequenzumrichter auf „I". – Setzen Sie *H3-05 = 2, 3 [Klemme A3 Auswahl Signalpegel = 4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA]*. – Setzen Sie *H3-06 = 0 [Klemme A3 Funktionsauswahl = Frequenzsollwert]*.
	28	Stellen Sie sicher, dass der Frequenzsollwert die erforderlichen Minimal- und Maximalwerte erreicht. Wenn der Frequenzumrichter nicht korrekt funktioniert, nehmen Sie diese Anpassungen vor: Verstärkung einstellen: Legen Sie die maximalen Spannungs- und Stromwerte fest, und dann passen Sie die Analogeingangsverstärkung an, bis der Frequenzsollwert den erforderlichen Wert erreicht. (Bei Eingang Klemme A1: *H3-03*, bei Eingang Klemme A2: *H3-11*, bei Eingang Klemme A3: *H3-07*) Vorspannung einstellen: Legen Sie die maximalen Spannungs- und Stromwerte fest, und passen Sie dann die Analogeingangsvorspannung an, bis der Frequenzsollwert den erforderlichen Minimalwert erreicht. (Bei Eingang Klemme A1: *H3-04*, bei Eingang Klemme A2: *H3-12*, bei Eingang Klemme A3: *H3-08*)

4

Normvorgaben

In diesem Kapitel ist beschrieben, wie Maschinen und Geräte, die dieses Produkt integrieren, für europäische Normen und UL-Normen ausgelegt werden.

4.1 Allgemeine Sicherheit 216
4.2 Europäische Normen 218
4.3 UL-Normen 250
4.4 RoHS-Richtlinien für China 273
4.5 对应中国RoHS指令 274
4.6 Eingang „Sicherer Halt“ 275

4.1 Allgemeine Sicherheit

⚠GEFAHR

Gefahr eines Stromschlags

An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Die Ausrüstung darf nicht betrieben werden, wenn Abdeckungen fehlen. Einige Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder Schutzverkleidungen, um das Innenleben des Frequenzumrichters besser darstellen zu können. Installieren Sie vor dem Betrieb alle Abdeckungen und Schutzverkleidungen. Verwenden Sie Frequenzumrichter nur wie in den Anweisungen beschrieben.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Das Berühren des Motorgehäuses kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod durch verkehrte Erdung von Ausrüstung zur Folge haben.

Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Berühren Sie keine Komponenten im eingeschalteten Zustand. Berühren Sie die Ausgangsklemmen nicht direkt mit den Händen. Achten Sie außerdem darauf, dass die Ausgangsverdrahtung nicht mit dem Gehäuse des Frequenzumrichters in Berührung kommt.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Zum Installieren, Verdrahten, Warten, Prüfen, Ersetzen von Teilen und dem Reparieren des Frequenzumrichters darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter oder in dessen Nähe keine lose Kleidung oder Schmuck. Ziehen Sie lose Kleidung straff und entfernen Sie alle Metallobjekte wie Armbanduhren oder Ringe.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Nehmen Sie am Gehäuse oder an der Elektronik des Frequenzumrichters keine Veränderungen vor.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben, und der Garantieanspruch verfällt. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

Feuergefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem korrekten Drehmoment fest.

Verbindungen, die zu locker oder zu fest sind, können den Betrieb beeinträchtigen und den FU beschädigen. Fehlerhafte Verbindungen können außerdem schwere Verletzungen oder den Tod durch Feuer oder elektrischen Schlag zur Folge haben.

Ziehen Sie Schrauben mit dem Werkzeug nur in dem Winkelbereich an, wie es in diesem Handbuch beschrieben ist.

Wenn die Schrauben unter einem Winkel außerhalb des zulässigen Bereichs festgezogen werden, kann dies zu losen Verbindungen führen, die Klemmenleiste beschädigen oder einen Brand verursachen.

⚠WARNUNG

Betreiben Sie die Spannungsversorgung des Leistungskreises nicht bei falschen Spannungswerten (Überstrom Kategorie III). Bevor Sie den Frequenzumrichter mit der Spannungsversorgung verbinden, stellen Sie sicher, dass die FU-Nennspannung mit dem Wert der Spannungsversorgung übereinstimmt.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Stellen Sie keine entflammbaren oder brennbaren Materialien auf den Frequenzumrichter, und installieren Sie den FU nicht in der Nähe von entflammbaren oder brennbaren Materialien. Befestigen Sie den Umrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Gefahr durch plötzliche Bewegung

Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter stets einen Augenschutz. Setzen Sie den Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Gefahr eines Stromschlags

Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den FU oder Peripheriegeräte einschalten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben und den FU beschädigen.

HINWEIS

Beachten Sie beim Berühren des Frequenzumrichters und der Schaltplatinen die Verfahren zur elektrostatischen Entladung (ESD).

Das Nichtbeachten kann ESD-Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.

Während der Frequenzumrichter die Leistungsausgänge des Frequenzumrichters aktiv sind, dürfen Sie den Motor nicht mit dem FU verbinden oder von diesem trennen.

Eine fehlerhafte Abfolge kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrillte Drähte, und erden Sie die Abschirmung an der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Das Nichtbeachten kann elektrische Störungen und damit eine unzureichende Systemleistung zur Folge haben.

Lassen Sie dieses Produkt nur von qualifiziertem Personal verwenden. Bevor Sie eine dynamische Bremsoption mit dem Frequenzumrichter verbinden, machen Sie sich mit dem Installationshandbuch zur Bremseinheit und Bremswiderstandseinheit TOBPC72060001 vertraut.

Das Nichtbeachten kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen.

Nehmen Sie keine Änderungen an der Schaltungsanordnung des Frequenzumrichters vor.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben und führt zum Erlöschen der Garantie. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

Stellen Sie nach dem Installieren des Frequenzumrichters und der Peripheriegeräte sicher, dass alle Verbindungen korrekt sind.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

4.2 Europäische Normen



Abbildung 4.1 CE-Kennzeichnung

Mit dem CE-Kennzeichen wird belegt, dass das Produkt die Umwelt- und Sicherheitsnormen der Europäischen Union erfüllt. Produkte, die in der Europäischen Union hergestellt, verkauft oder importiert werden, müssen das CE-Kennzeichen aufweisen.

Die EU-Vorgaben umfassen Normen für elektrische Hausgeräte (Niederspannungsrichtlinie), für elektrische Störungen (EMV-Richtlinie) und für Maschinen (Maschinenrichtlinie).

Dieses Produkt besitzt die CE-Kennzeichnung gemäß der Niederspannungsrichtlinie, der EMV-Richtlinie und der Maschinenrichtlinie.

Tabelle 4.1 Harmonisierte Norm

Europäische Richtlinie	Harmonisierte Norm
Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
EMV-Richtlinie 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Maschinenrichtlinie 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • IEC 62061(ed.1);am1;am2 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

Der Kunde muss die CE-Kennzeichnung auf dem Endgerät, das dieses Produkt umfasst, anbringen. Kunden müssen überprüfen, dass das Endgerät mit den EU-Normen übereinstimmt.

◆ EU-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

Original

YASKAWA

Ref.No. VKOHIN-S1710-01

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

declares under sole responsibility conformity of the following products

GA700 Series AC Drive
Model: CIPR-GA70 □ □ □□□ □ □ □ □ - □□□□

Directive of the European Parliament and Council:

Low Voltage Directive (LVD)	**: 2014/35/EU**
Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)	**: 2014/30/EU**
Machine Directive (MD)	**: 2006/42/EC**
Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)	**: 2011/65/EU**

Applied harmonized Standards:

EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3)
EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EN 61800-5-2:2007 (SIL3)
EN 61800-5-1:2007
EN 61800-3:2004/A1:2012
EN 61000-6-2:2005
EN 50581:2012

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

18th October, 2017

Drive Division
General Manager

Nobuaki Jinnouchi

EU Declaration of Conformity

Translation – German | French | Italian | Spanish | Portugese

YASKAWA

Ref.No. VKOHIN-S1710-01

EG-Konformitätserklärung | Déclaratione de conformiteé CE
Dichiarazione di conformità CE | Declaración de Conformidad de la CE
Declaração de Conformidade CE

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

declares under sole responsibility conformity of the following products
erklärt in alleiniger Verantwortung die Konformität für folgende Produkte
déclare, sous sa seule responsabilité, que-les produits
dichiara sotto la propria esclusiva responsabilità la conformità dei seguenti prodotti
bajo su exclusiva responsabilidad la conformidad para los siguientes productos
declara, sob a sua exclusiva responsabilidade, a conformidade dos seguintes produtos

GA700 Series AC Drive
Model: CIPR-GA70 □ □ □□□ □ □ □ □ - □□□□□□

Directive of the European Parliament and Council
Richtlinie des Europäischen Parlamentes und Rates / Directive du Parlement européen et du Conseil
Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio / Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo /
Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho

Low Voltage Directive (LVD) : **2014/35/EU**
Niederspannungsrichtlinie / Directive Basse Tension
Direttiva sulla bassa tensione / Directiva de Baja Tensión / Diretiva "Baixa Tensão"

Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) : **2014/30/EU**
EMV-Richtlinie / Directive CEM
Direttiva EMC / Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética / Diretiva CEM

Machine Directive (MD) : **2006/42/EC**
Maschinenrichtlinie / Directive machines
Direttiva Macchine / Directiva de Máquinas / Directiva de máquinas

Restriction of the use of certain Hazardous Substances (RoHS) : **2011/65/EU**
Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.
Relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.
Sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.
Sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
Relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e electrónicos.

Applied harmonized Standards:

EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3)
EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EN 61800-5-1:2007
EN 61800-3:2004/A1:2012
EN 50581:2012
EN 61000-6-2:2005
EN 61800-5-2:2007 (SIL3)

Place / Date
Ort, Datum / Lieu et date / Luogo, data / Lugar, Fecha / Local, data
YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

18th October, 2017

Drives Division
General Manager

Nobuaki Jinnouchi

EU Declaration of Conformity

Translation – Dutch | Irish | Greek | Bulgarian | Romanian

YASKAWA

Ref.No. VKOHIN-S1710-01

EG-conformiteitsverklaring | Dearbhú Comhréireachta AE
Δήλωση Συμμόρφωσης ΕΚ | ЕО-Декларация за съответствие
Declaraţie de conformitate CE

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

declares under sole responsibility conformity of the following products
verklaart onder eigen verantwoordelijkheid de conformiteit van de volgende producten
a dhearbhaíonn faoi fhreagracht aonair comhréireacht na dtáirgí seo a leanas
επιβεβαιώνει, με αποκλειστική του ευθύνη, τη συμμόρφωση των ακόλουθων προϊόντων
декларира на собствена отговорност съответствието на следния продукт
declară pe răspunderea sa exclusivă conformitatea următoarelor produse

GA700 Series AC Drive
Model: CIPR-GA70 □ □ □□□ □ □ □ □ - □□□□□□

Directive of the European Parliament and Council
Richtlijn van het Europese Parlement en de Europese Raad
Treoir ó Pharlaimint na hEorpa agus ón gComhairle / Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου
Директива на Европейския парламент и Съвета / Directiva Parlamentului European şi a Consiliului

Low Voltage Directive (LVD) **: 2014/35/EU**
Laagspanningsrichtlijn / Treoir maidir le hÍsealvoltas
Οδηγία για τη χαμηλή τάση / Директивата за ниско напрежение
Directive voltaj scăzut

Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) **: 2014/30/EU**
EMC-richtlijn / Treoir maidir le Comhoiriúnacht Leictreamaighnéadach
Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) / Директива за електромагнитна съвместимост
Directive CEM

Machine Directive (MD) **: 2006/42/EC**
Machinerichtlijn / Treoir maidir le hInnill (MD)
Οδηγία για τα μηχανήματα / Директива Машини (ДМ) / Directive maşinărie

A Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS) **: 2011/65/EU**
Betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur.
για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό.
относно ограничението за употребата на определени опасни вещества в електрическото и електронното оборудване.
Privind restricţiile de utilizare a anumitor substanţe periculoase în echipamentele electrice şi electronice.

Applied harmonized Standards:

EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3)
EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EN 61800-5-1:2007
EN 61800-3:2004/A1:2012
EN 50581:2012
EN 61000-6-2:2005
EN 61800-5-2:2007 (SIL3)

Place / Date
Plaats, Datum / Áit, Dáta / Τόπος, ημερομηνία / Място, Дата / Locul, data
YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

18th October, 2017

Drives Division
General Manager

Nobuaki Jinnouchi

EU Declaration of Conformity

Translation – Polish | Lithuanian | Czech | Slovak | Hungarian

YASKAWA

Ref.No. VKOHIN-S1710-01

Deklaracja zgodności WE | EB atitikties deklaracija
ES Prohlášení o shodě | Vyhlásenie o zhode ES
EK megfelelőségi nyilatkozat

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

declares under sole responsibility conformity of the following products
oświadcza z wyłączną odpowiedzialnością, że niżej wymienione wyroby są zgodne z odpowiednimi przepisami unijnymi
prisiimdama atsakomybę patvirtina toliau nurodytų gaminių atitiktį
Prohlašuje na svou výhradní odpovědnost shodu níže uvedených výrobků
potvrdzuje výlučnú zodpovednosť za zhodu pre nasledujúce výrobky
saját kizárólagos felelősségére kijelenti, hogy a következő termékek megfelelnek az alábbiakban megfogalmazott követelményeknek

GA700 Series AC Drive
Model: CIPR-GA70 □ □ □□□ □ □ □ □ - □□□□□□

Directive of the European Parliament and Council
Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady / Europos Parlamento ir Tarybos direktyva
Směrnice Evropského parlamentu a Rady / Smernice Európskeho parlamentu a Rady
Az Európai Parlament és az Európai Tanács irányelve

Low Voltage Directive (LVD) : **2014/35/EU**
Dyrektywa dot. niskich napięć / Žemos įtampos direktyva
Směrnice o zařízeních nízkého napětí / Smernica o nízkom napätí
Kisfeszültségről szóló irányelv

Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) : **2014/30/EU**
Dyrektywa EMC / EMS direktyva / Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě
Smernica EMC / Elektromágneses összeférhetőségről szóló irányelv

Machine Directive (MD) : **2006/42/EC**
Dyrektywa w sprawie maszyn / Direktyva dėl mašinų
Směrnice o strojních zařízeních / Smernica o strojových zariadeniach / Gépekről szóló irányelv

Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS) : **2011/65/EU**
W sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.
Dėl tam tikrų pavojingų medžiagų naudojimo elektros ir elektroninėje įrangoje apribojimo.
O omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních.
O obmedzení používania určitých nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach.
Egyes veszélyes anyagok elektromos és elektronikus berendezésekben való alkalmazásának korlátozásáról.

Applied harmonized Standards:

EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3)
EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EN 61800-5-1:2007
EN 61800-3:2004/A1:2012
EN 50581:2012
EN 61000-6-2:2005
EN 61800-5-2:2007 (SIL3)

Place / Date
Miejscowość, data / Vieta, data / Místo, datum / Miesto, dátum / Hely, dátum
YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

18th October, 2017

Drives Division
General Manager

Nobuaki Jinnouchi

EU Declaration of Conformity

Translation - Danish | Swedish | Finnish | Latvian | Estonian

YASKAWA

Ref.No. VKOHIN-S1710-01

EF-overensstemmelseserklæring | EG-försäkran om överensstämmelse
EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus | EK atbilstības deklarācija
EÜ vastavusdeklaratsioon

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

declares under sole responsibility conformity of the following products
erklærer som eneste ansvarlig overensstemmelsen for følgende produkter
försäkrar på eget ansvar att följande produkter uppfyller kraven på överensstämmelse
vakuuttaa yksinomaisella vastuullaan seuraavien tuotteiden vaatimustenmukaisuuden
uz savu atbildību paziņo par tālāk minēto izstrādājumu atbilstību
deklareerib ainuvastutusel järgmiste toodete vastavust

GA700 Series AC Drive
Model: CIPR-GA70 □ □ □□□ □ □ □ □ - □□□□□□

Directive of the European Parliament and Council
Europa-Parlamentets og Rådets direktiv / EU-direktiv / Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi
Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva / Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv

Low Voltage Directive (LVD) : **2014/35/EU**
Lavspændingsdirektivet / Lågspänningsdirektivet / Pienjännitedirektiivi
Zemsprieguma direktīva / Madalpingedirektiiv

Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) : **2014/30/EU**
EMC-direktivet / EMC-direktivet / EMC-direktiivi
EMS direktīva / Elektromagnetilise ühilduvuse direktiiv

Machine Directive (MD) : **2006/42/EC**
Maskindirektivet / Maskindirektivet / Konedirektiivi
Mašīnu direktīva / Masinadirektiiv

Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS) : **2011/65/EU**
Om begrænsning af anvendelsen af visse farlige stoffer i elektrisk og elektronisk udstyr.
Om begränsning av användning av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning.
Tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa.
Par dažu bīstamu vielu izmantošanas ierobežošanu elektriskās un elektroniskās iekārtās.
Dėl tam tikrų pavojingų medžiagų naudojimo elektros ir elektroninėje įrangoje apribojimo.

Applied harmonized Standards:

EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3)
EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EN 61800-5-1:2007
EN 61800-3:2004/A1:2012
EN 50581:2012
EN 61000-6-2:2005
EN 61800-5-2:2007 (SIL3)

Place / Date
By, dato / Ort och datum / Paikka, pvm / Vieta, datums / Koht, kuupäev
YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

18th October, 2017

Drives Division
General Manager

Nobuaki Jinnouchi

EU Declaration of Conformity

Translation - Croatian | Slovene | Maltese

YASKAWA

Ref.No. VKOHIN-S1710-01

EZ Izjava o sukladnosti | Deklaracija o skladnosti ES
Dikjarazzjoni tal-KE dwar il-Konformità

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

declares under sole responsibility conformity of the following products
pod isključivom odgovornošću izjavljuje sukladnost sljedećih proizvoda
na lastno odgovornost potrjuje skladnost naslednjih izdelkov
tiddikjara taħt ir-responsabbiltà unika tagħha l-konformità tal-prodotti li ġejjin

GA700 Series AC Drive
Model: CIPR-GA70 □ □ □□□ □ □ □ □ - □□□□□□

Directive of the European Parliament and Council
Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća / Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta
Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva / Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv
Direttiva tal-Parlament Ewropew u tal-Kunsill

Low Voltage Directive (LVD) : **2014/35/EU**
Direktiva o niskom naponu / Nizkonapetostna direktiva
Direttiva dwar il-Voltaġġ Baxx

Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) : **2014/30/EU**
Direktiva o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) / EMC direktiva
Direttiva dwar l-EMC

Machine Directive (MD) : **2006/42/EC**
Direktiva o strojevima / Direktiva o strojih
Direttiva dwar il-Makkinarju (MD)

Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS) : **2011/65/EU**
O ograničenju uporabe određenih opasnih tvari u električnoj i elektroničkoj opremi.
O omejevanju uporabe nekaterih nevarnih snovi v električni in elektronski opremi.
Dwar ir-restrizzjoni tal-użu ta' ċerti sustanzi perikoluži fit-tagħmir elettriku u elettroniku.

Applied harmonized Standards:

EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3)
EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EN 61800-5-1:2007
EN 61800-3:2004/A1:2012
EN 50581:2012
EN 61000-6-2:2005
EN 61800-5-2:2007 (SIL3)

Place / Date
Mjesto, datum / Kraj, datum / Post, Data
YASKAWA ELECTRIC CORPORATION
2-13-1 Nishimiyaichi Yukuhashi City
Fukuoka Pref., 824-8511 Japan

18th October, 2017

Drives Division
General Manager

Nobuaki Jinnouchi

◆ Konformität mit der CE-Niederspannungsrichtlinie

Durch eine Prüfung gemäß IEC/EN 61800-5-1:2007 wurde bestätigt, dass dieses Produkt der CE-Niederspannungsrichtlinie entspricht.

Die folgenden Bedingungen müssen zutreffen, damit Maschinen und Geräte, die dieses Produkt umfassen, der CE-Niederspannungsrichtlinie entsprechen.

■ Einsatzort

Installieren Sie dieses Produkt an einem Standort mit Überspannungskategorie III und einem Verschmutzungsgrad von 2 oder darunter, entsprechend IEC/CE 60664.

■ Schutz gegen Fremdteilchen

Wenn Sie einen Frequenzumrichter mit IP20-Gehäuse installieren (Modell: 2xxxB, 4xxxB), verwenden Sie ein Gehäuse, das vor dem Eindringen von Fremdteilchen auf der Ober- und Unterseite geschützt ist.

■ Verdrahtungsdiagramm

In Abbildung 4.2 ist ein Beispiel für einen Frequenzumrichter dargestellt, der gemäß der CE-Niederspannungsrichtlinie verdrahtet ist.

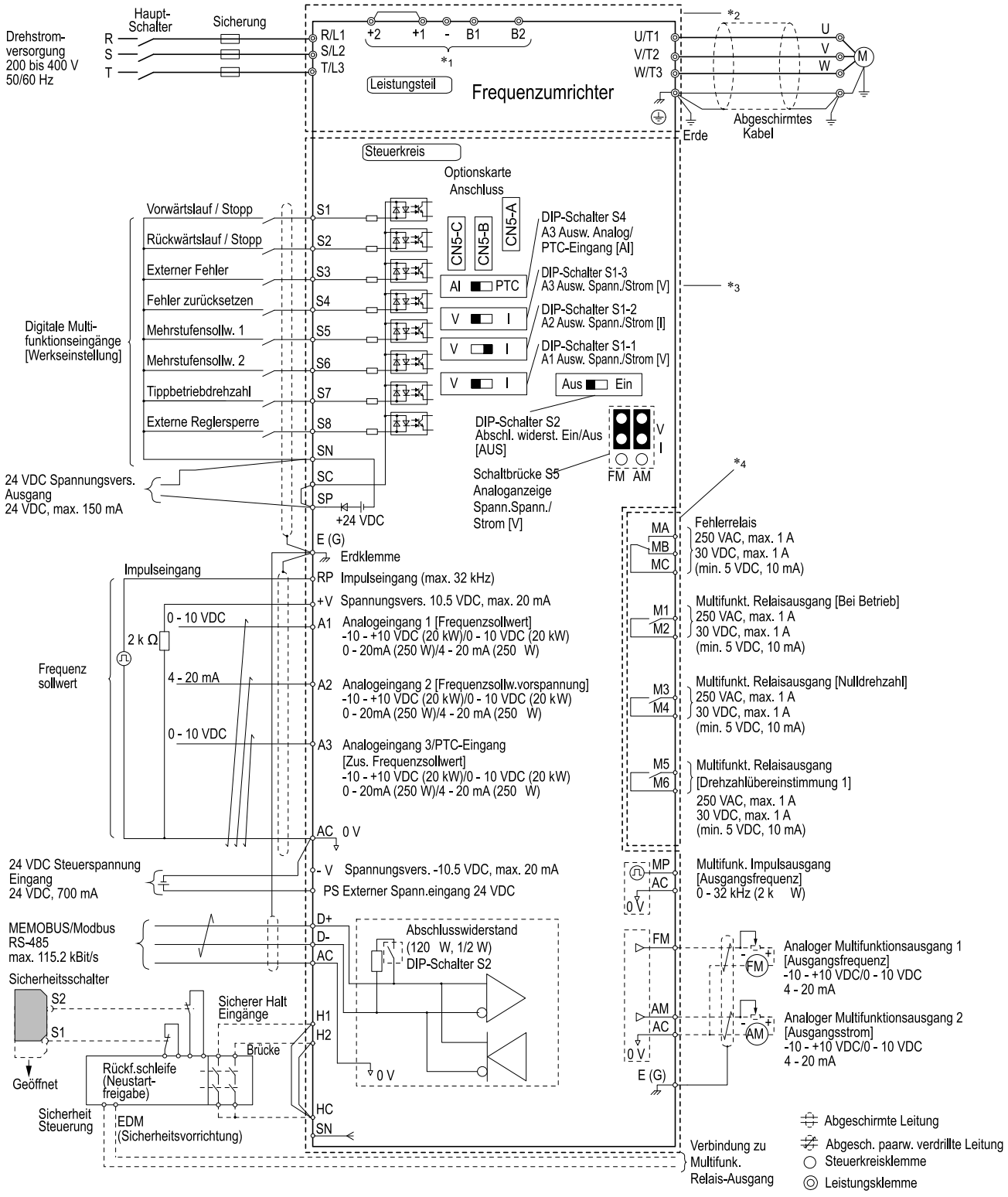


Abbildung 4.2 Verdrahtungsdiagramm gemäß CE-Niederspannungsrichtlinie

*1 Verbinden Sie Peripherieoptionen mit den Klemmen -, +1, +2, B1 und B2.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verwenden Sie die Klemmen -, +1, +2, B1 und B2, um optionale Geräte mit dem Frequenzumrichter zu verbinden. Verbinden Sie keine AC-Spannungsversorgung mit diesen Klemmen. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

*2 Zum Schaltungsschutz ist das Leistungsteil von dem Gehäuse, das den Leistungsteil berühren kann, getrennt.

*3 Der Steuerkreis ist ein sicherer Niederspannungsstromkreis. Trennen Sie diesen Stromkreis von anderen Stromkreisen durch verstärkte Isolation. Stellen Sie sicher, dass der sichere Niederspannungsstromkreis wie angegeben verbunden wird.

*4 Durch verstärkte Isolation werden die Ausgangsklemmen von anderen Stromkreisen getrennt. Anwender können auch Stromkreise verbinden, die keine sicheren Niederspannungsstromkreise sind, wenn der Frequenzumrichterausgang max. 250 VAC bei 1 A oder max. 30 VDC bei 1 A abgibt.

■ Drahtquerschnitte beim Leistungskreis und Anzugsmomente

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verbinden Sie optionale Peripheriegeräte, etwa eine Zwischenkreisdrossel oder einen Bremswiderstand, nur mit den Klemmen +1, +2, +3, -, B1 und B2. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Anmerkung:

- Yaskawa empfiehlt Drahtquerschnitte, die sich auf FU-Dauerbetrieb mit Nennstrom und hitzebeständige PVC-Innenraumleitungen der Klasse 2 (75 °C [167 °F], 600 V) beziehen. Gehen Sie von den folgenden Umgebungsbedingungen aus:
  - –Umgebungstemperatur: 40 °C (104 °F) oder darunter
  - –Kabellänge: 100 m (3281 ft.) oder weniger
  - –Nennstromwert für Normal-Duty
- Welche Drahtquerschnitte für das Verbinden von Peripheriegeräten oder Optionen mit den Klemmen +1, +2, +3, -, B1 und B2 empfohlen werden, erfahren Sie im jeweiligen Gerätehandbuch. Wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler, wenn die empfohlenen Drahtquerschnitte für die Peripheriegeräte oder Optionen sich außerhalb des anwendbaren Bereichs der Drahtquerschnitte für den Frequenzumrichter befinden.

Drehstrom 200 V-Klasse

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2006	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2018	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2021	R/L1, S/L2, T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6 *4	4 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 10 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2042	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	4	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 10 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2056	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	35	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 16 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2070	R/L1, S/L2, T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (16)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2082	R/L1, S/L2, T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (16 - 25)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2110	R/L1, S/L2, T/L3	35	16 - 35 (25 - 35)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	16 - 35 (25 - 35)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	50	25 - 50 (25 - 50)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	25	6 - 25 (6 - 25)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2138	R/L1, S/L2, T/L3	50	16 - 50 (50)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	16 - 50 (50)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	70	25 - 70 (50 - 70)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	35	6 - 35 (6 - 35)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	25	25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2169	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5 *6	35	16 - 50 (50)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	35	25 - 50 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
2211	R/L1, S/L2, T/L3	95	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	95	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5 *6	50	16 - 50 (50)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *6	70	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	50	25 - 50 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2257	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
2313	R/L1, S/L2, T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
2360	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
2415	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)

*1 Um die IP20-Schutzklasse zu erreichen, verwenden Sie Drähte im Bereich der anwendbaren Querschnitte.
*2 Entfernen Sie die angegebene Länge der Isolierung von den Drahtenden.
*3 Verwenden Sie bei Drahtquerschnitten von mehr als 30 mm² ein Anzugsmoment von 4.1 Nm bis 4.5 Nm (36 lb.·in. bis 40 lb.·in.).
*4 Installieren Sie bei diesem Drahtquerschnitt einen Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD), um der Norm IEC/EN 61800-5-1:2007 zu entsprechen.
*5 Die Klemmen - und +1 haben zwei Schrauben. Der empfohlene Drahtquerschnitt gilt für eine Klemme.
*6 Um eine Bremseinheit (Reihe CDBR) mit den Klemmen - und +3 zu verbinden, ist eine Anschlussklemme erforderlich.

Drehstrom 400 V-Klasse

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4002	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4005	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5 *4	2.5 - 10 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1, S/L2, T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6 *4	4 - 10 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4031	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	10	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	16	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4044	R/L1, S/L2, T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	10	2.5 - 10 (6 - 10)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	25	2.5 - 25 (6 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	6	2.5 - 6 (2.5 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1, S/L2, T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	25	2.5 - 25 (6 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4075	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	25	2.5 - 25 (4 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4089	R/L1, S/L2, T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	35	2.5 - 35 (16 - 35)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4103	R/L1, S/L2, T/L3	35	16 - 50 (50)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	16 - 50 (50)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	50	25 - 70 (50 - 70)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	25	6 - 35 (6 - 35)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4140	R/L1, S/L2, T/L3	50	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5	25	16 - 50 (50)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	25	25 - 50 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4168	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50 - 95 (95)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *5	35	16 - 50 (50)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *6	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	35	25 - 50 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4208	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	50	50 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
4250	R/L1, S/L2, T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	70	70 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
4296	R/L1, S/L2, T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	70 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt mm²	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) mm²	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb.·in.)
					Größe	Form	
4371	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4389	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	95 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	95	35 - 240 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4453	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	150	50 - 150 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4568	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	95 × 2P	60 - 150 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4675	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	95 × 2P	60 - 150 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)

*1 Um die IP20-Schutzklasse zu erreichen, verwenden Sie Drähte im Bereich der anwendbaren Querschnitte.
*2 Entfernen Sie die angegebene Länge der Isolierung von den Drahtenden.
*3 Verwenden Sie bei Drahtquerschnitten von mehr als 30 mm² ein Anzugsmoment von 4.1 Nm bis 4.5 Nm (36 lb.·in. bis 40 lb.·in.).
*4 Installieren Sie bei diesem Drahtquerschnitt einen Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD), um der Norm IEC/EN 61800-5-1:2007 zu entsprechen.
*5 Die Klemmen - und +1 haben zwei Schrauben. Der empfohlene Drahtquerschnitt gilt für eine Klemme.
*6 Um eine Bremswiderstandseinheit (Reihe LKEB) mit den Klemmen B1 und B2 zu verbinden, ist eine Anschlussklemme erforderlich.

■ Statten Sie die Eingangsseite (Primärseite) mit einer Sicherung aus.

Der FU-Schaltungsschutz muss IEC/EN 61800-5-1:2007 entsprechen, um für Schutz vor Kurzschlüssen im internen Stromkreis zu sorgen. Yaskawa empfiehlt Halbleitersicherungen auf der Eingangsseite.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den FU oder Peripheriegeräte einschalten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben und den FU beschädigen.*

Tabelle 4.2 Vom Hersteller empfohlene Eingangssicherungen (200 V-Klasse)

FU-Modell	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/Bussmann
2004	FWH-45B
2006	FWH-45B
2010	FWH-45B
2012	FWH-50B
2018	FWH-80B
2021	FWH-80B
2030	FWH-125B
2042	FWH-150B
2056	FWH-200B
2070	FWH-225A
2082	FWH-225A FWH-250A *1
2110	FWH-225A FWH-250A *1
2138	FWH-275A FWH-300A *1
2169	FWH-275A FWH-350A *1
2211	FWH-325A FWH-450A *1
2257	FWH-600A
2313	FWH-800A
2360	FWH-1000A
2415	FWH-1000A

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

Tabelle 4.3 Vom Hersteller empfohlene Eingangssicherungen (400 V-Klasse)

FU-Modell	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/Bussmann
4002	FWH-50B
4004	FWH-50B
4005	FWH-50B
4007	FWH-60B
4009	FWH-60B
4012	FWH-60B
4018	FWH-80B
4023	FWH-90B
4031	FWH-150B
4038	FWH-200B
4044	FWH-200B
4060	FWH-225A

FU-Modell	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/Bussmann
4075	FWH-250A
4089	FWH-275A
4103	FWH-275A
4140	FWH-300A
4168	FWH-325A FWH-400A *1
4208	FWH-500A
4250	FWH-600A
4296	FWH-700A
4371	FWH-800A
4389	FWH-1000A
4453	FWH-1200A
4568	FWH-1200A
4675	FWH-1400A FWH-1600A *1

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

■ CE-Normanforderungen für den DC-Spannungsversorgungseingang

Um die CE-Normvorgaben zu erfüllen, installieren Sie eine Sicherung für den DC-Spannungsversorgungseingang.

Abbildung 4.3 zeigt ein Verdrahtungsbeispiel für eine DC-Spannungsversorgung mit zwei parallelgeschalteten Frequenzumrichtern.

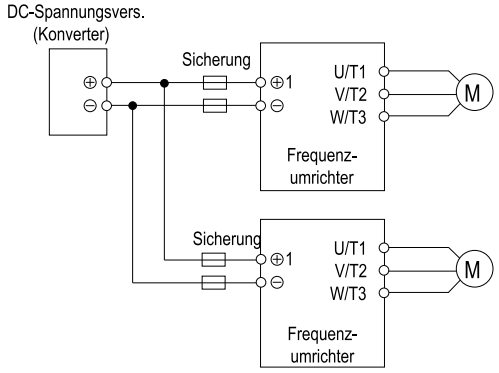


Abbildung 4.3 Verdrahtungsbeispiel für den DC-Spannungsversorgungseingang

WARNUNG! *Erden Sie nicht den Zwischenkreis des Leistungsteils. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Anmerkung:
- Installieren Sie eine Sicherung für jeden Frequenzumrichter, wenn Sie mehr als einen Frequenzumrichter betreiben. Wenn eine Sicherung auslöst, ersetzen Sie alle Sicherungen.
- Installieren Sie den externen Filter (System), um die EMV-Vorschriften zu erfüllen.

Tabelle 4.4 und Tabelle 4.5 können Sie entnehmen, welche Sicherungen empfohlen werden.

Tabelle 4.4 Empfohlene Sicherung (Drehstrom 200 V-Klasse)

FU-Modell	Sicherung Hersteller: Bussmann	
	Modell	Anzahl
2004	FWH-45B	2
2006	FWH-45B	2
2010	FWH-45B	2
2012	FWH-50B	2
2018	FWH-80B	2
2021	FWH-80B	2

FU-Modell	Sicherung Hersteller: Bussmann	
	Modell	Anzahl
2030	FWH-125B	2
2042	FWH-150B	2
2056	FWH-200B	2
2070	FWH-250A	2
2082	FWH-250A FWH-300A *1	2
2110	FWH-250A FWH-275A *1	2
2138	FWH-300A FWH-350A *1	2
2169	FWH-350A FWH-450A *1	2
2211	FWH-450A FWH-600A *1	2
2257	FWH-600A FWH-700A *1	2
2313	FWH-800A FWH-1000A *1	2
2360	FWH-1000A	2
2415	FWH-1000A	2

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

Tabelle 4.5 Empfohlene Sicherung (Drehstrom 400 V-Klasse)

FU-Modell	Sicherung Hersteller: Bussmann	
	Modell	Anzahl
4002	FWH-50B	2
4004	FWH-50B	2
4005	FWH-50B	2
4007	FWH-60B	2
4009	FWH-60B	2
4012	FWH-60B	2
4018	FWH-80B	2
4023	FWH-90B	2
4031	FWH-150B	2
4038	FWH-200B	2
4044	FWH-200B	2
4060	FWH-225A	2
4075	FWH-250A	2
4089	FWH-275A	2
4103	FWH-275A	2
4140	FWH-300A FWH-325A *1	2
4168	FWH-400A FWH-450A *1	2
4208	FWH-500A FWH-600A *1	2
4250	FWH-600A FWH-700A *1	2
4296	FWH-700A FWH-800A *1	2

FU-Modell	Sicherung Hersteller: Bussmann	
	Modell	Anzahl
4371	FWH-800A FWH-1000A *1	2
4389	FWH-1000A FWH-1200A *1	2
4453	FWH-1200A FWH-1400A *1	2
4568	FWH-1200A FWH-1600A *1	2
4675	FWH-1600A	2

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

◆ EMV-Richtlinie

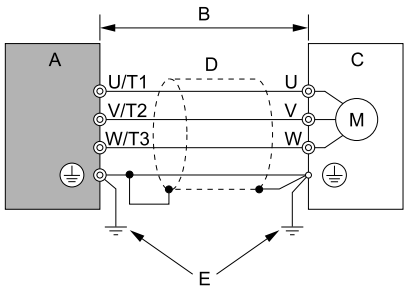
Frequenzumrichter mit integrierten EMV-Filtern (Modelle 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB, 4xxxC) wurden entsprechend der EU-Norm IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 getestet und entsprechen der EMV-Richtlinie.

Verwenden Sie Frequenzumrichter mit integrierten EMV-Filtern oder installieren Sie externe EMV-Filter auf der FU-Eingangsseite, damit die EMV-Richtlinie erfüllt ist. Unter *Installieren des externen EMV-Filters auf Seite 246* erfahren Sie, wie ein EMV-Filter installiert wird.

■ Installieren eines Frequenzumrichters gemäß EMV-Richtlinie

Installieren Sie die Frequenzumrichtermodelle 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB und 4xxxC wie in dieser Vorgehensweise beschrieben, um die EMV-Richtlinie zu erfüllen, wenn es sich um einen einzelnen Frequenzumrichter handelt oder in einer größeren Vorrichtung installiert wird.

1. Installieren Sie den Frequenzumrichter auf einer geerdeten Metallplatte.
2. Verdrahten Sie den Frequenzumrichter und den Motor.
3. Erden Sie die Leitungsabschirmung auf der FU-Seite und der Motorseite.



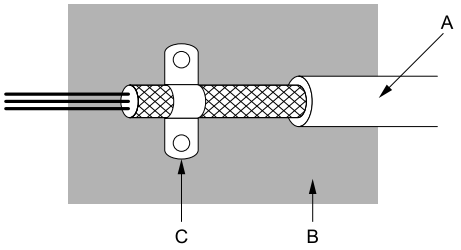
A - Frequenzumrichter
B - 10 m (32.8 ft.) maximal
C - Motor
D - Metallrohr
E - Erdungsleitung

Abbildung 4.4 Frequenzumrichter und Motor verdrahten

Anmerkung:
- Verwenden Sie für den Frequenzumrichter und den Motor ein umflochtenes abgeschirmtes Kabel, oder verlegen Sie die Leitungen in einem Metallrohr.
- Der maximale Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beträgt 10 m (32.8 ft.). Halten Sie die Leitung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor so kurz wie möglich.
- Halten Sie die Erdungsleitung so kurz wie möglich.

4. Verwenden Sie eine Kabelschelle, um das Motorkabel an der Metallplatte zu erden.

Anmerkung:
Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiter den technischen Normen und den örtlichen Sicherheitsvorschriften entspricht.

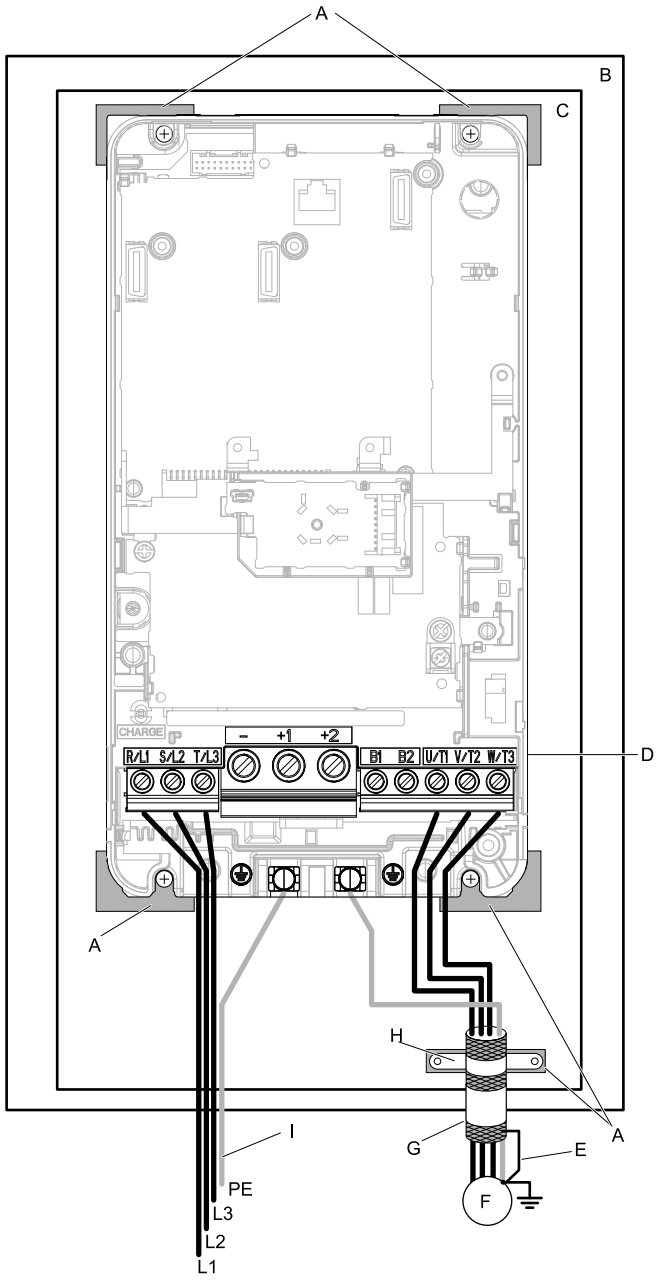


A - Kabel mit geflochtener Abschirmung

B - Metallplatte

C - Kabelschelle (leitfähig)

Abbildung 4.5 Abschirmung erden



A - Erdungsfläche (Farbe oder Dichtungsmittel entfernen)
B - Gehäuseplatte
C - Metallplatte
D - Frequenzumrichter
E - Abgeschirmte Leitung
F - Motor
G - Motorkabel
H - Kabelschelle
I - Erdungsleitung

Abbildung 4.6 Frequenzumrichter mit integriertem EMV-Filter installieren

5. Verbinden Sie die Zwischenkreisdrossel, um den Oberschwingungsgehalt zu reduzieren. *Zwischenkreisdrossel auf Seite 249* können Sie entnehmen, welche Zwischenkreisdrosseln geeignet sind.

Anmerkung:
- Um IEC/EN 61000-3-2 zu erfüllen, installieren Sie an den Frequenzumrichtermodellen 2004, 2006, 4002 und 4004 eine Zwischenkreisdrossel.
- Die Leistungsteil-Klemmenleiste für den Frequenzumrichter und die Klemmenleisten für die Zwischenkreisdrossel haben verschiedene Bauformen. Die Klemmenleiste des Frequenzumrichters ist wie in Europa üblich geformt und die Klemmenleiste der Zwischenkreisdrossel ist rund. Bereiten Sie die Enden der Verdrahtung ordnungsgemäß vor.

Verkabelung der Schutzerde

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der FU-Modelle 2xxxB/C und 4xxxA/B/C zur Erfüllung der EMV-Vorschriften, bevor Sie den EMV-Filter aktivieren oder wenn hochohmige Erdung vorliegt. Wenn der EMV-Filter aktiv ist, ohne dass der Neutralpunkt geerdet ist, oder wenn die Erdung einen hohen Widerstand hat, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Aktivieren des internen EMV-Filters

Betätigen Sie bei den Frequenzumrichtermodellen 2xxxB, 2xxxC, 4xxxB und 4xxxC den oder die Schraubschalter, um den EMV-Filter zu aktivieren oder zu deaktivieren (ON und OFF).

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Stellen Sie sicher, dass die Spannungszufuhr zum Frequenzumrichter AUS ist und dass die CHARGE LED AUS ist, bevor Sie die EMV-Filterschraube oder -schrauben umsetzen. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der FU-Modelle 2xxxB/C und 4xxxA/B/C zur Erfüllung der EMV-Vorschriften, bevor Sie den EMV-Filter aktivieren oder wenn hochohmige Erdung vorliegt. Wenn der EMV-Filter aktiv ist, ohne dass der Neutralpunkt geerdet ist, oder wenn die Erdung einen hohen Widerstand hat, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Schließen Sie das Erdungskabel ordnungsgemäß an. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Wenn Sie den internen EMV-Filter deaktivieren, drehen Sie die Schrauben von ON auf OFF, und ziehen Sie sie dann mit dem angegebenen Drehmoment fest. Wenn die Schrauben komplett entfernt oder mit einem falschen Drehmoment angezogen werden, kann es zum Ausfall des Frequenzumrichters kommen.*

HINWEIS: *Stellen Sie für Netzwerke, die nicht symmetrisch geerdet sind, die EMV-Schalterschraube oder -schrauben in die OFF-Position. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

Stellen Sie sicher, dass das symmetrische Erdungsnetz vorhanden ist, und setzen Sie den oder die Schraubschalter in die ON-Position, um den integrierten EMV-Filter entsprechend der EMV-Richtlinie zu aktivieren. Der oder die Schraubschalter des EMV-Filters sind in Werkseinstellung in der OFF-Position.

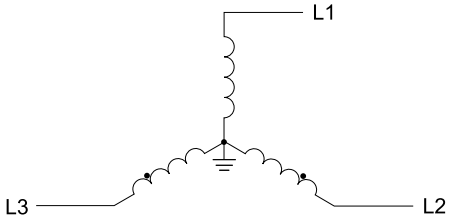
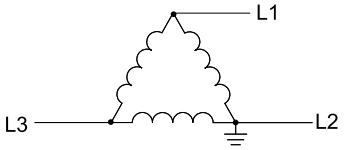
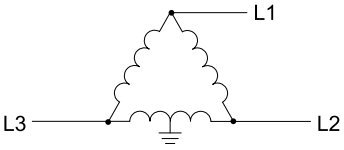


Abbildung 4.7 Symmetrische Erdung

HINWEIS: *Beim Einsatz des Frequenzumrichters in einem nicht geerdeten Netzwerk, oder bei hochohmiger oder asymmetrischer Erdung, bringen Sie die Schraube oder die Schrauben in die OFF-Position, um den integrierten EMV-Filter zu deaktivieren. Das Nichtbeachten der Anweisungen kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

In Tabelle 4.6 sind asymmetrische Erdungsnetze abgebildet.

Tabelle 4.6 Asymmetrische Erdung

Erdungsart	Diagramm
Geerdet an der Ecke einer Delta-Verbindung	
Geerdet in der Mitte der Seite	

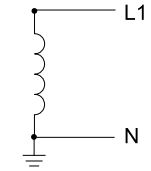
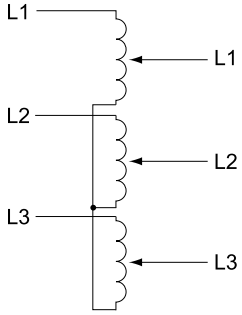
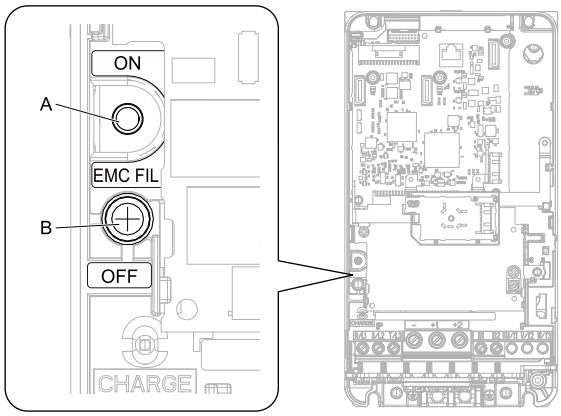
Erdungsart	Diagramm
Einzelphase, geerdet am Endpunkt	
Variabler Dreiphasen-Transformator ohne fest geerdeten Neutralleiter	

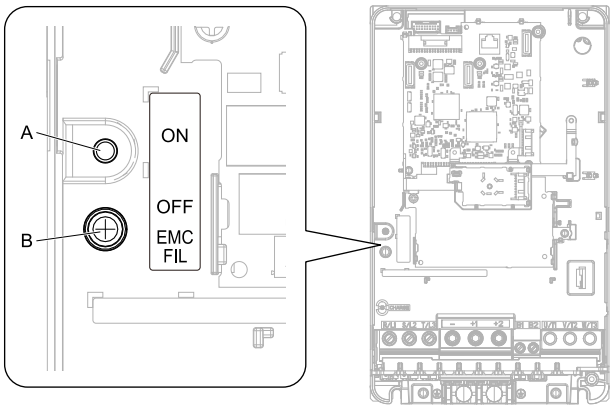
Tabelle 4.7 Position der EMV-Filterschraube

Modell	Diagramm zum Auffinden der Schraube
2004B - 2042B, 4002B - 4023B 2004C - 2042C, 4002C - 4023C	Abbildung 4.8
2056B, 4031B, 4038B 2056C, 4031C, 4038C	Abbildung 4.9
2070B, 2082B, 4044B, 4060B 2070C, 2082C, 4044C, 4060C	Abbildung 4.10
2110B, 4075B, 2138B - 2211B, 4089B - 4168B 2110C, 4075C, 2138C - 2211C, 4089C - 4168C	Abbildung 4.11
2257B - 2313B, 4208B - 4296B 2257C - 2313C, 4208C - 4296C	Abbildung 4.12
2360B, 2415B, 4371B, 4389B 2360C, 2415C, 4371C, 4389C	Abbildung 4.13
4453B - 4675B 4453C - 4675C	Abbildung 4.14



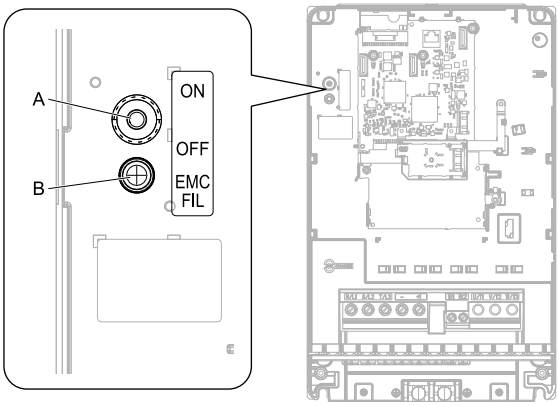
A - SW (ON) **B - Schraube (OFF)**

Abbildung 4.8 EMV-Filterschraube Position 1



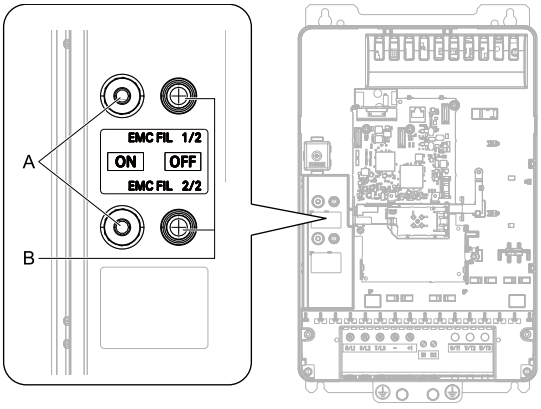
A - SW (ON) **B - Schraube (OFF)**

Abbildung 4.9 EMV-Filterschraube Position 2



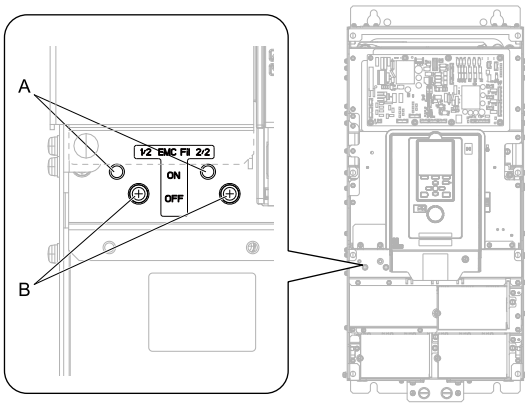
A - SW (ON) **B - Schraube (OFF)**

Abbildung 4.10 EMV-Filterschraube Position 3



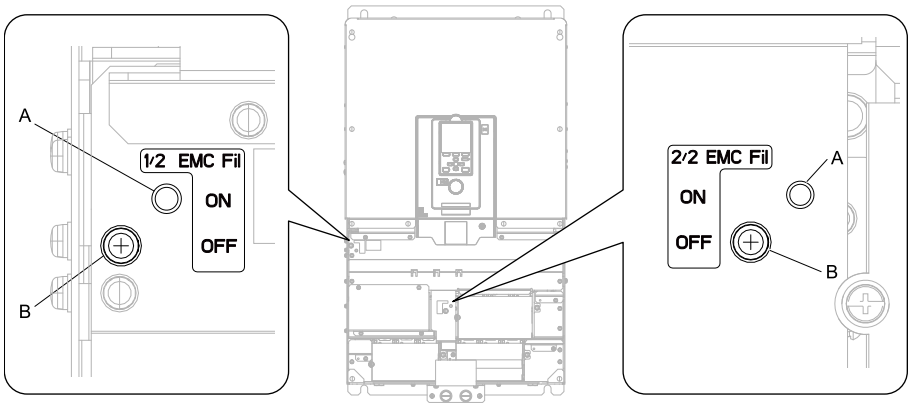
A - SW (ON) **B - Schraube (OFF)**

Abbildung 4.11 EMV-Filterschraube Position 4



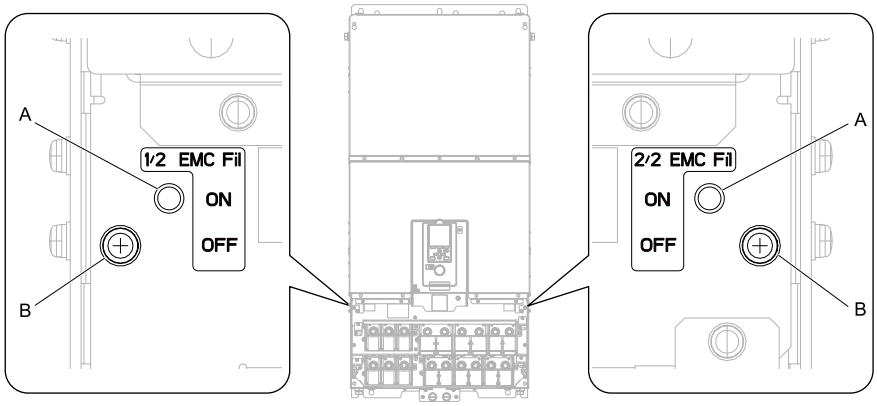
A - SW (ON) **B - Schraube (OFF)**

Abbildung 4.12 EMV-Filterschraube Position 5



A - SW (ON) **B - Schraube (OFF)**

Abbildung 4.13 EMV-Filterschraube Position 6



A - SW (ON) **B - Schraube (OFF)**

Abbildung 4.14 EMV-Filterschraube Position 7

Wenn Sie eine EMV-Filterschalterschraube verlieren, können Sie anhand von Tabelle 4.8 die passende Ersatzschraube finden; installieren Sie die neue Schraube mit dem korrekten Anzugsmoment.

HINWEIS: *Verwenden Sie nur die in diesem Handbuch beschriebenen Schrauben. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

Tabelle 4.8 Schraubengrößen und Anzugsmomente

Modell	Schraubengröße	Anzugsmoment Nm
2004 - 2082, 4002 - 4060	M4 × 20	1.0 - 1.3
2110 - 2211, 4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415, 4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

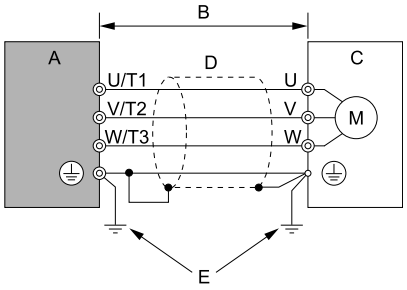
■ Installieren des externen EMV-Filters

Die FU-Modelle 2xxxA und 4xxxA müssen den Bedingungen in diesem Abschnitt entsprechen, um EN 61800-3:2004+A1:2012 zu erfüllen.

Installieren Sie auf der Eingangsseite (Primärseite) einen EMV-Filter, der gemäß der Spezifikation von Yaskawa den europäischen Normen entspricht. Informationen zur Auswahl eines passenden EMV-Filters erhalten Sie unter *Auswahl eines externen EMV-Filters auf Seite 248*.

Gehen Sie wie folgt vor, um einen EMV-Filter zu installieren, damit Maschinen und Geräte, die dem Frequenzumrichter hinzugefügt werden, der EMV-Richtlinie entsprechen.

1. Installieren Sie den Frequenzumrichter und den EMV-Filter auf der gleichen geerdeten Metallplatte.
2. Verdrahten Sie den Frequenzumrichter und den Motor.
3. Erden Sie die Leitungsabschirmung auf der FU-Seite und der Motorseite.



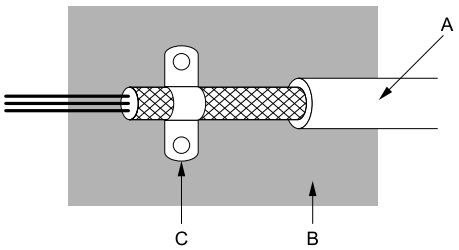
A - Frequenzumrichter
B - 10 m (32.8 ft.) maximal
C - Motor
D - Metallrohr
E - Erdungsleitung

Abbildung 4.15 Frequenzumrichter und Motor verdrahten

Anmerkung:
- Verwenden Sie für den Frequenzumrichter und den Motor ein umflochtenes abgeschirmtes Kabel, oder verlegen Sie die Leitungen in einem Metallrohr.
- Der maximale Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beträgt 10 m (32.8 ft.). Halten Sie die Leitung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor so kurz wie möglich.
- Halten Sie die Erdungsleitung so kurz wie möglich.

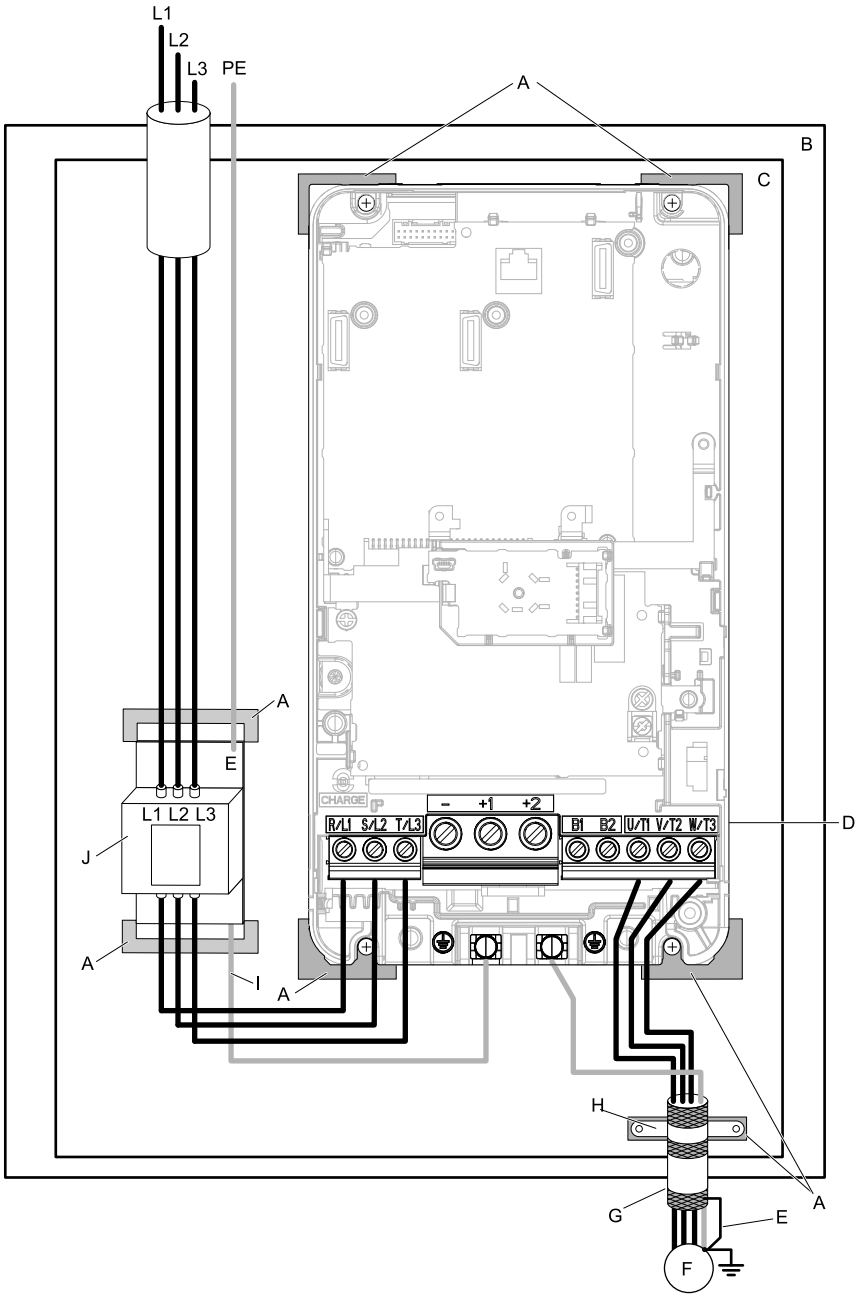
4. Verwenden Sie eine Kabelschelle, um das Motorkabel an der Metallplatte zu erden.

Anmerkung:
Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiter den technischen Normen und den örtlichen Sicherheitsvorschriften entspricht.



A - Kabel mit geflochtener Abschirmung
B - Metallplatte
C - Kabelschelle (leitfähig)

Abbildung 4.16 Abschirmung erden



A - Erdungsfläche (Farbe oder Dichtungsmittel entfernen)
B - Gehäuseplatte
C - Metallplatte
D - Frequenzumrichter
E - Abschirmung erden
F - Motor
G - Motorkabel (Kabel mit geflochtener Abschirmung: max. 10 m (32.8 ft.))
H - Kabelschelle
I - Erdungsleitung
J - EMV-Filter

Abbildung 4.17 Vorgehensweise zum Installieren eines EMV-Filters am Frequenzumrichter

5. Verbinden Sie die Zwischenkreisdrossel, um den Oberschwingungsgehalt zu reduzieren. *Zwischenkreisdrossel auf Seite 249* können Sie entnehmen, welche Zwischenkreisdrosseln geeignet sind.

Anmerkung:
- Um IEC/EN 61000-3-2 zu erfüllen, installieren Sie an den Frequenzumrichtermodellen 2004, 2006, 4002 und 4004 eine Zwischenkreisdrossel.
- Die Leistungsteil-Klemmenleiste des Frequenzumrichters und die Klemmenleiste der Zwischenkreisdrossel haben verschiedene Bauformen. Der Frequenzumrichter hat eine Klemmenleiste in europäischer Bauart und die Zwischenkreisdrossel hat eine runde Klemmenleiste. Bereiten Sie die Enden der Verdrahtung ordnungsgemäß vor.

Erdverkabelung

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Erden Sie den Neutralpunkt an der Spannungsversorgung der FU-Modelle 2xxxB/C und 4xxxA/B/C zur Erfüllung der EMV-Vorschriften, bevor Sie den EMV-Filter aktivieren oder wenn hochohmige Erdung vorliegt. Wenn der EMV-Filter aktiv ist, ohne dass der Neutralpunkt geerdet ist, oder wenn die Erdung einen hohen Widerstand hat, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Auswahl eines externen EMV-Filters

Tabelle 4.9 Externer EMV-Filter (2xxxA)

Modell	EMV-Filter-Modell	Anzahl	Hersteller
2004A	RTEN-5006	1	TDK
2006A	RTEN-5010	1	TDK
2010A	RTEN-5020	1	TDK
2012A	RTEN-5020	1	TDK
2018A	RTEN-5030	1	TDK
2021A	RTEN-5030	1	TDK
2030A	RTEN-5060	1	TDK
2042A	RTEN-5060	1	TDK
2056A	RTEN-5080	1	TDK
2070A	FS5972-100-35	1	Schaffner
2082A	FS5972-100-35	1	Schaffner
2110A	FS5972-170-40	1	Schaffner
2138A	FS5972-170-40	1	Schaffner
2169A	FS5972-170-40	1	Schaffner
2211A	FS5972-250-37	1	Schaffner
2257A	FS5972-410-99	1	Schaffner
2313A	FS5972-410-99	1	Schaffner
2360A	FS5972-410-99	1	Schaffner
2415A	FS5972-600-99	1	Schaffner

Tabelle 4.10 Externer EMV-Filter (4xxxA)

Modell	EMV-Filter-Modell	Anzahl	Hersteller
4002A	B84143A0010R106	1	TDK
4004A	B84143A0010R106	1	TDK
4005A	B84143A0010R106	1	TDK
4007A	B84143A0010R106	1	TDK
4009A	B84143A0020R106	1	TDK
4012A	B84143A0020R106	1	TDK
4018A	B84143A0035R106	1	TDK
4023A	B84143A0035R106	1	TDK
4031A	B84143A0050R106	1	TDK
4038A	B84143A0065R106	1	TDK
4044A	B84143A0065R106	1	TDK
4060A	B84143A0065R106	1	TDK
4075A	B84143A0080R106	1	TDK
4089A	FS5972-100-35	1	Schaffner
4103A	FS5972-170-40	1	Schaffner
4140A	FS5972-170-40	1	Schaffner
4168A	FS5972-170-40	1	Schaffner
4208A	FS5972-250-37	1	Schaffner
4250A	FS5972-250-37	1	Schaffner
4296A	FS5972-410-99	1	Schaffner

Modell	EMV-Filter-Modell	Anzahl	Hersteller
4371A	FS5972-410-99	1	Schaffner
4389A	FS5972-410-99	1	Schaffner
4453A	FS5972-600-99	1	Schaffner
4568A	FS5972-600-99	1	Schaffner
4675A	FS5972-410-99	2	Schaffner

■ Zwischenkreisdrossel

Um IEC/EN 61000-3-2 zu erfüllen, installieren Sie eine Zwischenkreisdrossel an den Frequenzumrichtermodellen 2004, 2006, 4002 und 4004, wenn Sie einen internen oder externen EMV-Filter verwenden. Tabelle 4.11 können Sie entnehmen, welche Zwischenkreisdrosseln geeignet sind.

Tabelle 4.11 Zwischenkreisdrosseln zur Oberwellensperrung (Hersteller: Yaskawa Electric)

FU-Modell	Zwischenkreisdrossel Modell	Zwischenkreisdrossel Nennwerte
2004	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
2006	UZDA-B	5.4 A, 8 mH
4002	UZDA-B	3.2 A, 28 mH
4004	UZDA-B	3.2 A, 28 mH

4.3 UL-Normen



Abbildung 4.18 UL/cUL-Kennzeichen

Das UL/cUL-Kennzeichen weist darauf hin, dass dieses Produkt strengen Sicherheitsstandards genügt. Dieses Kennzeichen erscheint auf Produkten in den USA und Kanada. Dies zeigt die UL-Zulassung an und bestätigt, dass das Produkt strenge Prüfungen und Bewertungen durchlaufen hat und den Sicherheitsstandards entspricht. Um eine UL-Zulassung zu erhalten, müssen für alle wesentlichen Komponenten von elektrischen Geräten UL-zugelassene Teile verwendet werden.

Dieses Produkt wurde entsprechend der UL-Norm UL61800-5-1 geprüft und hat eine UL-Zulassung erhalten.

Mit diesem Produkt integrierte Maschinen und Geräte müssen die folgenden Bedingungen erfüllen, um den UL-Vorgaben zu entsprechen.

◆ Einsatzort

Installieren Sie dieses Produkt an einem Standort mit Überspannungskategorie III und einem Verschmutzungsgrad von 2 oder darunter. Diese Normen sind in IEC/EN 60664 definiert.

■ Umgebungstemperatur

Halten Sie die Umgebungstemperatur in folgendem Bereich, je vom Gehäusetyp:

- Geschlossener Typ für Wandmontage (UL Typ 1): -10 °C bis +40 °C (14 °F bis 104 °F)
- Offener Gehäusetyp (IP20): -10 °C bis +50 °C (14 °F bis 122 °F)

◆ Verdrahten der Leistungsteilklemmenleiste

Verdrahten Sie die Klemmenleiste des Leistungsteils ordnungsgemäß nach den Anweisungen in diesem Handbuch.

Um den UL-Vorgaben zu entsprechen, verwenden Sie bei den Modellen 2257 bis 2415 und 4208 bis 4675 UL-zugelassene ringförmige Crimpklemmen. Verwenden Sie zum Crimpen die vom Hersteller empfohlenen Werkzeuge. Weitere Informationen über ringförmige Crimpklemmen finden Sie unter *Ringförmige Crimpklemmen auf Seite 262* (UL-zugelassene Produkte).

Die korrekten Drahtquerschnitte können Sie *Drehstrom 200 V-Klasse auf Seite 253* und *Drehstrom 400 V-Klasse auf Seite 257* entnehmen.

■ Hinweise zum Verdrahten der Leistungsteilklemmen

Lesen Sie diese Hinweise, bevor Sie die Leistungsteilklemmen verdrahten.

Anmerkung:

- Verwenden Sie UL-zugelassene kunststoffisolierte Kupferleitungen mit einer maximal zulässigen Dauertemperatur von 75 °C bei 600 V.
- Entfernen Sie alle unerwünschten Objekte in der Nähe der Klemmenleiste.
- Entfernen Sie die Isolierung von den Kabelenden bis zu der Länge, die im Handbuch angegeben ist.
- Verwenden Sie keine geknickten oder gebrochenen Drähte. Entfernen Sie das beschädigte Ende des Drahts, bevor Sie ihn verwenden. Fehlerhafte Verbindungen können schwere oder tödliche Verletzungen durch Brände zur Folge haben.
- Litze darf nicht verlötet werden. Gelötete Drahtverbindungen können sich mit der Zeit lösen und die Leistung des Frequenzumrichters beeinträchtigen.
- Wenn Sie Litze verwenden, stellen Sie sicher, dass sich alle feinen Drähte in der Verbindung befinden. Außerdem sollte Litze nicht zu stark verdrillt werden. Fehlerhafte Verbindungen können schwere oder tödliche Verletzungen durch Brände zur Folge haben.
- Führen Sie das Drahtende vollständig in die Klemme ein. Entfernen Sie die Isolierung bis zur empfohlenen Abisolierlänge vom Draht, um diesen an die Isolierung im Kunststoffgehäuse anzupassen.
- Verwenden Sie für die Schrauben einen Drehmomentschraubendreher, eine Drehmomentratsche oder einen Drehmomentschlüssel. Zum Verdrahten der Schraubklemme ist ein Schlitzschraubendreher oder ein Inbusschraubendreher erforderlich. Verwenden Sie geeignete Werkzeuge entsprechend den Empfehlungen im Produkthandbuch.
- Wenn Sie die Klemmenschrauben mit Elektrowerkzeugen festziehen, verwenden Sie eine niedrige Drehzahl (300 bis 400 U/min). Das Nichtbeachten kann Schäden an den Klemmenschrauben zur Folge haben.
- Werkzeuge für die Verdrahtung sind von Yaskawa erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
- Die Drahtquerschnitte bei vorhandenen FU-Modellen, die ersetzt werden sollen, stimmen eventuell nicht mit den Drahtquerschnitten an neuen Frequenzumrichtern überein. Welche Drahtquerschnitte verwendet werden können, erfahren Sie bei Yaskawa oder einem Fachberater.
- Ziehen Sie die Klemmenschrauben nicht unter einem größeren Winkel als 5 Grad an. Das Nichtbeachten kann Schäden an den Klemmenschrauben zur Folge haben.

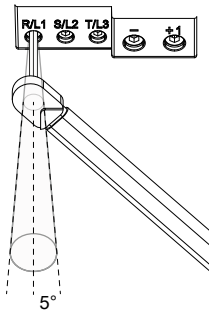


Abbildung 4.19 Zulässiger Winkel

- Wenn Sie eine Inbusschraube festziehen, führen Sie den Schraubeinsatz vollständig in den Innensechskant ein.
- Wenn Sie Schlitzschrauben festziehen, halten Sie den Schraubendreher senkrecht zur Schraube. Die Spitze des Schraubendrehers darf sich nicht verschieben oder aus dem Schlitz hervorstehen.

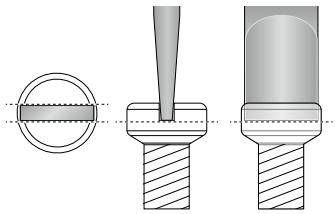
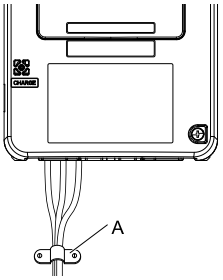


Abbildung 4.20 Schlitzschrauben festziehen

- Nachdem Sie die Kabel an der Klemmenleiste angeschlossen haben, ziehen Sie leicht an den Kabeln, um sicherzustellen, dass sie korrekt mit den Klemmen verbunden sind.
- Entfernen Sie den betreffenden Ausschnitt in der Verdrahtungsabdeckung, um die Verdrahtung zu erleichtern.
- Verhindern Sie Schäden durch Zug an den Kabeln. Verwenden Sie eine Zugentlastung in der Nähe der Kabel, um die Zugspannung aufzufangen. In Abbildung 4.21 ist ein Beispiel dargestellt.



A - Zugentlastung

Abbildung 4.21 Beispiel für eine Zugentlastung

Tabelle 4.12 Empfohlene Verdrahtungswerkzeuge

Schraubengröße	Schraubenform	Adapter	Einsatz		Drehm.-Schrauben-dreher Modell (Anzugsmoment)	Drehmomentschlüs-sel
			Modell	Hersteller		
M4	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3 Nm)	-
M5 *1	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	Drahtquerschnitt ≤ 25 mm² (AWG 10): TSD-M 3NM (1.2 - 3 Nm)	Drahtquerschnitt ≤ 25 mm² (AWG 10): -
					Drahtquerschnitt ≥ 30 mm² (AWG 8): -	Drahtquerschnitt ≥ 30 mm² (AWG 8): 4.1 - 4.5 Nm *2 *3
M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	-	5 - 9 Nm *2 *3
	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	-	3 - 3.5 Nm *2 *3
M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 6-50	PHOENIX CONTACT	-	8 - 12 Nm *2 *3
M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 8-50	PHOENIX CONTACT	-	12 - 14 Nm *2 *3

*1 Verwenden Sie zum Verdrahten der FU-Modelle 2056 und 4089 und darunter die korrekten Werkzeuge für den Drahtquerschnitt.
*2 Verwenden Sie einen Einsatzhalter der Größe 6.35 mm (0.25 in).
*3 Verwenden Sie einen für diesen Bereich geeigneten Drehmomentschlüssel.

■ Drahtquerschnitte beim Leistungskreis und Anzugsmomente

Unter *Drehstrom 200 V-Klasse auf Seite 253* und *Drehstrom 400 V-Klasse auf Seite 257* erfahren Sie, welche Drahtquerschnitte und Anzugsmomente für die Leistungsteilklemmen empfohlen werden.

Halten Sie sich hinsichtlich der korrekten Drahtquerschnitte an die örtlichen Vorschriften.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Verbinden Sie optionale Peripheriegeräte, etwa eine Zwischenkreisdrossel oder einen Bremswiderstand, nur mit den Klemmen +1, +2, +3, -, B1 und B2. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Anmerkung:
- Die empfohlenen Drahtquerschnitte beziehen sich auf FU-Dauerbetrieb mit Nennstrom und hitzebeständige PVC-Innenraumleitungen der Klasse 2 (75 °C [167 °F], 600 V). Gehen Sie von den folgenden Umgebungsbedingungen aus:
  – Umgebungstemperatur: 40 °C (104 °F) oder darunter
  – Kabellänge: 100 m (3281 ft.) oder weniger
  – Nennstromwert für Normal-Duty
- Welche Drahtquerschnitte für das Verbinden von Peripheriegeräten oder Optionen mit den Klemmen +1, +2, +3, -, B1 und B2 empfohlen werden, erfahren Sie im jeweiligen Gerätehandbuch. Wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler, wenn die empfohlenen Drahtquerschnitte für die Peripheriegeräte oder Optionen sich außerhalb des anwendbaren Bereichs der Drahtquerschnitte für den Frequenzumrichter befinden.
- Verwenden Sie bei den Modellen 2257 bis 2415 und 4208 bis 4675 UL-zugelassene ringförmige Crimpklemmen an den Leistungsteilklemmen des Frequenzumrichters. Verwenden Sie die vom Klemmenhersteller empfohlenen Werkzeuge und stellen Sie sicher, dass die Klemmen korrekt angeschlossen sind.

Drehstrom 200 V-Klasse

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb·in.)
					Größe	Form	
2004	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2006	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	12	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	12	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2012	R/L1, S/L2, T/L3	10	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	12	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2018	R/L1, S/L2, T/L3	10	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb·in.)
					Größe	Form	
2021	R/L1, S/L2, T/L3	8	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	12 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	6	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	8	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	12	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 8 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2042	R/L1, S/L2, T/L3	6	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	3	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	10	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 8 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2056	R/L1, S/L2, T/L3	3	14 - 3 (8 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	4	14 - 4 (10 - 4)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	1	14 - 1 (8 - 1)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	8	14 - 8 (14 - 8)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 6 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1, S/L2, T/L3	1	14 - 1 (6 - 1)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	3	14 - 3 (6 - 3)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	1/0	14 - 1/0 (4 - 1/0)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	8	14 - 8 (14 - 8)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb·in.)
					Größe	Form	
2082	R/L1, S/L2, T/L3	1/0	14 - 1/0 (6 - 1/0)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	2	14 - 2 (6 - 2)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	2/0	14 - 2/0 (4 - 2/0)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	6	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2110	R/L1, S/L2, T/L3	1/0	6 - 1/0 (6 - 1/0)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	1/0	6 - 1/0 (6 - 1/0)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	2/0	2 - 2/0 (2 - 2/0)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	4	14 - 4 (10 - 4)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	6	6 - 4 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2138	R/L1, S/L2, T/L3	2/0	6 - 2/0 (2 - 2/0)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	2/0	6 - 2/0 (2 - 2/0)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	4/0	2 - 4/0 (2 - 4/0)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	3	14 - 3 (10 - 3)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	4	4 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2169	R/L1, S/L2, T/L3	4/0	2 - 250 (2/0 - 250)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0	2 - 300 (3/0 - 300)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4 *5	1	6 - 2/0 (1/0 - 2/0)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *5	1/0	4 - 2/0 (1 - 2/0)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2211	R/L1, S/L2, T/L3	250	2 - 250 (2/0 - 250)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	300	2 - 300 (3/0 - 300)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4 *5	2/0	6 - 2/0 (1/0 - 2/0)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *5	2/0	4 - 2/0 (1 - 2/0)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment N·m (lb·in.)
					Größe	Form	
2257	R/L1, S/L2, T/L3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	4/0 × 2P	2 - 250 × 2P (4/0 - 250 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (1/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	3	3 - 350 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
2313	R/L1, S/L2, T/L3	4/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	250 × 2P	2 - 250 × 2P (4/0 - 250 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (1/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
2360	R/L1, S/L2, T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (250 - 300 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (250 - 300 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (300 - 400 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1/0 - 4/0 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
2415	R/L1, S/L2, T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (250 - 300 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (250 - 300 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (300 - 400 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1/0 - 4/0 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)

*1 Um die IP20-Schutzklasse zu erreichen, verwenden Sie Drähte im Bereich der anwendbaren Querschnitte.
*2 Entfernen Sie die angegebene Länge der Isolierung von den Drahtenden.
*3 Verwenden Sie bei Drahtquerschnitten größer als AWG 8 ein Anzugsmoment von 4.1 Nm bis 4.5 Nm (36 lb. bis 40 lb·in.).
*4 Die Klemmen - und +1 haben zwei Schrauben. Der empfohlene Drahtquerschnitt gilt für eine Klemme.
*5 Um eine Bremseinheit (Reihe CDBR) mit den Klemmen - und +3 zu verbinden, ist eine Anschlussklemme erforderlich.

Drehstrom 400 V-Klasse

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment Nm (lb·in.)
					Größe	Form	
4002	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	12	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	12	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4005	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	12	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment Nm (lb·in.)
					Größe	Form	
4012	R/L1, S/L2, T/L3	12	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M4	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	10	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1, S/L2, T/L3	8	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 3 (14 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	12	14 - 10 (14 - 10)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	12 - 8 (-)	-	M5	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4031	R/L1, S/L2, T/L3	6	14 - 3 (8 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	8	14 - 4 (10 - 4)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	6	14 - 1 (8 - 1)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	14 - 8 (14 - 8)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 6 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	6	14 - 3 (8 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	8	14 - 4 (10 - 4)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	4	14 - 1 (8 - 1)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	14 - 8 (14 - 8)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	10 - 6 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment Nm (lb·in.)
					Größe	Form	
4044	R/L1, S/L2, T/L3	4	14 - 4 (10 - 4)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	6	14 - 6 (10 - 6)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	3	14 - 3 (10 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	8	14 - 8 (14 - 8)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 4 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1, S/L2, T/L3	4	14 - 4 (10 - 4)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	4	14 - 4 (10 - 4)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	3	14 - 3 (10 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	8	14 - 8 (14 - 8)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 4 (-)	-	M6	Schlitz/Kreuzschlitz-Kombination	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4075	R/L1, S/L2, T/L3	3	14 - 3 (12 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	3	14 - 3 (12 - 3)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	2	14 - 2 (10 - 2)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	6	14 - 6 (14 - 6)	10	M4	Schlitz (-)	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4089	R/L1, S/L2, T/L3	2	14 - 2 (10 - 2)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	2	14 - 2 (10 - 2)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	1/0	14 - 1/0 (6 - 1/0)	20	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	6	14 - 6 (14 - 6)	18	M5	Schlitz (-)	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	⏚	4	6 - 4 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4103	R/L1, S/L2, T/L3	1/0	6 - 2/0 (2 - 2/0)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	1	6 - 2/0 (2 - 2/0)	27	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	2/0	2 - 4/0 (2 - 4/0)	27	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	3	14 - 3 (10 - 3)	21	M6	Minus (-)	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	4	6 - 4 (-)	-	M6	Sechskantschraube (+)	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment Nm (lb·in.)
					Größe	Form	
4140	R/L1, S/L2, T/L3	3/0	2 - 250 (2/0 - 250)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	2/0	2 - 300 (3/0 - 300)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4	2	6 - 2/0 (1/0 - 2/0)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *5	1	4 - 2/0 (1 - 2/0)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4168	R/L1, S/L2, T/L3	4/0	2 - 250 (2/0 - 250)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0	2 - 300 (3/0 - 300)	37	M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4	1/0	6 - 2/0 (1/0 - 2/0)	28	M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *5	1/0	4 - 2/0 (1 - 2/0)	28	M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (-)	-	M8	Sechskantschraube (geschlitzt)	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4208	R/L1, S/L2, T/L3	1/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	1/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	3/0 × 2P	2 - 250 × 2P (4/0 - 250 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (1/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	4	4 - 350 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
4250	R/L1, S/L2, T/L3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	3/0 × 2P	2 - 250 × 2P (4/0 - 250 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (1/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)
4296	R/L1, S/L2, T/L3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (2/0 - 4/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	-, +1	4/0 × 2P	2 - 250 × 2P (4/0 - 250 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (1/0 × 2P)	-	M10	Selbstsichernde Sechskantmutter	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (-)	-	M10	Sechskantschraube (geschlitzt)	18 - 23 (159 - 204)

Modell	Klemmen	Empfohlener Querschnitt AWG, kcmil	Anwendbarer Querschnitt (IP20 Anwendbarer Querschnitt *1) AWG, kcmil	Abisolierlänge *2 mm	Klemmenschraube		Anzugsmoment Nm (lb·in.)
					Größe	Form	
4371	R/L1, S/L2, T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (250 - 300 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (250 - 300 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (300 - 400 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1 - 4/0 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4389	R/L1, S/L2, T/L3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (250 - 300 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (250 - 300 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	400 × 2P	4/0 - 400 × 2P (300 - 400 × 2P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	4/0 × 2P	1 - 4/0 × 2P (-)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4453	R/L1, S/L2, T/L3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	250 × 4P	2/0 - 300 × 4P (250 - 300 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0 × 4P	2/0 - 300 × 4P (250 - 300 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	4/0 × 4P	3/0 - 400 × 4P (300 - 400 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	3/0 × 4P	2 - 4/0 (4/0 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	1/0	1/0 - 300 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4568	R/L1, S/L2, T/L3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	250 × 4P	2/0 - 300 × 4P (250 - 300 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0 × 4P	2/0 - 300 × 4P (250 - 300 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	300 × 4P	3/0 - 400 × 4P (300 - 400 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	3/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (4/0 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	2/0	2/0 - 300 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)
4675	R/L1, S/L2, T/L3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	300 × 4P	2/0 - 300 × 4P (250 - 300 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	300 × 4P	2/0 - 300 × 4P (250 - 300 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	-, +1	400 × 4P	3/0 - 400 × 4P (300 - 400 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	+3	4/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (4/0 × 4P)	-	M12	Selbstsichernde Sechskantmutter	35 (310)
	⏚	2/0	2/0 - 300 (-)	-	M12	Sechskantschraube (geschlitzt)	32 - 40 (283 - 354)

*1 Um die IP20-Schutzklasse zu erreichen, verwenden Sie Drähte im Bereich der anwendbaren Querschnitte.
*2 Entfernen Sie die angegebene Länge der Isolierung von den Drahtenden.
*3 Verwenden Sie bei Drahtquerschnitten größer als AWG 8 ein Anzugsmoment von 4.1 Nm bis 4.5 Nm (36 lb. bis 40 lb·in.).
*4 Die Klemmen - und +1 haben zwei Schrauben. Der empfohlene Drahtquerschnitt gilt für eine Klemme.
*5 Um eine Bremswiderstandseinheit (Reihe LKEB) mit den Klemmen B1 und B2 zu verbinden, ist eine Anschlussklemme erforderlich.

■ Ringförmige Crimpklemmen

Um den UL-Vorgaben zu entsprechen, verwenden Sie bei den Modellen 2257 bis 2415 und 4208 bis 4675 UL-zugelassene ringförmige Crimpklemmen. Verwenden Sie zum Crimpen die vom Hersteller empfohlenen Werkzeuge. Yaskawa empfiehlt ringförmige Crimpklemmen von JST Mfg. Co., Ltd. und Isolierkappen von Tokyo DIP Co., Ltd.

Halten Sie sich hinsichtlich der korrekten Drahtquerschnitte an die örtlichen Vorschriften.

Diese Teile können Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler bestellen.

Welche Crimpklemmen für die verschiedenen FU-Modelle und Drahtquerschnitte auszuwählen sind, können Sie Tabelle 4.13 entnehmen.

Anmerkung:

Um den UL-Normen zu entsprechen, verwenden Sie nur isolierte Crimpklemmen oder Crimpklemmen mit Isolierschlauch. Verwenden Sie UL-zugelassene kunststoffbeschichtete Kupferleitungen mit einer maximal zulässigen Dauertemperatur von 75 °C bei 600 V.

Tabelle 4.13 Ringförmige Crimpklemmen und Isolierkappen

Modell	Empfohlene Größe (AWG, kcmil)					Klemmen-Schrauben-größe	Crimpklemme Modell	Crimpwerkzeug		Isolierkappe Modell
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Werkzeug Modell	Einsatz	
2004 - 2021	-	-	-	-	10	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
2030, 2042	-	-	-	-	8	M5	R8-5	YA-4	AD-901	TP-008
2056	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
2070 - 2110	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
2138	-	-	-	-	4	M6	R22-6	YA-5	AD-953	TP-022
2169, 2211	-	-	-	-	4	M8	R22-8	YA-5	AD-953	TP-022
2257	-	-	-	-	3	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
	-	-	-	1/0 × 2P	-		R60-10		TD-225, TD-213	TP-060
	2/0 × 2P	2/0 × 2P	-	-	-		80-10		TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 2P	-	-		R100-10		TD-228, TD-214	TP-100
2313	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
	-	-	-	1/0 × 2P	-		R60-10		TD-225, TD-213	TP-060
	-	3/0 × 2P	-	-	-		80-10		TD-227, TD-214	TP-080
	4/0 × 2P	-	-	-	-		R100-10		TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	250 × 2P	-	-		R150-10		TD-229, TD-215	TP-150
2360	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
	-	-	-	3/0 × 2P	-		80-12		TD-323, TD-312	TP-080
	250 × 2P	250 × 2P	-	-	-		R150-12		TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-		R200-12		TD-327, TD-314	TP-200
2415	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
	-	-	-	3/0 × 2P	-		80-12		TD-323, TD-312	TP-080
	250 × 2P	-	-	-	-		R150-12		TD-325, TD-313	TP-150
	-	300 × 2P								
	-	-	350 × 2P	-	-		R200-12		TD-327, TD-314	TP-200
4002, 4004	-	-	-	-	12	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
4005 - 4012	-	-	-	-	10	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005

Modell	Empfohlene Größe (AWG, kcmil)					Klemmen-Schrauben-größe	Crimpklemme Modell	Crimpwerkzeug		Isolierkappe Modell
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Werkzeug Modell	Einsatz	
4018, 4023	-	-	-	-	10	M5	R5.5-5	YA-4	AD-900	TP-005
4031	-	-	-	-	8	M6	R8-6	YA-4	AD-901	TP-008
4038	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4044, 4060	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4075	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4089, 4103	-	-	-	-	4	M6	R22-6	YA-5	AD-953	TP-022
4140, 4168	-	-	-	-	4	M8	R22-8	YA-5	AD-953	TP-022
4208	-	-	-	-	4	M10	R22-10	YF-1 YET-150-1	TD-223, TD-212	TP-022
	1/0 × 2P	1/0 × 2P	-	1/0 × 2P	-		R60-10		TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	3/0 × 2P	-	-		80-10		TD-227, TD-214	TP-080
4250	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
	-	-	-	1/0 × 2P	-		R60-10		TD-225, TD-213	TP-060
	2/0 × 2P	2/0 × 2P	-	-	-		80-10		TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	3/0 × 2P							
4296	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
	-	-	-	1/0 × 2P	-		R60-10		TD-225, TD-213	TP-060
	3/0 × 2P	3/0 × 2P	-	-	-		80-10		TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 2P	-	-		R100-10		TD-228, TD-214	TP-100
4371	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
	-	-	-	3/0 × 2P	-		80-12		TD-323, TD-312	TP-080
	250 × 2P	250 × 2P	-	-	-		R150-12		TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-		R200-12		TD-327, TD-314	TP-200
4389	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
	-	-	-	4/0 × 2P	-		R100-12		TD-324, TD-312	TP-100
	300 × 2P	300 × 2P	-	-	-		R150-12		TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	400 × 2P	-	-		R200-12		TD-327, TD-314	TP-200
4453	-	-	-	-	1/0	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
	-	-	-	3/0 × 4P	-		80-12		TD-323, TD-312	TP-080
	-	4/0 × 4P	4/0 × 4P	-	-		R100-12		TD-324, TD-312	TP-100
	250 × 4P	-	-	-	-		R150-12		TD-325, TD-313	TP-150
4568	-	-	-	-	2/0	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
				3/0 × 4P	-					
	-	4/0 × 4P	-	-	-		R100-12		TD-324, TD-312	TP-100
	250 × 4P	-	-	-	-		R150-12		TD-325, TD-313	TP-150
	-		300 × 4P							

Modell	Empfohlene Größe (AWG, kcmil)					Klemmen-Schrauben-größe	Crimpklem-me Modell	Crimpwerkzeug		Isolierkappe Modell
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Werkzeug Modell	Einsatz	
4675	-	-	-	-	2/0	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	4/0 × 4P	-		R100-12		TD-324, TD-312	TP-100
	300 × 4P	300 × 4P	-	-	-		R150-12		TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	400 × 4P	-	-		R200-12		TD-327, TD-314	TP-200

■ Vom Hersteller empfohlener Stromkreisschutz

Schützen Sie den Frequenzumrichter mit Sicherungen vor Kurzschlüssen, um die Norm UL61800-5-1 zu erfüllen. Yaskawa empfiehlt Halbleitersicherungen auf der Eingangsseite. Tabelle 4.14 bis Tabelle 4.17 können Sie entnehmen, welche Sicherungen jeweils empfohlen werden.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den FU oder Peripheriegeräte einschalten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben und den FU beschädigen.*

- 200 V-Klasse
  Bereiten Sie den Frequenzumrichter mit den in diesem Dokument angegebenen Sicherungen auf den Einsatz in einem Stromkreis vor, der bei einem Kurzschluss in der Spannungsversorgung nicht mehr als 100,000 A (symmetrisch, eff.) und 240 VAC zuführt.
- 400 V-Klasse
  Bereiten Sie den Frequenzumrichter mit den in diesem Dokument angegebenen Sicherungen auf den Einsatz in einem Stromkreis vor, der bei einem Kurzschluss in der Spannungsversorgung nicht mehr als 100,000 A (symmetrisch, eff.) und 480 VAC zuführt.

Der integrierte Kurzschlussschutz des Frequenzumrichters stellt keinen Leitungsschutz zur Verfügung. Der Anwender muss für den Stromzweig- bzw. Leitungsschutz entsprechend den anzuwendenden CE, VDE und EN Vorschriften und gegebenenfalls zusätzlichen örtlichen Vorschriften sorgen.

Tabelle 4.14 Vom Hersteller empfohlener Stromzweigschutz: 200 V-Klasse (ND)

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (PS)	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/Bussmann
2004	0.75 (0.75)	4.8	FWH-45B
2006	1.1 (1.5)	6.7	FWH-45B
2010	2.2 (3)	12.7	FWH-45B
2012	3 (4)	17	FWH-100B
2018	3.7 (5)	20.7	FWH-100B
2021	5.5 (7.5)	30	FWH-100B
2030	7.5 (10)	40.3	FWH-125B
2042	11 (15)	52	FWH-150B
2056	15 (20)	78.4	FWH-200B
2070	18.5 (25)	96	FWH-225A
2082	22 (30)	114	FWH-225A FWH-250A *1
2110	30 (40)	111	FWH-225A FWH-250A *1
2138	37 (50)	136	FWH-275A FWH-300A *1
2169	45 (60)	164	FWH-275A FWH-350A *1
2211	55 (75)	200	FWH-325A FWH-450A *1
2257	75 (100)	271	FWH-600A

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (PS)	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/Bussmann
2313	90 (125)	324	FWH-800A
2360	110 (150)	394	FWH-1000A
2415	-	-	-

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

Tabelle 4.15 Vom Hersteller empfohlener Stromzweigschutz: 200 V-Klasse (HD)

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (PS)	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/Bussmann
2004	0.55 (0.5)	3.6	FWH-45B
2006	0.75 (1)	4.8	FWH-45B
2010	1.5 (2)	8.9	FWH-45B
2012	2.2 (3)	12.7	FWH-100B
2018	3 (4)	17	FWH-100B
2021	3.7 (5)	20.7	FWH-100B
2030	5.5 (7.5)	30	FWH-125B
2042	7.5 (10)	40.3	FWH-150B
2056	11 (15)	58.2	FWH-200B
2070	15 (20)	78.4	FWH-225A
2082	18.5 (25)	96	FWH-225A FWH-250A *1
2110	22 (30)	82	FWH-225A FWH-250A *1
2138	30 (40)	111	FWH-275A FWH-300A *1
2169	37 (50)	136	FWH-275A FWH-350A *1
2211	45 (60)	164	FWH-325A FWH-450A *1
2257	55 (75)	200	FWH-600A
2313	75 (100)	271	FWH-800A
2360	90 (125)	324	FWH-1000A
2415	110 (150)	394	FWH-1000A

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

Tabelle 4.16 Vom Hersteller empfohlener Stromzweigschutz: 400 V-Klasse (ND)

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung < 460 V	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung ≥ 460 V	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/ Bussmann
4002	0.75 (1)	0.75 (1)	2.5	FWH-50B
4004	1.5 (2)	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4005	2.2 (3)	2.2 (3)	6.7	FWH-50B
4007	3.0 (4)	3.0 (4)	8.9	FWH-60B
4009	4.0 (5)	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4012	5.5 (7.5)	5.5 (7.5)	15.8	FWH-60B
4018	7.5 (10)	7.5 (10)	21.2	FWH-80B
4023	11 (15)	11 (15)	30.6	FWH-90B
4031	15 (20)	15 (20)	41.3	FWH-150B
4038	18.5 (25)	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4044	22 (30)	22 (30)	59.7	FWH-200B

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung < 460 V	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung ≥ 460 V	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/ Bussmann
4060	30 (40)	30 (40)	58.3	FWH-225A
4075	37 (50)	37 (50)	71.5	FWH-250A
4089	45 (60)	45 (60)	86.5	FWH-275A
4103	55 (75)	55 (75)	105	FWH-275A
4140	75 (100)	75 (100)	142	FWH-300A
4168	90 (125)	90 (125)	170	FWH-325A FWH-400A *1
4208	110 (150)	110 (150)	207	FWH-500A
4250	132 (175)	150 (200)	248	FWH-600A
4296	160 (200)	185 (250)	300	FWH-700A
4371	200 (250)	220 (300)	373	FWH-800A
4389	220 (300)	260 (350)	410	FWH-1000A
4453	250 (335)	300 (400)	465	FWH-1200A
4568	315 (400)	335 (450)	584	FWH-1200A
4675	355 (450)	370 (500)	657	FWH-1400A FWH-1600A *1

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

Tabelle 4.17 Vom Hersteller empfohlener Stromzweigschutz: 400 V-Klasse (HD)

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung < 460 V	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung ≥ 460 V	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/ Bussmann
4002	0.55 (0.75)	0.55 (0.75)	1.9	FWH-50B
4004	1.1 (1.5)	0.75 (1)	3.5	FWH-50B
4005	1.5 (2)	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4007	2.2 (3)	2.2 (3)	6.7	FWH-60B
4009	3 (4)	3 (4)	8.9	FWH-60B
4012	4.0 (5)	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4018	5.5 (7.5)	5.5 (7.5)	15.8	FWH-80B
4023	7.5 (10)	7.5 (10)	21.2	FWH-90B
4031	11 (15)	11 (15)	30.6	FWH-150B
4038	15 (20)	15 (20)	41.3	FWH-200B
4044	18.5 (25)	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4060	22 (30)	22 (30)	43.1	FWH-225A
4075	30 (40)	30 (40)	58.3	FWH-250A
4089	37 (50)	37 (50)	71.5	FWH-275A
4103	45 (60)	45 (60)	86.5	FWH-275A
4140	55 (75)	55 (75)	105	FWH-300A
4168	75 (100)	75 (100)	142	FWH-325A FWH-400A *1
4208	90 (125)	90 (125)	170	FWH-500A
4250	110 (150)	110 (150)	207	FWH-600A
4296	132 (175)	150 (200)	248	FWH-700A
4371	160 (200)	185 (250)	300	FWH-800A
4389	200 (250)	220 (300)	373	FWH-1000A
4453	220 (300)	260 (350)	410	FWH-1200A

FU-Modell	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung < 460 V	Maximale anwendbare Motorleistung kW (HP) Eingangsspannung ≥ 460 V	Nenneingangsstrom A	Halbleitersicherung Nennstrom Hersteller: EATON/ Bussmann
4568	250 (335)	300 (400)	465	FWH-1200A
4675	315 (400)	335 (450)	584	FWH-1400A FWH-1600A *1

*1 Yaskawa empfiehlt für Anwendungen mit wiederholtem Überlastbetrieb eine Sicherung mit hohem Nennstrom.

◆ Niederspannungsverdrahtung für Steuerkreisklemmen

Sie müssen für Niederspannungsverdrahtung entsprechend dem National Electric Code (NEC), Teil I des Canadian Electric Code (CEC) und den örtlichen Vorschriften sorgen. Yaskawa empfiehlt Stromleiter nach NEC Klasse 1. Verwenden eine externe Spannungsversorgung gemäß UL-Klasse 2.

Tabelle 4.18 Spannungsversorgung der Steuerkreisklemmen

Eingang/Ausgang	Klemmen	Spezifikation
Digitaleingang	S1 bis S8, SN, SC, SP	Verwenden Sie die LVLC-Spannungsversorgung im Frequenzumrichter. Verwenden eine externe Spannungsversorgung gemäß UL-Klasse 2.
Analogeingang	A1 bis A3, AC, +V, -V	Verwenden Sie die LVLC-Spannungsversorgung im Frequenzumrichter. Verwenden eine externe Spannungsversorgung gemäß UL-Klasse 2.
Analogausgang	FM, AM, AC	Verwenden Sie die LVLC-Spannungsversorgung im Frequenzumrichter.
Impulsfolgeausgang	MP, AC	Verwenden Sie die LVLC-Spannungsversorgung im Frequenzumrichter. Verwenden eine externe Spannungsversorgung gemäß UL-Klasse 2.
Impulseingang	RP, AC	Verwenden Sie die LVLC-Spannungsversorgung im Frequenzumrichter. Verwenden eine externe Spannungsversorgung gemäß UL-Klasse 2.
Eingang „Sicherer Halt“	H1, H2, HC	Verwenden Sie die LVLC-Spannungsversorgung im Frequenzumrichter. Verwenden eine externe Spannungsversorgung gemäß UL-Klasse 2.
Serielle Kommunikation Eingang/Ausgang	D+, D-, AC	Verwenden Sie die LVLC-Spannungsversorgung im Frequenzumrichter. Verwenden eine externe Spannungsversorgung gemäß UL-Klasse 2.
Externe 24 V-Spannungsversorgung	PS, AC	Verwenden Sie eine Spannungsversorgung gemäß UL-Klasse 2.

◆ Überlast- und Übertemperaturschutz des Motors

Der Überlast- und Übertemperaturschutz für den Motor entspricht dem National Electric Code (NEC) und Teil 1 des Canadian Electric Code (CEC).

Stellen Sie den Motornennstrom und *L1-01 bis L1-04 [Motor-Überlastschutz (oL1)]* korrekt ein, um die Überlast- und Übertemperaturschutzfunktion zu aktivieren.

Stellen Sie entsprechend dem Regelverfahren den Motornennstrom mit *E2-01 [Motornennstrom]*, *E5-03 [PM-Motornennstrom (Volllast)]* oder *E9-06 [Motornennstrom (Volllast)]* ein.

■ E2-01: Motornennstrom

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-01 (030E)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennstrom in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Anmerkung:
- Wenn *E2-01 < E2-03 [Motorleerlaufstrom]* ist, erkennt der Frequenzumrichter *oPE02 [Fehler Parameterbereich-Einst.]*.
- Die Werkseinstellungen und Einstellbereiche sind in den folgenden Schrittweiten angegeben:
  – 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
  – 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der in *E2-01* festgelegte Wert wird zum Referenzwert für den Motorschutz, die Drehmomentbegrenzung und die Drehmomentregelung. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein. Der Wert von *E2-01* wird beim Autotuning automatisch als Eingabe für „Motornennstrom“ übernommen.

■ E5-03: PM-Motor Nennstrom (Volllast)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-03 (032B)	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt den Nennstrom (Volllast) für den PM-Motor fest.	Bestimmt durch E5-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Anmerkung:

Die Anzeigeschritte für diesen Parameter hängen vom Modell des Frequenzumrichters ab.
- 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
- 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der Frequenzumrichter setzt *E5-03* automatisch auf den bei den folgenden Autotuning-Verfahren festgelegten Wert für [Motornennsstrom]:

- PM-Motor Parametereinstellungen
- PM Autotuning ohne Motordrehung
- PM Autotuning ohne Motordrehung für Stator-Widerstand
- PM Autotuning mit Motordrehung

■ E9-06: Motornennstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-06 (11E9)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt den Motornennstrom in Ampere fest.	Bestimmt durch E9-01 und o2-04 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Anmerkung:

Die Anzeigeschritte für diesen Parameter hängen vom Modell des Frequenzumrichters ab.
- 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
- 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der Einstellwert von *E9-06* ist der Sollwert für den Motorschutz. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein. Ein Autotuning des Frequenzumrichters stellt *E9-06* automatisch auf den für „Motornennstrom“ eingegebenen Wert.

■ L1-01: Motor-Überlastschutz (oL1)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-01 (0480)	Motor-Überlastschutz (oL1)	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Einstellung der elektrothermischen Motorüberlast-Schutzfunktion.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 6)

Dieser Parameter aktiviert und deaktiviert den Motor-Überlastschutz mit elektronischen Temperaturwächtern.

Das Kühlungsvermögen des Motors variiert je nach Drehzahlregelungsbereich. Wählen Sie einen elektronischen Thermoschutz so aus, dass dieser den Lastkenndaten des Motors entspricht.

Der elektronische Thermoschutz des Frequenzumrichters verwendet die folgenden Daten, um die Überlastverträglichkeit und den Versorgungsüberlastschutz für den Motor zu berechnen:

- Ausgangsstrom
- Ausgangsfrequenz
- Temperaturkenndaten des Motors
- Zeitliche Kenndaten

Wenn der Frequenzumrichter eine Motor-Überlast erkennt, wird *oL1 [Motor Überlast]* ausgelöst und der FU-Ausgang abgeschaltet.

Setzen Sie *H2-01 = 1F [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl = Motorüberlast-Alarm (oL1)]*, um einen Motorüberlast-Alarm festzulegen. Wenn der Motor-Überlastpegel 90% des Erkennungspegels *oL1* übersteigt, schaltet der Ausgang auf EIN und löst einen Überlastalarm aus.

0 : Deaktiviert

Deaktiviert den Motorschutz, wenn kein Motor-Überlastschutz erforderlich ist oder wenn der Frequenzumrichter mehr als einen Motor antreibt.

Abbildung 4.22 zeigt ein Beispiel einer Stromkreiskonfiguration, bei der mehr als ein Motor mit dem Frequenzumrichter verbunden ist.

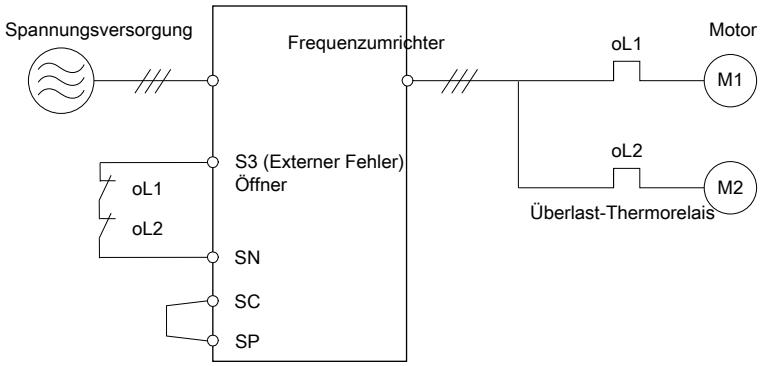


Abbildung 4.22 Schutzkonfiguration für mehr als einen Motor an einem Frequenzumrichter

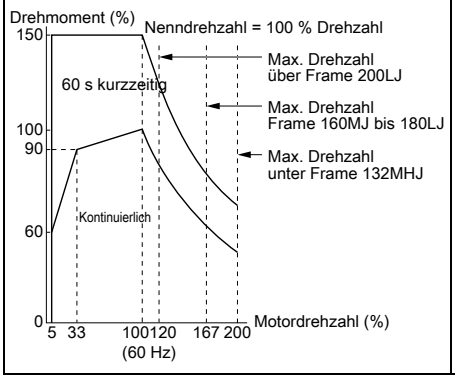
HINWEIS: *Wenn ein einzelner Frequenzumrichter mehr als einen Motor zugleich antreibt oder wenn der Nennstrom des Motors viel größer ist als der Nennstrom eines Standardmotors, lässt sich der Motor nicht mit elektronischer Temperaturüberwachung schützen. Um die einzelnen Motoren zu schützen, setzen Sie L1-01 =0 [Motor-Überlastschutz (oL1) = Deaktiviert], konfigurieren Sie die Stromkreise, und statten Sie dann jeden Motor mit einem Temperaturrelais aus. Der zum Motorschutz installierte magnetische Unterbrecher lässt sich beim laufenden Betrieb nicht ein-/ausschalten. Das Nichtbeachten kann einen Motorausfall zur Folge haben.*

1 : Variables Drehmoment

Verwenden Sie diese Einstellung für Standardmotoren mit einer Grundfrequenz von 60 Hz.

Die Überlastverträglichkeit verringert sich mit sinkender Motordrehzahl, da der Lüfter dann langsamer dreht und den Motor im niedrigen Drehzahlbereich nicht so effektiv kühlen kann.

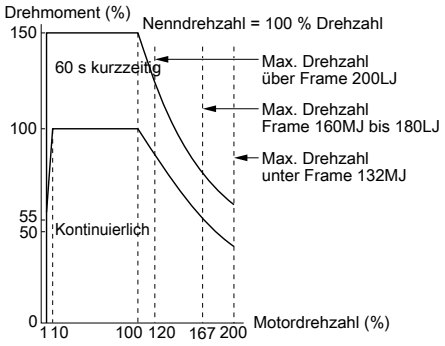
Der Auslösepunkt des elektronischen Thermoschalters ändert sich entsprechend der Überlastverträglichkeitskennlinie des Motors. Dies sorgt für durchgehenden Motor-Überlastschutz von niedrigen bis hin zu hohen Drehzahlen.

Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist für den Betrieb mit normalem Netzstrom ausgelegt. Betreiben Sie den Motor bei 60 Hz Grundfrequenz, um seine Kühlleistung zu maximieren.	Wenn Sie den Motor bei Frequenzen unter 60 Hz betreiben, erkennt der Frequenzumrichter *oL1*. Der FU löst ein Fehlerrelais aus und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

2 : Konst. Drehm. Drehz.bereich 10:1

Verwenden Sie diese Einstellung für FU-abgestimmte Motoren mit einem Drehzahlbereich für konstantes Drehmoment von 1:10.

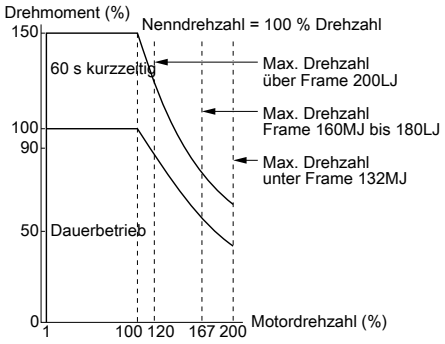
Die Drehzahlregelung reicht von 10% bis 100%, wenn die Belastung bei 100% liegt. Ein Betrieb unterhalb von 10% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist dafür ausgelegt, höhere Temperaturen im Dauerbetrieb bei niedrigen Drehzahlen (10% Grundfrequenz) zu verkraften.	Der Motorbetrieb findet kontinuierlich bei 10% bis 100% der Grundfrequenz statt. Ein Betrieb unterhalb von 10% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

3 : Konst. Drehm. Drz.bereich 100:1

Verwenden Sie diese Einstellung für Vektor-Motoren mit einem Drehzahlbereich für konstantes Drehmoment von 1:100.

Die Drehzahlregelung reicht von 1% bis 100%, wenn die Belastung bei 100% liegt. Ein Betrieb unterhalb von 1% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

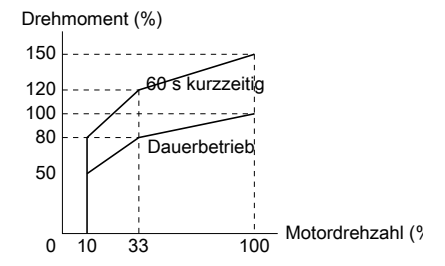
Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist dafür ausgelegt, höhere Temperaturen im Dauerbetrieb bei niedrigen Drehzahlen (1% Grundfrequenz) zu verkraften.	Der Motorbetrieb findet kontinuierlich bei 1% bis 100% der Grundfrequenz statt. Ein Betrieb unterhalb von 1% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

4 : PM Variables Drehmoment

Verwenden Sie diese Einstellung für PM-Motoren mit reduzierter Drehmomentkennlinie.

Die Überlastverträglichkeit verringert sich mit sinkender Motordrehzahl, da der Lüfter dann langsamer dreht und den Motor im niedrigen Drehzahlbereich nicht so effektiv kühlen kann.

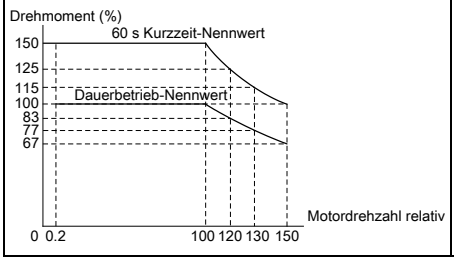
Der Auslösepunkt des elektronischen Thermoschalters ändert sich entsprechend der Überlastverträglichkeitskennlinie des Motors. Dies sorgt für durchgehenden Motor-Übertemperaturschutz von niedrigen bis hin zu hohen Drehzahlen.

Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist dafür ausgelegt, höhere Temperaturen im Dauerbetrieb bei der Nenndrehzahl und beim Nenndrehmoment zu verkraften.	Wenn der Motor dauerhaft bei einer geringeren Drehzahl als der Nenndrehzahl und über 100% Drehmoment betrieben wird, erkennt der Frequenzumrichter *oL1*. Der FU löst ein Fehlerrelais aus und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

5 : PM Konstantes Drehmoment

Verwenden Sie diese Einstellung bei einem PM-Motor für konstantes Drehmoment und einem Drehzahlbereich für konstantes Drehmoment von 1:500.

Die Drehzahlregelung für diesen Motor reicht von 0.2% bis 100%, wenn die Belastung bei 100% liegt. Ein Betrieb unterhalb von 0.2% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

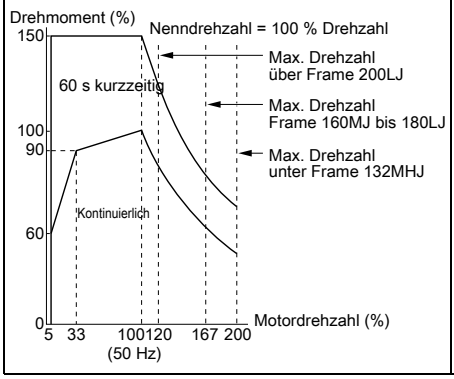
Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist dafür ausgelegt, höhere Temperaturen im Dauerbetrieb bei niedrigen Drehzahlen (0.2% Grundfrequenz) zu verkraften.	Der Motorbetrieb findet kontinuierlich von 0.2% bis 100% der Nenndrehzahl statt. Ein Betrieb unterhalb von 0.2% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

6 : Variables Drehmoment (50 Hz)

Verwenden Sie diese Einstellung für Standardmotoren mit einer Grundfrequenz von 50 Hz.

Die Überlastverträglichkeit verringert sich mit sinkender Motordrehzahl, da der Lüfter dann langsamer dreht und den Motor im niedrigen Drehzahlbereich nicht so effektiv kühlen kann.

Der Auslösepunkt des elektronischen Thermoschalters ändert sich entsprechend der Überlastverträglichkeitskennlinie des Motors. Dies sorgt für durchgehenden Motor-Überlastschutz von niedrigen bis hin zu hohen Drehzahlen.

Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist für den Betrieb mit normalem Netzstrom ausgelegt. Betreiben Sie den Motor bei 50 Hz Grundfrequenz, um seine Kühlleistung zu maximieren.	Wenn der Motor bei Frequenzen unterhalb der normalen Netzstromfrequenz betrieben wird, erkennt der Frequenzumrichter *oL1*. Der FU löst ein Fehlerrelais aus und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

■ L1-02: Motor-Überlastschutzzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-02 (0481)	Motor-Überlastschutzzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt die Betriebszeit für die Thermoschutzvorrichtung des Frequenzumrichters zum Schutz des Motors vor Beschädigung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 min (0.1 - 5.0 min)

Setzt die Überlastschutzzeit auf die Zeitdauer, die der Motor bei 150% Belastung in Betrieb sein kann, ausgehend vom Dauerbetrieb bei 100%.

In der Werkseinstellung wird der Thermoschutzschalter ausgelöst, wenn der Motor 1 Minute lang durchgängig bei 150% Belastung gelaufen ist, nachdem zuvor die Belastung kontinuierlich bei 100% lag (Warmstart).

Abbildung 4.23 zeigt ein Beispiel für die Thermoschutzbetriebszeit. Der Motor-Überlastschutz findet im Bereich zwischen einem Kaltstart und einem Warmstart statt.

Dieses Beispiel verwendet einen Standardmotor bei der Grundfrequenz und mit *L1-02* auf 1.0 min gesetzt.

- Kaltstart
  Zeigt das Zeitverhalten des Motor-Überlastschutzes, wenn die Überlastung sofort beim Start aus dem Stillstand heraus einsetzt.
- Warmstart
  Zeigt das Zeitverhalten des Motor-Überlastschutzes, wenn die Überlastung aus dem Dauerbetrieb unterhalb des Motornennstroms heraus einsetzt.

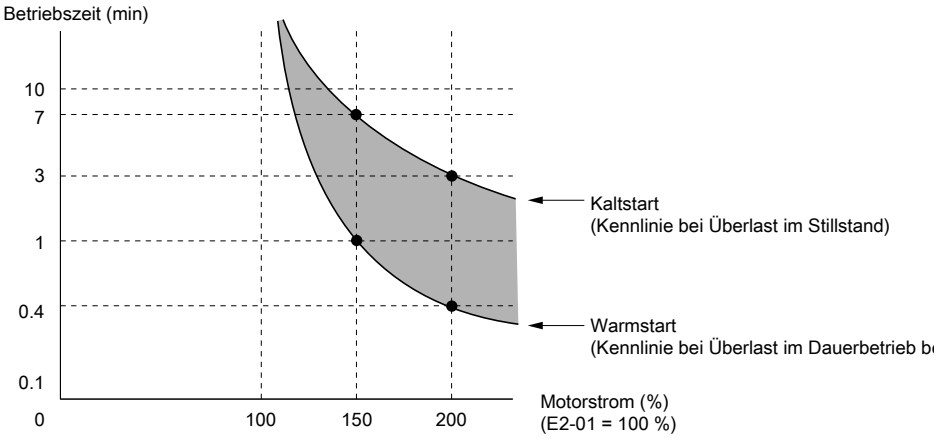


Abbildung 4.23 Zeitverhalten des Überlastschutzes für einen Standardmotor bei Nennausgangsfrequenz

■ L1-03: Betriebsart bei Therm. oH-Alarm

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-03 (0482)	Betriebsart bei Therm. oH-Alarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn sich das PTC-Eingangssignal am Frequenzumrichter beim Erkennungspegel *oH3 [Motor Übertemperatur Alarm]* befindet.	3 (0 - 3)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter lässt den Motor in der Tieflaufzeit auslaufen. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der Ausgang geht auf AUS und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

3 : Nur Alarm

Auf dem Bedienteil wird *oH3* angezeigt, und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* geht auf EIN.

■ L1-04: Betriebsart bei Therm. oH-Fehler

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-04 (0483)	Betriebsart bei Therm. oH-Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn sich das PTC-Eingangssignal zum Frequenzumrichter am Erkennungspegel *oH4 [Fehler Motorübertemp. (PTC)]* befindet.	1 (0 - 2)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter lässt den Motor in der Tieflaufzeit auslaufen. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der Ausgang geht auf AUS und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

4.4 RoHS-Richtlinien für China



Abbildung 4.24 RoHS-Richtlinien für China

Die chinesische RoHS-Kennzeichnung ist auf Produkten vorhanden, die sechs bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, deren Menge oberhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte ist, und zwar auf der Grundlage von „Behördliche Maßnahmen für die eingeschränkte Verwendung von gefährlichen Stoffen in elektrischen und elektronischen Produkten" und „Kennzeichnung für die eingeschränkte Verwendung von gefährlichen Stoffen in elektronischen und elektrischen Produkten" (SJ/T 11364-2014), die am 26. Januar 2016 veröffentlicht wurden. Die Zahl in der Mitte der Kennzeichnung bedeutet den Zeitraum des umweltfreundlichen Nutzungszeitraums (Anzahl der Jahre), innerhalb dessen elektrische und elektronische Produkt, die in China produziert, verkauft oder nach China importiert wurden, verwendet werden können. Das Herstellungsdatum des elektrischen und elektronischen Produkts ist das Startdatum für den umweltfreundlichen Nutzungszeitraum des Produkts. Die sechs festgelegten gefährlichen Stoffe in diesem Produkt werden bei normaler Benutzung innerhalb dieses Zeitraums nicht entweichen und werden keine ernsten Auswirkungen auf die Umwelt, den menschlichen Körper oder Gegenstände haben.

Der umweltfreundliche Nutzungszeitraum für dieses Produkt ist 15 Jahre. Bei diesem Zeitraum handelt es sich nicht um den Garantiezeitraum des Produkts.

Anmerkung:

Diese Kennzeichnung ist ab Ende Juni 2016 auf den Lieferausgängen vorhanden. In der Umstellungszeit können sich Produkte mit dieser Kennzeichnung als auch solche ohne die Kennzeichnung auf dem Markt befinden. Dafür bitten wir um Verständnis.

◆ Informationen über gefährliche Stoffe in diesem Produkt

In Tabelle 4.19 sind Einzelheiten über die in diesem Produkt enthaltenen gefährlichen Stoffe aufgeführt.

Tabelle 4.19 In diesem Produkt enthaltene gefährliche Stoffe

Komponente	Gefährliche Stoffe					
	Blei (Pb)	Quecksilber (Hg)	Cadmium (Cd)	Sechswertiges Chrom (Cr(VI))	Polybromierte Biphenyle (PBB)	Polybromierte Diphenylether (PBDE)
Schaltplatine	×	○	○	○	○	○
Elektronische Bauteile	×	○	○	○	○	○
Messingschraube	×	○	○	○	○	○
Aluminiumdruckguss	×	○	○	○	○	○

Diese Tabelle wurde entsprechend den Bestimmungen von SJ/T 11364 erstellt.

○: Bedeutet, dass der Anteil des genannten gefährlichen Stoffes in allen homogenen Materialien dieser Komponente unterhalb oder gleich dem Grenzwert von GB/T 26572 ist.

×: Bedeutet, dass der Anteil des genannten gefährlichen Stoffes in mindestens einem der homogenen Materialien dieser Komponente oberhalb des Grenzwerts von GB/T 26572 ist.

Anmerkung:

Dieses Produkt entspricht den RoHS-Richtlinien der EU. In dieser Tabelle bedeutet „×", dass gefährliche Stoffe enthalten sind, die von den RoHS-Richtlinien der EU ausgenommen sind.

4.5 对应中国RoHS指令



Abbildung 4.25 中国**RoHS**标志

中国RoHS标志依据2016年1月26日公布的《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》，以及《电子电气产品有害物质限制使用标识要求》（SJ/T 11364-2014）作成。电子电气产品中特定6种有害物质的含量超过规定值时，应标识此标志。中间的数字为在中国生产销售以及进口的电子电气产品的环保使用期限（年限）。电子电气产品的环保使用期限从生产日期算起。在期限内，正常使用产品的过程中，不会有特定的6种有害物质外泄进而对环境、人和财产造成深刻影响。

本产品的环保使用期限为15年。但需要注意的是环保使用期限并非产品的质量保证期限。

Anmerkung:

2016年6月下旬以后出厂的产品会依次进行标识。此外，标识和未标识的产品可能会在物流阶段混在一起，敬请注意。

◆ 本产品中含有有害物质的信息

本产品中所含有害物质的详细信息如Tabelle 4.20所示。

Tabelle 4.20 本产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅(Pb)	汞(Hg)	镉(Cd)	六价铬(Cr(VI))	多溴联苯(PBB)	多溴二苯醚(PBDE)
实装基板	×	○	○	○	○	○
电子元件	×	○	○	○	○	○
黄铜螺钉	×	○	○	○	○	○
铝压铸	×	○	○	○	○	○

本表格依据SJ/T 11364的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。

Anmerkung:

本产品符合欧盟RoHS指令。上表中的“×”表示含有欧盟RoHS指令豁免的有害物质。

4.6 Eingang „Sicherer Halt“



Abbildung 4.26 TÜV-Markierung

Die TÜV-Markierung weist darauf hin, dass das Produkt den Sicherheitsnormen entspricht.

In diesem Abschnitt sind Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb des Eingangs „Sicherer Halt“ beschrieben. Weitere Informationen erhalten Sie von Yaskawa.

Die Sicherheitsfunktion entspricht den in Tabelle 4.21 wiedergegebenen Normen.

Tabelle 4.21 Angewandte Sicherheitsnormen und Einheitsnormen

Sicherheitsnormen	Einheitsnormen
Funktionale Sicherheit	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061/A2:2015 (SILCL3)
	IEC/EN 61800-5-2:2007 (SIL3)
Maschinensicherheit	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat. 3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7:2015, IEC/EN61326-3-1:2008

Anmerkung:

SIL = Safety Integrity Level (Sicherheitsanforderungsstufe).

◆ Spezifikationen für „Sicherer Halt“

Der Eingang „Sicherer Halt“ stellt die Stoppfunktion zur Verfügung, gemäß der Definition von „Sicherer Halt aktiv” in IEC/EN 61800-5-2:2007. Der Eingang „Sicherer Halt“ erfüllt die Vorgaben von EN ISO 13849-1 und IEC/EN 61508. Außerdem verfügt er über eine Anzeige für den Sicherheitsstatus, um Fehler der Sicherheitsschaltung zu erkennen.

Wenn Sie den Frequenzumrichter als Komponente in einem System installieren, müssen Sie sicherstellen, dass das System den anwendbaren Sicherheitsnormen entspricht.

Informationen über die Sicherheitsspezifikationen sind in Tabelle 4.22 aufgeführt.

Tabelle 4.22 Spezifikationen für die Sicherheitsfunktion

Eigenschaft		Beschreibung
Eingang/Ausgang		• Eingang: 2 Eingang „Sicherer Halt“ (H1, H2) Signal-EIN-Pegel: 18 VDC bis 28 VDC Signal-AUS-Pegel: -4 VDC bis +4 VDC • Ausgang: 1 MFDO-Sicherheitsanzeigeausgang für externe Geräteüberwachung (EDM)
Reaktionszeit vom Öffnen des Eingangs bis zum Abschalten des FU-Ausgangs		3 ms oder weniger
Reaktionszeit vom Öffnen der Klemmeneingänge H1 und H2 bis zum Aktivieren des EDM-Signals		20 ms oder weniger
Ausfallwahrscheinlichkeit	Abrufbetrieb mit geringer Häufigkeit	PFD = $4.65E^{-6}$
	Abrufbetrieb mit hoher Häufigkeit oder kontinuierlich	PFH = $1.11E^{-9}$
Leistungsniveau		Der Eingang „Sicherer Halt“ erfüllt die Leistungsvorgaben von EN ISO 13849-1.
HFT (Hardware-Fehlertoleranz)		N = 1
Art von Untersystem		Typ B

Anmerkung:

EDM = External Device Monitoring (Externe Geräteüberwachung)

PFD = Probability of Failure on Demand (Wahrscheinlichkeit für angeforderten Ausfall)

PFH = Probability of Dangerous Failure per Hour (Wahrscheinlichkeit für gefährlichen Ausfall pro Stunde)

◆ Hinweise

GEFAHR! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Stellen Sie sicher, dass das gesamte System bzw. die Maschine, in der die Funktion „Sicherer Halt“ verwendet wird, den Sicherheitsanforderungen genügt. Wenn Sie die Funktion „Sicherer Halt“ in das Sicherheitssystem einer Maschine implementieren, führen Sie eine vollständige Risikobewertung für das System durch, um sicherzustellen, dass alle Teile des Systems den jeweiligen Sicherheitsnormen entsprechen. Eine fehlerhafte Anwendung der Funktion „Sicherer Halt“ kann schwerwiegende oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

GEFAHR! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Eine externe Haltebremse oder dynamische Bremse ist KEINE Sicherheitskomponente des Frequenzumrichters. Systeme mit einer externen Haltebremse oder dynamischen Bremse, die ein Ausgangssignal des Frequenzumrichters verwenden (einschließlich EDM), sind nicht sicher, weil das FU-Ausgangssignal keine Sicherheitskomponente darstellt. Sie müssen ein System verwenden, das die Sicherheitsanforderungen erfüllt. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

GEFAHR! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Verbinden Sie die Eingänge für „Sicherer Halt“ entsprechend den Sicherheitsanforderungen mit den Geräten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Bei PM-Motoren kann der Ausfall von zwei Ausgangstransistoren zur Folge haben, dass Strom durch die Motorwindungen fließt und die Motorausgangsachse um 180 elektrische Grade verschoben wird. Dies ist möglich, wenn die Funktion „Sicherer Halt“ den FU-Ausgang abschaltet. Stellen Sie sicher, dass ein Ausfall der Ausgangstransistoren nicht die Sicherheit der Anwendung beeinträchtigt, wenn die Funktion „Sicherer Halt“ aktiv ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Die Funktion „Sicherer Halt“ schaltet den Ausgang des Frequenzumrichters ab, jedoch nicht seine Spannungsversorgung, und sie kann den FU-Ausgang vom Eingang nicht elektrisch isolieren. Schalten Sie bei Wartungsmaßnahmen und bei Installationsarbeiten auf der Eingangs- und Ausgangsseite des Frequenzumrichters stets die FU-Spannungsversorgung aus. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Eine externe Gravitationskraft in vertikaler Richtung kann den Motor bewegen, auch wenn „Sicherer Halt“ aktiv ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Um den Eingang „Sicherer Halt“ zu verwenden, entfernen Sie die vorinstallierten Verbindungen zwischen den Klemmen H1-HC und H2-HC. Das Nichtbeachten verhindert den korrekten Betrieb des Eingangs „Sicherer Halt“ und kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Überprüfen Sie regelmäßig den Eingang „Sicherer Halt“ und alle anderen Sicherheitsfunktionen. Ein nicht korrekt funktionierendes System kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Eingang „Sicherer Halt“ darf nur von qualifizierten Technikern mit umfassenden Kenntnissen über den Frequenzumrichter, das Anleitungshandbuch und die Sicherheitsnormen verdrahtet, untersucht und gewartet werden. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Maximal 3 ms vergehen vom Abschalten der Klemmen H1 oder H2 bis zum Umschalten des Frequenzumrichters in den Zustand „Sicherer Halt aktiv“. Stellen Sie den AUS-Zustand der Klemmen H1 und H2 auf eine Dauer von mindestens 2 ms ein. Der Frequenzumrichter kann eventuell nicht zum Zustand „Sicherer Halt aktiv” wechseln, wenn die Klemmen H1 und H2 weniger als 2 ms lang geöffnet sind.*

HINWEIS: *Verwenden Sie die „Sicherer Halt“-Anzeige (Multifunktionsausgang für die EDM-Funktion) nur zum Anzeigen des „Sicherer Halt“-Zustands oder um eine Fehlfunktion an den „Sicherer Halt“-Eingängen zu diagnostizieren. Der Anzeigeausgang ist kein Sicherheitsausgang.*

HINWEIS: *Frequenzumrichter mit integrierter Sicherheitsvorrichtung müssen 10 Jahre nach der ersten Verwendung ersetzt werden.*

◆ Verwenden der Funktion „Sicherer Halt“

■ Stromkreis „Sicherer Halt“

Der Stromkreis „Sicherer Halt“ hat zwei isolierte Kanäle (Klemmen H1 und H2), die die Ausgangstransistoren stoppen. Der Eingang kann die interne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters verwenden.

Setzen Sie die EDM-Funktion auf eine der MFDO-Klemmen *[H2-xx = 21 oder 121]*, um den Status der Funktion „Sicherer Halt“ anzuzeigen. Dies ist damit die Anzeigeausgangsfunktion von „Sicherer Halt“.

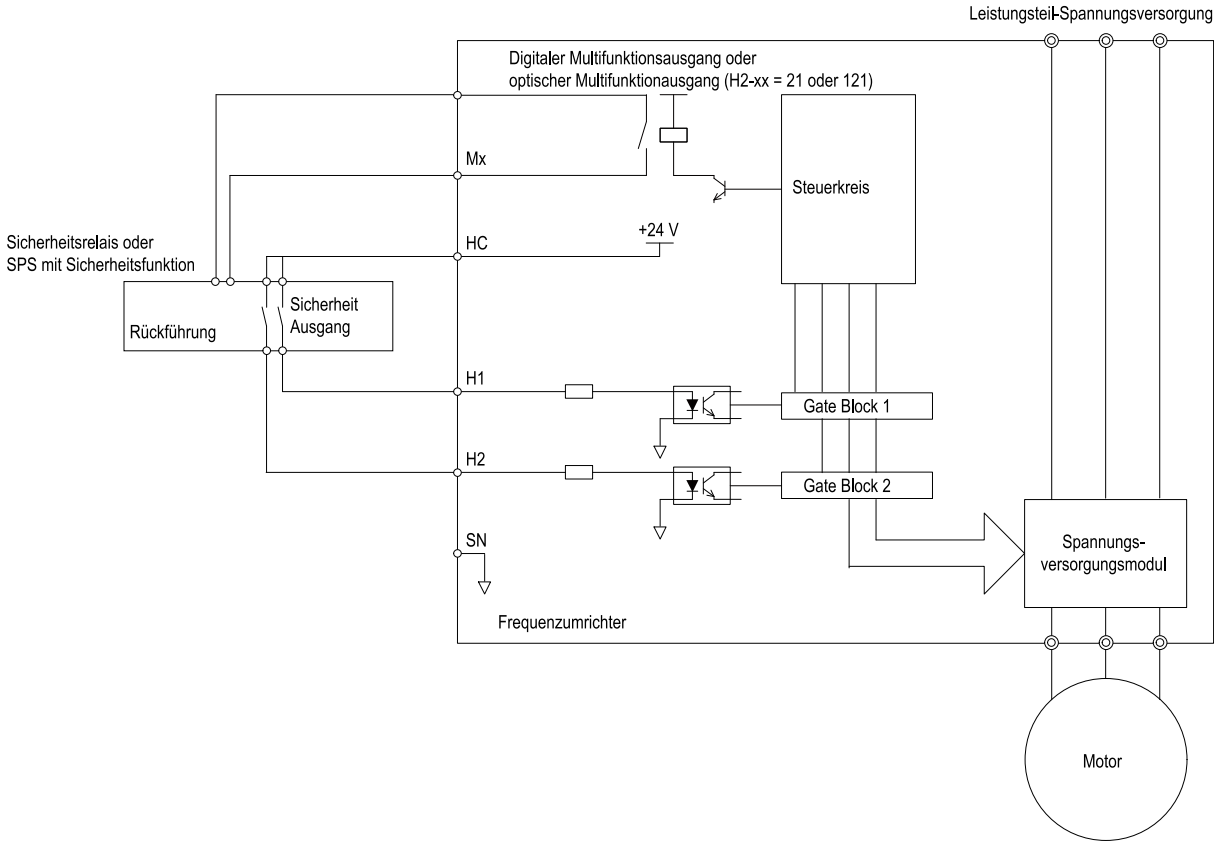


Abbildung 4.27 Verdrahtungsbeispiel für die Funktion „Sicherer Halt“

■ Aktivieren und Deaktivieren des FU-Ausgangs („Sicherer Halt“)

Abbildung 4.28 zeigt ein Beispiel dafür, wie der Frequenzumrichter vom Zustand „Sicherer Halt“ in den Normalbetrieb wechselt.

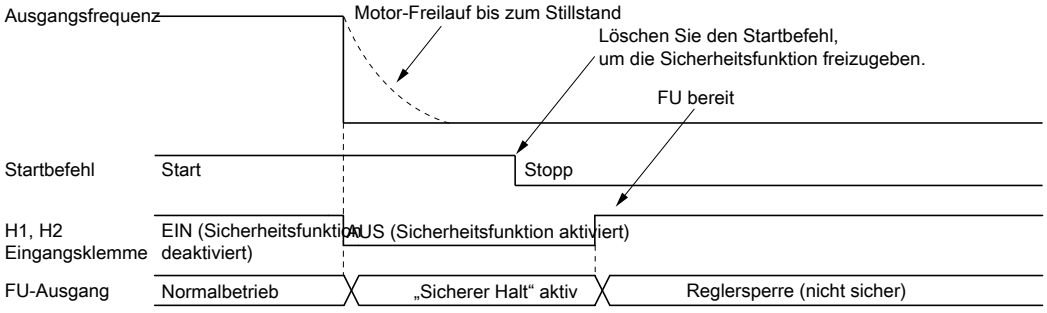


Abbildung 4.28 Betrieb von „Sicherer Halt“

Umschalten vom Normalbetrieb zu „Sicherer Halt“

Schalten Sie die Sicherheitseingangsklemme H1 oder H2 AUS (geöffnet), um die Funktion „Sicherer Halt“ zu aktivieren. Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ aktiviert wird, während der Motor in Betrieb ist, schaltet der Frequenzumrichter den Ausgang und damit das Motordrehmoment aus, und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Die Einstellung *b1-03 [Auswahl des Stoppverfahrens]* hat keinen Einfluss auf das Stoppverfahren.

Der Zustand „Sicherer Halt“ ist nur mit der Funktion „Sicherer Halt“ möglich. Löschen Sie den Startbefehl, um den Frequenzumrichter anzuhalten. Abschalten des FU-Ausgangs (Reglersperre) ≠ „Sicherer Halt“.

HINWEIS: *Maximal 3 ms vergehen vom Abschalten der Klemmen H1 oder H2 bis zum Umschalten des Frequenzumrichters in den Zustand „Sicherer Halt aktiv“. Stellen Sie den AUS-Zustand der Klemmen H1 und H2 auf eine Dauer von mindestens 2 ms ein. Der Frequenzumrichter kann eventuell nicht zum Zustand „Sicherer Halt aktiv” wechseln, wenn die Klemmen H1 und H2 weniger als 2 ms lang geöffnet sind.*

Anmerkung:

Schalten Sie die Klemmen H1 und H2 AUS, nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist. Dadurch wird verhindert, dass beim Normalbetrieb ein Freilauf des Motors bis zum Stillstand stattfindet.

Übergang von „Sicherer Halt“ zum Normalbetrieb

Der Sicherheitseingang wird nur freigegeben, wenn kein Startbefehl anliegt.

- Bei Stopp:
  Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ bei Stopp ausgelöst wird, schließen Sie die Verbindung zwischen den Klemmen H1-HC und H2-HC, um „Sicherer Halt“ zu deaktivieren. Geben Sie den Startbefehl ein, nachdem der Frequenzumrichter zum Stopp gekommen ist.
- Bei Betrieb:
  Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ bei Betrieb ausgelöst wird, schließen Sie die Verbindung zwischen den Klemmen H1-HC und H2-HC, um nach dem Löschen des Startbefehls „Sicherer Halt“ zu deaktivieren. Geben Sie den Stoppbefehl ein, und geben Sie dann den Startbefehl ein, wenn die Klemmen H1 und H2 EIN oder AUS sind.

■ „Sicherer Halt“-Ausgangsfunktion und Bedienteilanzeige

Tabelle 4.23 enthält Informationen über den Zusammenhang von Eingangskanalstatus, Sicherheitsausgangsstatus und FU-Ausgangstatus.

Tabelle 4.23 „Sicherer Halt“-Eingangsstatus und EDM-Ausgangsstatus (External Device Monitor)

Eingangskanal-Status		Sicherheitsausgang-Status		FU-Ausgangsstatus	Bedienteilanzeige	LED-Statusring
Eingang 1 (H1-HC)	Eingang 2 (H2-HC)	MFDO-Klemme (H2-xx = 21)	MFDO-Klemme (H2-xx = 121)			
EIN (Stromkreis schließen)	EIN (Stromkreis schließen)	AUS	EIN	Reglersperre (FU bereit)	Normale Anzeige	Ready: Leuchtet
AUS (Geöffnet)	EIN (Stromkreis schließen)	AUS	EIN	Sicherheitsstatus (STo)	SToF (Blinkt)	ALM/ERR: Blinkt
EIN (Stromkreis schließen)	AUS (Geöffnet)	AUS	EIN	Sicherheitsstatus (STo)	SToF (Blinkt)	ALM/ERR: Blinkt
AUS (Geöffnet)	AUS (Geöffnet)	EIN	AUS	Sicherheitsstatus (STo)	STo (Blinkt)	Ready: Blinkt

Sicherheitsfunktion-Statusausgang

Der FU-Sicherheitsausgang sendet ein Rückführungssignal über den Status der Sicherheitsfunktion. Der Sicherheitsausgang ist eine der möglichen Einstellungen für die MFDO-Klemmen. Wenn der „Sicherer Halt“-Stromkreis beschädigt ist, muss eine Steuerung (SPS oder Sicherheitsrelais) dieses Signal als Eingang erhalten, um den Status „Sicherer Halt“ zu bewahren. Dies wird dabei helfen, den Zustand des Sicherheitsstromkreises zu überprüfen. Weitere Informationen zur Sicherheitsfunktion finden Sie im Gerätehandbuch.

Es besteht die Möglichkeit, die Polarität des Sicherheitsausgangssignals mit den MFDO-Funktionseinstellungen umzukehren. Die entsprechenden Einstellungen können Sie Tabelle 4.23 entnehmen.

Bedienteilanzeige

Wenn die zwei Eingangskanäle AUS (geöffnet) sind, blinkt auf dem Bedienteil *STO aktiv*.

Wenn der „Sicherer Halt“-Stromkreis oder der Frequenzumrichter beschädigt ist, blinkt am Bedienteil *SToF [Fehler STO Eingang]*, wenn ein Eingangskanal AUS (geöffnet) ist und der andere EIN (Kurzschluss) ist. Wenn Sie den „Sicherer Halt“-Stromkreis korrekt verwenden, wird auf dem Bedienteil nicht *SToF* angezeigt.

Wenn der Frequenzumrichter beschädigt ist, wird auf dem Bedienteil *SCF [Fehler Sicherheitsschaltung]* angezeigt, wenn der FU einen Fehler im „Sicherer Halt“-Stromkreis erkennt. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel über Fehlerbehebung.

■ Überprüfen der Funktion „Sicherer Halt“

Wenn Sie Teile ausgetauscht oder Wartungsmaßnahmen am Frequenzumrichter durchgeführt haben, nehmen Sie zuerst die erforderliche Verdrahtung zum Starten des Umrichters vor; testen Sie dann den Eingang „Sicherer Halt“ wie im Folgenden beschrieben. Bewahren Sie diese Prüfergebnisse auf.

- Wenn die zwei Eingangskanäle AUS (geöffnet) sind, stellen Sie sicher, dass am Bedienteil *STO aktiv* blinkt, und achten Sie darauf, dass der Motor nicht läuft.
- Überwachen Sie den EIN/AUS-Status der Eingangskanäle und stellen Sie sicher, dass der digitale Multifunktionsausgang (MFDO), der auf die EDM-Funktion eingestellt ist, entsprechend den Angaben von Tabelle 4.23 funktioniert.
  Wenn einer oder mehrere der folgenden Punkte zutrifft, wird der EIN/AUS-Status des MFDO möglicherweise nicht korrekt auf dem Bedienteil angezeigt:
  – Fehlerhafte Parametereinstellungen
  – Ein Problem mit einem externen Gerät
  – Die externe Verdrahtung hat einen Kurzschluss oder ist getrennt.

– Das Gerät ist beschädigt.

Finden Sie die Ursache heraus und beheben Sie das Problem, damit der Status korrekt angezeigt wird.

- Stellen Sie sicher, dass das EDM-Signal bei Normalbetrieb entsprechend Tabelle 4.23 funktioniert.

5

Kommunikation

5.1 Sicherheitsvorkehrungen 282
5.2 Unterstützte Feldbussysteme 283
5.3 MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 284

5.1 Sicherheitsvorkehrungen

⚠GEFAHR

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch. Der Betreiber ist verantwortlich für Verletzungen oder Ausrüstungsschäden, die auf das Nichtbeachten der Hinweise in diesem Handbuch zurückgehen.

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

5.2 Unterstützte Feldbussysteme

Sie können den Frequenzumrichter über den Feldbus mit einer SPS oder einem anderen Master-Gerät steuern und überwachen. Der Frequenzumrichter ist mit einer RS-485-Schnittstelle (MEMOBUS/Modbus-Kommunikation) ausgestattet. Um andere Feldbusse zu verwenden, installieren Sie eine separat erhältliche Kommunikationskarte am Frequenzumrichter.

◆ Verfügbare Kommunikationskarten

Tabelle 5.1 enthält die verfügbaren Feldbusse, die mit dem Frequenzumrichter kompatibel sind. Die Kommunikationskarten können Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler bestellen.

Tabelle 5.1 Optionale Feldbus-Netzwerke

Typ	Modell	Typ	Modell
CC-Link	SI-C3	DeviceNet	SI-N3
MECHATROLINK-II	SI-T3	LonWorks	SI-W3
MECHATROLINK-III	SI-ET3	Modbus TCP/IP	SI-EM3
PROFIBUS-DP	SI-P3	PROFINET	SI-EP3
CANopen	SI-S3	EtherNet/IP	SI-EN3
EtherCAT	SI-ES3		

5.3 MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

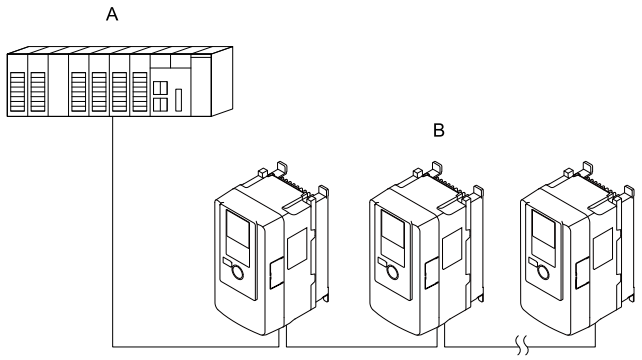
Dieser Abschnitt enthält ausführliche Informationen über die Parameter, Fehlercodes und die Vorgehensweisen bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

◆ Konfiguration von Master/Slave

Sie können das MEMOBUS/Modbus-Protokoll für die serielle Kommunikation mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verwenden.

Ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk besteht aus einem Master (SPS) und maximal 31 Slaves (Knoten-FUs). Die serielle Kommunikation wird normalerweise mit einem Signal vom Master an die Slaves gestartet.

Ein Slave (Knoten), der einen Befehl vom Master (SPS) erhält, führt die angegebene Funktion aus und sendet danach eine Antwort an den Master zurück. Sie müssen vor Beginn der Kommunikation die Adressnummer für jeden Slave einstellen, um sicherzustellen, dass der Master die korrekten Adressen verwendet.



A - SPS-Steuerung (Master) **B - Frequenzumrichter (Slave)**

Abbildung 5.1 Verbindungsbeispiel für SPS und Frequenzumrichter

◆ Spezifikationen für die Kommunikation

Tabelle 5.2 enthält die Spezifikationen für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

Tabelle 5.2 MEMOBUS/Modbus-Spezifikationen

Eigenschaft	Spezifikation
Schnittstelle	RS-485
Synchronisationsmethode	Asynchron (Start-Stopp-Synchronisation)
Kommunikationsparameter	Übertragungsdatenrate: 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 76.8, 115.2 kBit/s
	Datenlänge: 8 Bit (fest)
	Parität: gerade, ungerade, keine
	Stoppbit: 1 Bit (fest)
Kommunikationsprotokoll	MEMOBUS/Modbus-Standard (nur RTU-Betriebsart)
Mögliche Anzahl verbundener Geräte	Maximal: 31 Geräte

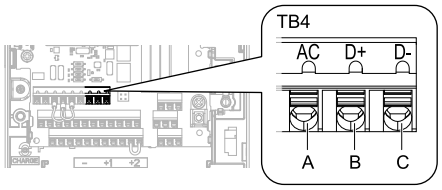
◆ Kommunikation mit einem Master

In diesem Abschnitt ist beschrieben, wie der Abschlusswiderstand eingestellt und wie die Verbindung mittels MEMOBUS/Modbus-Kommunikation hergestellt wird. Für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation kommt eine RS-485-Schnittstelle zum Einsatz (2-Draht-Ansteuerung).

■ Anschließen der Kommunikationsleitung

Mit der folgenden Vorgehensweise richten Sie die Kommunikation zwischen der SPS (Master) und dem Frequenzumrichter (Slave) ein.

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und verbinden Sie dann die Kommunikationsleitung mit der SPS und dem Frequenzumrichter. Am Frequenzumrichter wird die Klemme TB4 für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation verwendet.



A - Klemme AC: Signalmasse
B - Klemme D+: Kommunikationseingang/-ausgang (+)
C - Klemme D-: Kommunikationseingang/-ausgang (-)

Abbildung 5.2 Anschlussklemme für Kommunikationsleitung (TB4)

Anmerkung:
Verlegen Sie die Kommunikationsleitungen von den Leitungen des Leistungsteils und anderer Hochleistungsverdrahtung getrennt. Verwenden Sie für die Kommunikationsverdrahtung abgeschirmte Kabel, und verbinden Sie den Leitungsschirm mit der Erdklemme des Frequenzumrichters. Mangelhafte Verdrahtungsmaßnahmen können FU-Fehlfunktionen durch elektrische Störungen zur Folge haben.

2. Installieren Sie den Abschlusswiderstand am letzten Slave (Knoten) des Netzwerks. Setzen Sie an diesem Frequenzumrichter den DIP-Schalter S2 auf ON, um den Abschlusswiderstand zu aktivieren.
3. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
4. Stellen Sie am Bedienteil des Frequenzumrichters die erforderlichen Kommunikationsparameter *H5-01 bis H5-12* ein.
   - *H5-01 [FU-Knotenadresse]*
   - *H5-02 [Auswahl Übertragungsgeschwindigkeit]*
   - *H5-03 [Auswahl Übertragungsparität]*
   - *H5-04 [Betriebsart bei Kommunikationsfehler]*
   - *H5-05 [Auswahl Kommunikationsfehlererkennung]*
   - *H5-06 [FU Sende-Wartezeit]*
   - *H5-09 [CE-Erkennungszeit]*
   - *H5-10 [Modbus Register 0025H Auswahl Schritte]*
   - *H5-11 [Auswahl ENTER-Befehlsfunktion]*
   - *H5-12 [Auswahl Startbefehlmethode]*
5. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und warten Sie, bis sich die Bedienteilanzeige abschaltet.
6. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.

Der Frequenzumrichter ist für die Kommunikation mit der SPS bereit.

■ Aktivieren des Abschlusswiderstands

Sie müssen am letzten Frequenzumrichter eines MEMOBUS/Modbus-Netzwerks den Abschlusswiderstand aktivieren. Verwenden Sie den DIP-Schalter S2 an der Klemmenleiste, um den integrierten Abschlusswiderstand zu aktivieren und zu deaktivieren. In Abbildung 5.3 ist beispielhaft dargestellt, wie der DIP-Schalter S2 eingestellt wird. Verwenden eine Pinzette oder ein anderes Werkzeug mit einer Spitzenbreite von etwa 0.8 mm (0.03 in.), um den DIP-Schalter einzustellen. Wenn Sie den Frequenzumrichter als letztes Gerät in der Kommunikationskette installieren, setzen Sie den DIP-Schalter S2 auf ON. Setzen Sie DIP-Schalter S2 bei allen anderen Frequenzumrichtern auf OFF.

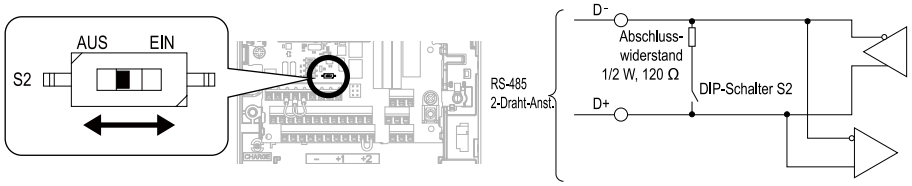


Abbildung 5.3 MEMOBUS/Modbus-Kommunikation und DIP-Schalter S2

■ Verdrahtungsdiagramm für mehr als einen Frequenzumrichter

In Abbildung 5.4 ist die Verdrahtung von mehr als einem Frequenzumrichter für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation dargestellt.

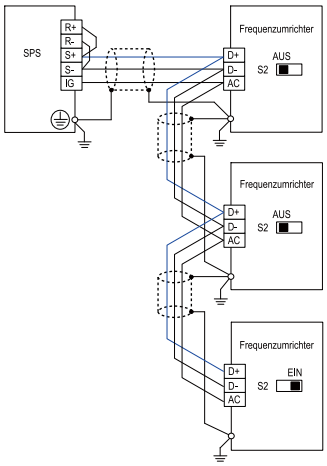


Abbildung 5.4 Verdrahtungsdiagramm für mehr als einen Frequenzumrichter

Anmerkung:

Setzen Sie am letzten Frequenzumrichter in einem MEMOBUS/Modbus-Netzwerk den DIP-Schalter S2 auf die Position ON, um den Abschlusswiderstand zu aktivieren.

◆ Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus

Die per MEMOBUS/Modbus-Kommunikation durchführbaren Frequenzumrichter-Abläufe richten sich nach den Parametereinstellungen für den Frequenzumrichter. Nachfolgend werden die verwendbaren Funktionen und die zugehörigen Parametereinstellungen erläutert.

■ Ausführbare Funktionen

Eine SPS kann jederzeit und unabhängig von den Parametereinstellungen (ausgenommen H5-xx) die folgenden Funktionen per MEMOBUS/Modbus-Kommunikation durchführen.

- Beobachten des Frequenzumrichter-Status und des Steuerklemmen-Status des Frequenzumrichters über eine SPS
- Lesen und Schreiben von Parametern
- Setzen und Rücksetzen von Fehlern
- Einstellen von Multifunktionseingängen; die Eingangseinstellungen von den Eingangsklemmen (S1 bis S8) und von der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sind über eine ODER-Funktion miteinander verknüpft.

■ Steuerung des Frequenzumrichters

Zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters oder zum Einstellen des Frequenzsollwertes per MEMOBUS/Modbus-Kommunikation muss eine externe Sollwertquelle gewählt werden. Die in Tabelle 5.3 genannten Parameter sind entsprechend einzustellen.

Tabelle 5.3 Parametereinstellungen zur Steuerung des Frequenzumrichters über MEMOBUS/Modbus

LOCAL-Steuerung ausgewählt	Nr.	Name	Einstellwert
Externer Frequenzsollwert 1	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1	*2 [Memobus/Modbus-Kommunikation]*
	b1-02	Auswahl Startbefehl 1	*2 [Memobus/Modbus-Kommunikation]*
Externer Frequenzsollwert 2	b1-15	Auswahl Frequenzsollwert 2	*2 [Memobus/Modbus-Kommunikation]*
	b1-16	Auswahl Startbefehl 2	*2 [Memobus/Modbus-Kommunikation]*

Weitere Informationen über die Auswahl der Betriebsart erhalten Sie unter *b1-01 [Auswahl Frequenzsollwert 1]* und *b1-02 [Auswahl Startbefehl 1]*. Weitere Informationen über den externen Befehl erhalten Sie unter *H1-xx = 2 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Externer Sollwert 1/2]*.

◆ Zeitverlauf der Kommunikation

Um einen Überlauf im Slave-Frequenzumrichter zu verhindern, muss die Mastersteuerung eine bestimmte Zeit warten, bevor sie eine weitere Meldung zum gleichen Frequenzumrichter senden kann.

Um einen Überlauf auf der Masterseite zu verhindern, muss der Slave-Frequenzumrichter eine bestimmte Zeit warten, bevor er eine Meldung zum Master senden kann.

Der nachfolgende Abschnitt enthält Informationen über den Zeitverlauf beim Austausch von Meldungen.

■ Befehlsmeldung vom Master zum Slave

Um Datenverlust und Überlauf zu verhindern, muss der Master nach dem Empfang einer Meldung von einem Slave-Frequenzumrichter eine bestimmte Zeit warten, bevor er eine Befehlsmeldung vom gleichen Typ zum gleichen Slave-Frequenzumrichter senden kann. Die minimale Wartezeit hängt von der Art der jeweiligen Meldung ab. Tabelle 5.4 enthält die minimalen Wartezeiten.

Tabelle 5.4 Minimale Wartezeit zum Senden einer Meldung

Befehlstyp	Beispiel	Minimale Wartezeit
1	• Steuerbefehle (Startbefehl, Stoppbefehl) • Einstellen der Eingänge/Ausgänge • Lesen von Motor- und Anzeigeparameterwerten	5 ms *1
2	Schreiben von Parametern	50 ms *1
3	Schreiben und Speichern in das EEPROM von geänderten Daten mit dem Enter-Befehl	3 bis 5 s *1

*1 Wenn der Frequenzumrichter eine Meldung in der minimalen Wartezeit erhält, führt er einen Befehl vom Typ 1 aus und sendet eine Antwortmeldung. Wenn der Frequenzumrichter Befehle vom Typ 2 oder Typ 3 in der minimalen Wartezeit erhält, wird ein Kommunikationsfehler ausgelöst, oder der Frequenzumrichter ignoriert den Befehl.

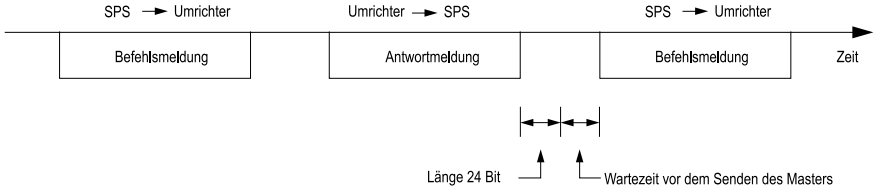


Abbildung 5.5 Minimale Wartezeit zum Senden einer Meldung

Im Master sollte ein Timer gesetzt werden, um festzustellen, wieviel Zeit der/die Slave-Frequenzumrichter für die Antwort an den Master benötigt/benötigen. Wird nach einer bestimmten Zeit keine Antwort empfangen, sollte der Master die Meldung erneut senden.

■ Antwortmeldung vom Slave

Wenn der Frequenzumrichter einen Befehl vom Master erhält, verarbeitet er die erhaltenen Daten und wartet die in *H5-06 [FU Sende-Wartezeit]* eingestellte Zeit, bis er antwortet. Die Einstellung *H5-06* ist zu erhöhen, wenn die Antwort des Frequenzumrichters einen Überlauf im Master verursacht.

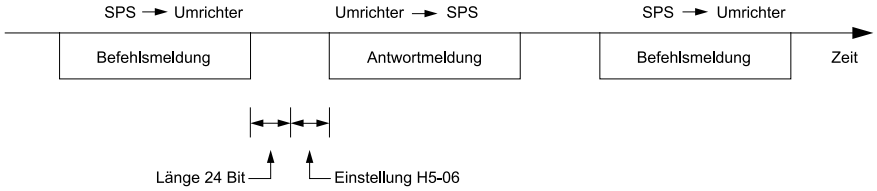


Abbildung 5.6 Minimale Wartezeit für die Antwort

◆ Format der Meldung

■ Inhalt der Meldung

Bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sendet der Master Befehle an den Slave, und der Slave antwortet. Das Format der Meldungen wird sowohl für Senden und Empfang wie in Abbildung 5.7 gezeigt konfiguriert. Die Datenlänge richtet sich nach dem Inhalt des Befehls (der Funktion).

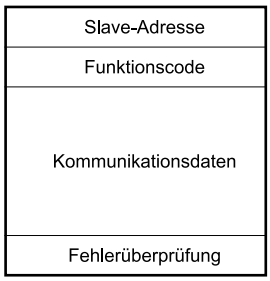


Abbildung 5.7 Format der Meldung

■ Slave-Adresse

Setzen Sie die Slave-Adresse des Frequenzumrichters von 00 bis FF (hex.). Wenn eine Meldung mit der Slave-Adresse 0 versandt wird (Broadcast), empfangen alle Slaves die Mitteilung vom Master.

Die Slaves antworten nicht auf eine solche Broadcast-Meldung.

■ Funktionscode

Es gibt fünf Funktionscodes, die Befehle festlegen. Tabelle 5.5 enthält die verschiedenen Codes.

Tabelle 5.5 Funktionscodes

Funktionscode (hex.)	Unterfunktionscode (hex.)	Funktion	Befehlsmeldung		Antwortmeldung	
			Minimale Datenlänge (Byte)	Maximale Datenlänge (Byte)	Minimale Datenlänge (Byte)	Maximale Datenlänge (Byte)
03	-	Lesen der MEMOBUS/ Modbus-Register	8	8	7	37
08	-	Prüfschleifentest	8	8	8	8
10	-	Schreiben in mehrere Register	11	41	8	8
5A	-	In mehrere Register schreiben / Angegebenes Register lesen	11	41	17	17
67	010D	Inhalt von nicht aufeinander folgenden Registern lesen	10	248	10	248
	010E	In nicht aufeinander folgende Register schreiben	14	250	8	8

■ Kommunikationsdaten

Serielle Kommunikationsdaten werden in speziellen Registern mit bestimmten Registeradressen gespeichert. Die Datenlänge hängt von der Beschreibung des Befehls ab. Bei einem Loopback-Test wird ein Testmuster verwendet.

Das MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters hat immer eine Länge von 2 Byte. Die Daten, die in das Register für den Frequenzumrichter geschrieben werden, müssen ebenfalls eine Länge von 2 Byte haben. Auch die vom Frequenzumrichter gelesenen Registerdaten sind 2 Byte lang.

■ Fehlerüberprüfung

Bei der Fehlerüberprüfung kommt die CRC-16-Methode (Cyclic Redundancy Check, Prüfsummenverfahren) zum Erkennen von Übertragungsfehlern zum Einsatz. Mit der Vorgehensweise in diesem Abschnitt lässt sich die CRC-16-Prüfsumme berechnen.

Befehlsdaten

Wenn der Frequenzumrichter Daten empfängt, wird sichergestellt, dass die Daten keine Fehler enthalten. Der Frequenzumrichter berechnet CRC-16 mit der unten beschriebenen Vorgehensweise und vergleicht dann das Ergebnis mit dem CRC-16-Wert in der Meldung. Wenn die CRC-16-Werte nicht übereinstimmen, führt der Frequenzumrichter die Befehlsmeldung nicht aus.

Wenn Sie CRC-16 bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation berechnen, müssen Sie vom Startwert FFFF (hex.) ausgehen. Alle 16 Bit müssen auf 1 sein.

Gehen Sie wie folgt vor, um CRC-16 zu berechnen:

1. Stellen Sie sicher, dass der Startwert gleich FFFF (hex.) ist.
2. Verknüpfen Sie den Startwert FFFF (hex.) über XOR (exklusives ODER) mit der Slave-Adresse.

3. Verschieben Sie das Ergebnis von Schritt 2 um eine Stelle nach rechts. Verschieben Sie so lange, bis das Carrybit 1 ist.
4. Wenn das Carrybit 1 ist, verknüpfen Sie das Ergebnis von Schritt 3 über XOR mit A001 (hex.).
5. Führen Sie die Schritte 3 und 4 bis zur achten Verschiebung nach rechts aus.
6. Verknüpfen Sie das Ergebnis von Schritt 5 über XOR mit den Daten der folgenden Meldungen (Funktionscode, Registeradresse, Daten). Führen Sie die Schritte 3 bis 5 bis zum letzten Dateneintrag durch.
7. Das Ergebnis der letzten Rechtsverschiebung oder der Wert der letzten XOR-Berechnung ist der Wert für CRC-16.

In Abbildung 5.8 ist ein Beispiel einer CRC-16-Berechnung für die Slave-Adresse 02 (hex.) und Funktionscode 03 (hex.) dargestellt. Das berechnete Ergebnis für CRC-16 für dieses Beispiel ist D140 (hex.).

Anmerkung:

Dieses Beispiel zeigt nicht die Berechnung für einen vollständigen MEMOBUS/Modbus-Befehl. Normalerweise würden in der Berechnung Daten folgen.

Beschreibung	Berechnung	Überlauf
Anfangswert (FFFF (hex.))	1111 1111 1111 1111	
Adresse 02 (hex.)	0000 0010	
XOR mit Anfangswert	1111 1111 1111 1101	
Verschiebung 1	0111 1111 1111 1110	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1101 1111 1111 1111	
Verschiebung 2	0110 1111 1111 1111	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1100 1111 1111 1110	
Verschiebung 3	0110 0111 1111 1111	0
Verschiebung 4	0011 0011 1111 1111	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1001 0011 1111 1110	
Verschiebung 5	0100 1001 1111 1111	0
Verschiebung 6	0010 0100 1111 1111	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1000 0100 1111 1110	
Verschiebung 7	0100 0010 0111 1111	0
Verschiebung 8	0010 0001 0011 1111	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1000 0001 0011 1110	
Operationen mit den nächsten Daten durchführen (Funktionscode)		

Beschreibung	Berechnung	Überlauf
Funktionscode 03 (hex.)	0000 0011	
XOR mit Ergebnis	1000 0001 0011 1101	
Verschiebung 1	0100 0000 1001 1110	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1110 0000 1001 1111	
Verschiebung 2	0111 0000 0100 1111	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1101 0000 0100 1110	
Verschiebung 3	0110 1000 0010 0111	0
Verschiebung 4	0011 0100 0001 0011	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1001 0100 0001 0010	
Verschiebung 5	0100 1010 0000 1001	0
Verschiebung 6	0010 0101 0000 0100	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1000 0101 0000 0101	
Verschiebung 7	0100 0010 1000 0010	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1110 0010 1000 0011	
Verschiebung 8	0111 0001 0100 0001	1
XOR mit A001 (hex.)	1010 0000 0000 0001	
XOR-Ergebnis	1101 0001 0100 0000	
CRC-16	1101 0001 0100 0000	
	D 1 4 0 (Unteres) (Oberes)	
Von hier mit den nächsten Daten fortsetzen.		

Abbildung 5.8 Berechnungsbeispiel für CRC-16

Antwortdaten

Um die Gültigkeit der Daten sicherzustellen, führen Sie eine CRC-16 Berechnung mit den Antwortdaten wie oben beschrieben durch. Beide müssen übereinstimmen.

◆ Meldungsbeispiele für Befehl/Antwort

Dieser Abschnitt enthält Beispiele für Meldungen bei Befehls-/Antwortvorgängen.

■ Lesen der MEMOBUS/Modbus-Register

Verwendet den Funktionscode 03 (hex.), um den Inhalt von maximal 16 Registern zu lesen.

Abbildung 5.9 enthält Beispielmeldungen dafür, wenn der Master das Statussignal, Fehlerinhalte und Frequenzsollwerte vom Frequenzumrichter mit der Adresse 2 liest.

Byte	Befehlsmeldung			Antwortmeldung (normal)			Antwortmeldung (Fehler)		
			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)
0	Slave-Adresse		02	Slave-Adresse		02	Slave-Adresse		02
1	Funktionscode		03	Funktionscode		03	Funktionscode		83
2	Start-Nr.	Oberes	00	Datenmenge		08	Fehlercode		03
3		Unteres	20	Erstes Speicher-register	Oberes	00	CRC-16	Oberes	F1
4	Datenmenge	Oberes	00		Unteres	65		Unteres	31
5		Unteres	04	Nächstes Speicher-register	Oberes	00	-		
6	CRC-16	Oberes	45		Unteres	00	-		
7		Unteres	F0	Nächstes Speicher-register	Oberes	00	-		
8	-				Unteres	00	-		
9	-			Nächstes Speicher-register	Oberes	01	-		
10	-				Unteres	F4	-		
11	-			CRC-16	Oberes	AF	-		
12	-				Unteres	82	-		

Abbildung 5.9 Meldungsbeispiel für das Lesen des Inhalts von MEMOBUS/Modbus-Registern

■ Prüfschleifentest

Der Loopback-Test verwendet den Funktionscode 08 (hex.) und sendet die Befehlsmeldung als Antwortmeldung zurück. Mit diesem Test wird die Kommunikation zwischen dem Master und dem Slave überprüft. Der Testcode und die Daten können eingestellt werden.

Abbildung 5.10 enthält Beispiele für ausgegebene Meldungen, wenn der Loopback-Test mit dem Frequenzumrichter mit Adresse 1 durchgeführt wird.

Byte	Befehlsmeldung			Antwortmeldung (normal)		
			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)
0	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01
1	Funktionscode		08	Funktionscode		08
2	Testcode	Oberes	00	Testcode	Oberes	00
3		Unteres	00		Unteres	00
4	Daten	Oberes	A5	Daten	Oberes	A5
5		Unteres	37		Unteres	37
6	CRC-16	Oberes	DA	CRC-16	Oberes	DA
7		Unteres	8D		Unteres	8D

Abbildung 5.10 Meldungsbeispiel beim Loopback-Test

■ Schreiben in mehrere Register

Der Funktionscode 10h erlaubt dem Anwender das Schreiben einer Meldung in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters. Dieser Ablauf ist ähnlich wie das Lesen der Register, d. h. die Adresse des ersten Registers, in das geschrieben werden soll, und der Datenumfang müssen in der Befehlsmeldung angegeben werden. Die zu schreibenden Daten müssen fortlaufend sein, so dass die Registeradressen die richtige Reihenfolge haben, beginnend ab der in der Befehlsmeldung angegebenen Adresse. Sie können auf maximal 16 Register schreiben.

Abbildung 5.11 zeigt ein Beispiel für eine Meldung, in der Rechtslauf mit einem Frequenzsollwert von 60.00 Hz für den Slave-Frequenzumrichter 1 eingestellt wird.

Werden Parameterwerte mit dem Schreibbefehl geändert, muss in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters *H5-11 [Auswahl ENTER-Befehlsfunktion]* ein Eingabebefehl (ENTER) eingegeben werden, damit die Daten wirksam oder gespeichert werden. Weitere Informationen erhalten Sie unter *H5-11: Auswahl ENTER-Befehlsfunktion auf Seite 870* und *Enter-Befehl auf Seite 294*.

Byte	Befehlsmeldung		Einstelldaten (hex.)	Antwortmeldung (wenn normal)		Einstelldaten (hex.)	Antwortmeldung (bei Fehler)		Einstelldaten (hex.)
0	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01
1	Funktionscode		10	Funktionscode		10	Funktionscode		90
2	Start-Nr.	Oberes	00	Start-Nr.	Oberes	00	Fehlercode		02
3		Unteres	01		Unteres	01	CRC-16	Oberes	CD
4	Datenmenge	Oberes	00	Datenmenge	Oberes	00		Unteres	C1
5		Unteres	02		Unteres	02	-		
6	Byte-Nr.		04	CRC-16	Oberes	10	-		
7	Erste Daten	Oberes	00		Unteres	08	-		
8		Unteres	01	-			-		
9	Nächste Daten	Oberes	17	-			-		
10		Unteres	70	-			-		
11	CRC-16	Oberes	6D	-			-		
12		Unteres	B7	-			-		

Abbildung 5.11 Meldungsbeispiel für das Schreiben in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register

Anmerkung:

Die Anzahl der Bytes in der Antwortmeldung entspricht zweimal der Datenmenge in der Befehlsmeldung. Bei der Antwortmeldung wird die gleiche Formel verwendet.

■ Lesen von mehr als einem MEMOBUS/Modbus-Register/Lesen des angegebenen Registers

Der Frequenzumrichter verwendet den Funktionscode 5A (hex.), um auf mehr als ein Register zu schreiben, und danach liest er den Inhalt von vier Registern zur gleichen Zeit.

Die Funktion zum Schreiben auf mehr als ein Register ist die gleiche wie die Funktion für Funktionscode 10 (hex.). Sie können auf maximal 16 Register schreiben.

Die vier zu lesenden Register sind in *H5-25 bis H5-28 [Funktion 5A Auswahl Register 1 bis 4]* festgelegt.

Tabelle 5.6 enthält Beispielmeldungen dafür, wenn Sie auf mehr als ein Register schreiben oder wenn Sie mehr als ein Befehlsregister lesen. Tabelle 5.6 verwendet diese Registerdaten für die Beispiele:

- Der Frequenzumrichter mit Adresse 1 ist auf Vorwärtslauf mit einem Frequenzsollwert von 60.00 Hz eingestellt.
- Die Einstellung von *H5-25 bis H5-28* und die Daten in den angegebenen Registern sind wie folgt.
  - *H5-25* = 0044H: *U1-05 [Motordrehzahl]* = 60.00 Hz (6000 = 1770H)
  - *H5-26* = 0045H: *U1-06 [Ausgangsspann.sollw.]* = 200.0 V (2000 = 07D0H)
  - *H5-27* = 0042H: *U1-03 [Ausgangsstrom]* = 50% of FU-Nennstrom (100% = 8192, 50% = 4096 = 1000H)
  - *H5-28* = 0049H: *U1-10 [Status Eingangsklemme]* = 00H

Werden Parameterwerte mit dem Schreibbefehl geändert, muss in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters *H5-11 [Auswahl ENTER-Befehlsfunktion]* ein Eingabebefehl (ENTER) eingegeben werden, damit die Daten wirksam oder gespeichert werden. Weitere Informationen erhalten Sie unter *H5-11: Auswahl ENTER-Befehlsfunktion auf Seite 870* und *Enter-Befehl auf Seite 294*.

Tabelle 5.6 Meldungsbeispiel für das Lesen von mehr als einem MEMOBUS/Modbus-Register/Lesen des angegebenen Registers

Byte	Befehlsmeldung		Einstelldaten (hex.)	Antwortmeldung (wenn normal)		Einstelldaten (hex.)	Antwortmeldung (wenn ein Fehler vorliegt)		Einstelldaten (hex.)
0	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01
1	Funktionscode		5A	Funktionscode		5A	Funktionscode		DA
2	Start-Nr.	Oberes	00	Registerstatus		0F	Registerstatus		0F
3		Unteres	01	Daten in Register 1, ausgewählt mit H5-25	Oberes	17	Daten in Register 1, ausgewählt mit H5-25	Oberes	17
4	Datenmenge	Oberes	00		Unteres	70		Unteres	70
5		Unteres	02	Daten in Register 2, ausgewählt mit H5-26	Oberes	07	Daten in Register 2, ausgewählt mit H5-26	Oberes	07
6	Byte-Nr.		04		Unteres	D0		Unteres	D0

Byte	Befehlsmeldung			Antwortmeldung (wenn normal)			Antwortmeldung (wenn ein Fehler vorliegt)		
			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)
7	Erste Daten	Oberes	00	Daten in Register 3, ausgewählt mit H5-27	Oberes	10	Daten in Register 3, ausgewählt mit H5-27	Oberes	10
8		Unteres	01		Unteres	00		Unteres	00
9	Nächste Daten	Oberes	17	Daten in Register 4, ausgewählt mit H5-28	Oberes	00	Daten in Register 4, ausgewählt mit H5-28	Oberes	00
10		Unteres	70		Unteres	00		Unteres	00
11	CRC-16	Oberes	4F	Start-Nr.	Oberes	00	Fehlercode		02
12		Unteres	43		Unteres	01	CRC-16	Oberes	E9
13	-			Datenmenge	Oberes	00		Unteres	6C
14	-				Unteres	02	-		
15	-			CRC-16	Oberes	AC	-		
16	-				Unteres	D0	-		

Anmerkung:

Die Anzahl der Bytes in der Antwortmeldung entspricht zweimal der Datenmenge in der Befehlsmeldung. Bei der Antwortmeldung wird die gleiche Formel verwendet.

Registerstatus	
Bit 0	Daten in Register 1, ausgewählt mit H5-25 1: Register erfolgreich gelesen, 0: Register-Lesefehler
Bit 1	Daten in Register 2, ausgewählt mit H5-26 1: Register erfolgreich gelesen, 0: Register-Lesefehler
Bit 2	Daten in Register 3, ausgewählt mit H5-27 1: Register erfolgreich gelesen, 0: Register-Lesefehler
Bit 3	Daten in Register 4, ausgewählt mit H5-28 1: Register erfolgreich gelesen, 0: Register-Lesefehler
Bit 4	Nicht verwendet
Bit 5	Nicht verwendet
Bit 6	Nicht verwendet
Bit 7	Nicht verwendet

■ Lesen von nicht aufeinander folgenden MEMOBUS/Modbus-Registern

Der Frequenzumrichter verwendet den Funktionscode 67 (hex.) und den Unterfunktionscode 010D (hex.), um Daten aus maximal 120 Registern zu lesen.

Sie müssen die Registeradressen für den Lesevorgang separat angeben.

Tabelle 5.7 enthält Beispielmeldungen dafür, wenn Sie den Frequenzsollwert und die Drehmomentgrenze vom Frequenzumrichter (Adresse 1) lesen. Tabelle 5.7 verwendet diese festgelegten Registerdaten für die Beispiele.

- 0024H:*U1-01 [Frequenzsollwert]* = 60.00 Hz (6000 = 1770H)
- 0028H:*U1-09 [Drehmomentsollwert]* = 100.0% (1000 = 03E8H)

Tabelle 5.7 Meldungsbeispiel für das Lesen von nicht aufeinander folgenden Registern

Byte	Befehlsmeldung			Antwortmeldung (wenn normal)			Antwortmeldung (wenn ein Fehler vorliegt)		
			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)
0	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01
1	Funktionscode		67	Funktionscode		67	Funktionscode		E7
2	Unterfunktionscode	Oberes	01	Unterfunktionscode	Oberes	01	Fehlercode		02
3		Unteres	0D		Unteres	0D	CRC-16	Oberes	EA
4	Datenmenge	Oberes	00	Byte-Nr.	Oberes	00		Unteres	31
5		Unteres	02		Unteres	04	-		

Byte	Befehlsmeldung			Antwortmeldung (wenn normal)			Antwortmeldung (wenn ein Fehler vorliegt)	
			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)		Einstelldaten (hex.)
6	Register 1 Nr.	Oberes	00	Register 1 Daten	Oberes	17	-	
7		Unteres	24		Unteres	70	-	
8	Register 2 Nr.	Oberes	00	Register 2 Daten	Oberes	03	-	
9		Unteres	28		Unteres	E8	-	
10	CRC-16	Oberes	8B	CRC-16	Oberes	47	-	
11		Unteres	29		Unteres	ED	-	

Anmerkung:

Die Anzahl der Bytes in der Antwortmeldung entspricht zweimal der Datenmenge in der Befehlsmeldung. Bei der Antwortmeldung wird die gleiche Formel verwendet.

■ In nicht aufeinander folgende Register schreiben

Sie können die festgelegten Daten separat auf maximal 60 Register mit dem Funktionscode 67 (hex.) und dem Unterfunktionscode 010E (hex.) schreiben.

Sie müssen die Registeradressen für den Schreibvorgang separat angeben.

Tabelle 5.8 enthält Beispielmeldungen dafür, wenn Sie den Frequenzsollwert und die Drehmomentgrenze vom Frequenzumrichter (Adresse 1) schreiben. Tabelle 5.8 verwendet diese festgelegten Registerdaten für die Beispiele.

- 0002H: Frequenzsollwert = 60.00 Hz (6000 = 1770H)
- 0004H: Drehmomentbegrenzung = 150.0% (1500 = 05DCH)

Werden Parameterwerte mit dem Schreibbefehl geändert, muss in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters *H5-11 [Auswahl ENTER-Befehlsfunktion]* ein Eingabebefehl (ENTER) eingegeben werden, damit die Daten wirksam oder gespeichert werden. Weitere Informationen erhalten Sie unter *H5-11: Auswahl ENTER-Befehlsfunktion auf Seite 870* und *Enter-Befehl auf Seite 294*.

Tabelle 5.8 Meldungsbeispiel für das Schreiben in nicht aufeinander folgende MEMOBUS/Modbus-Register

Byte	Befehlsmeldung			Antwortmeldung (wenn normal)			Antwortmeldung (wenn ein Fehler vorliegt)		
			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)			Einstelldaten (hex.)
0	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01	Slave-Adresse		01
1	Funktionscode		67	Funktionscode		67	Funktionscode		E7
2	Unterfunktions-code	Oberes	01	Unterfunktions-code	Oberes	01	Fehlercode		02
3		Unteres	0E		Unteres	0E	CRC-16	Oberes	EA
4	Datenmenge	Oberes	00	Datenmenge	Oberes	00		Unteres	31
5		Unteres	02		Unteres	02	-		
6	Byte-Nr.	Oberes	00	CRC-16	Oberes	D5	-		
7		Unteres	04		Unteres	FC	-		
8	Register 1 Nr.	Oberes	00	-			-		
9		Unteres	02	-			-		
10	Register 1 Daten	Oberes	17	-			-		
11		Unteres	70	-			-		
12	Register 2 Nr.	Oberes	00	-			-		
13		Unteres	04	-			-		
14	Register 2 Daten	Oberes	05	-			-		
15		Unteres	DC	-			-		
16	CRC-16	Oberes	55	-			-		
17		Unteres	59	-			-		

Anmerkung:

Die Anzahl der Bytes in der Antwortmeldung entspricht zweimal der Datenmenge in der Befehlsmeldung. Bei der Antwortmeldung wird die gleiche Formel verwendet.

◆ Enter-Befehl

Beim Schreiben von Parametern von einer SPS in den Frequenzumrichter über eine MEMOBUS/Modbus-Verbindung legt der Parameter *H5-11 [Auswahl ENTER-Befehlsfunktion]* fest, ob ein ENTER-Befehl eingegeben werden muss, damit diese Parameter wirksam werden. Nachfolgend werden die Arten von ENTER-Befehlen und ihre Funktionsweise beschrieben.

■ Arten von Enter-Befehlen

Der Frequenzumrichter unterstützt zwei Arten von ENTER-Befehlen, siehe Tabelle 5.9.

Schreiben Sie 0 in die Register 0900 oder 0910 (hex.), um den Enter-Befehl zu aktivieren. Sie können in diese Register nur schreiben. Wenn Sie die Register auslesen, verursacht dies einen Fehler.

Tabelle 5.9 Arten von Enter-Befehlen

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung
0900	Wenn Sie die Parameterdaten in das EEPROM schreiben, werden die Daten zugleich im RAM aktiviert. Bei diesem Vorgang werden die Parameteränderungen gespeichert, bis Sie den Frequenzumrichter ausschalten.
0910	Hiermit werden die Daten im RAM aktualisiert, aber nicht in das EEPROM geschrieben. Bei diesem Vorgang werden die Parameteränderungen gespeichert, bis Sie den Frequenzumrichter ausschalten.

Anmerkung:

- Da ein EEPROM nur maximal 100.000 mal beschrieben werden kann, sollte ein zu häufiges Schreiben in das EEPROM vermieden werden. Die ENTER-Befehlsregister erlauben nur einen Schreibzugriff. Aus diesem Grund wird die Adresse beim Lesen dieser Register ungültig (Fehlercode: 02H).
- Wenn Befehlsdaten oder Broadcast-Daten zum Frequenzumrichter gesendet werden, ist der Enter-Befehl nicht erforderlich.

■ Funktionen des Enter-Befehls beim Ersetzen eines Frequenzumrichters einer vorherigen Generation

Wenn Sie mit diesem Frequenzumrichter ein Vorgängermodell von Yaskawa ersetzen, müssen Sie die Enter-Befehlsfunktion wie beim vorherigen Produkt einstellen. Die Enter-Befehlsfunktion unterscheidet sich für Yaskawa Frequenzumrichter der Reihen G7, F7 und V7.

Verwenden Sie *H5-11*, um die Enter-Befehlsfunktion einzustellen:

- Wenn Sie einen Frequenzumrichter der Reihen G7 und F7 ersetzen, stellen Sie *H5-11 = 0 [ENTER-Befehl notwendig]* ein.
- Wenn Sie einen Frequenzumrichter der Reihe V7 ersetzen, stellen Sie *H5-11 = 1 [ENTER-Befehl nicht notwendig]* ein.
- Wenn Sie einen Frequenzumrichter der Reihe 1000 ersetzen, stellen Sie *H5-11* auf den gleichen Wert wie bei dem alten Modell ein.

Tabelle 5.10 Unterschiede bei der Enter-Befehlsfunktion

Einstellung H5-11	H5-11 = 0	H5-11 = 1
Der Frequenzumrichter, der ersetzt wurde	G7, F7	V7
Zeitpunkt, wenn die Parametereinstellungen aktiviert werden	Wenn der Frequenzumrichter den Enter-Befehl vom Master empfängt	Sobald der Wert geändert wird
Überprüfen von oberem und unterem Grenzwert	Der obere/untere Grenzwert wird unter Berücksichtigung der Einstellungen der entsprechenden Parameter geprüft.	Es wird nur der obere/untere Grenzwert des geänderten Parameters überprüft.
Werkseinstellung von abhängigen Parametern	Es werden keine abhängigen Parametereinstellungen geändert. Die Parameter müssen manuell geändert werden.	Es werden automatisch die Werkseinstellungen für die abhängigen Parameter geändert.
Fehlererkennung beim Einstellen von mehreren Parametern	Die Daten werden übernommen, auch wenn eine Einstellung ungültig ist. Die ungültige Einstellung wird verworfen. Es wird keine Fehlermeldung ausgegeben.	Wenn in einem Parameter ein Einstellfehler vorliegt, antwortet der Frequenzumrichter mit einem Fehler. Der Frequenzumrichter verwirft die Daten, die gesendet wurden.

◆ Selbstdiagnose

Mit der Selbstdiagnose kann der Frequenzumrichter die serielle Kommunikationsschnittstelle überprüfen. Dabei wird die Sendeklemme mit der Empfangsklemme am Steuerkreis verbunden. Dann werden Daten vom Frequenzumrichter übertragen, um sicherzustellen, dass die Kommunikation korrekt erfolgt.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Selbstdiagnose auszuführen:

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
2. Setzen Sie *H1-06 = 67 [Klemme S6 Funktionsauswahl = Kommunikations-Testmodus]*.
3. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus.
4. Verbinden Sie die Steuerkreisklemmen S6 und SN mit einer Drahtbrücke.

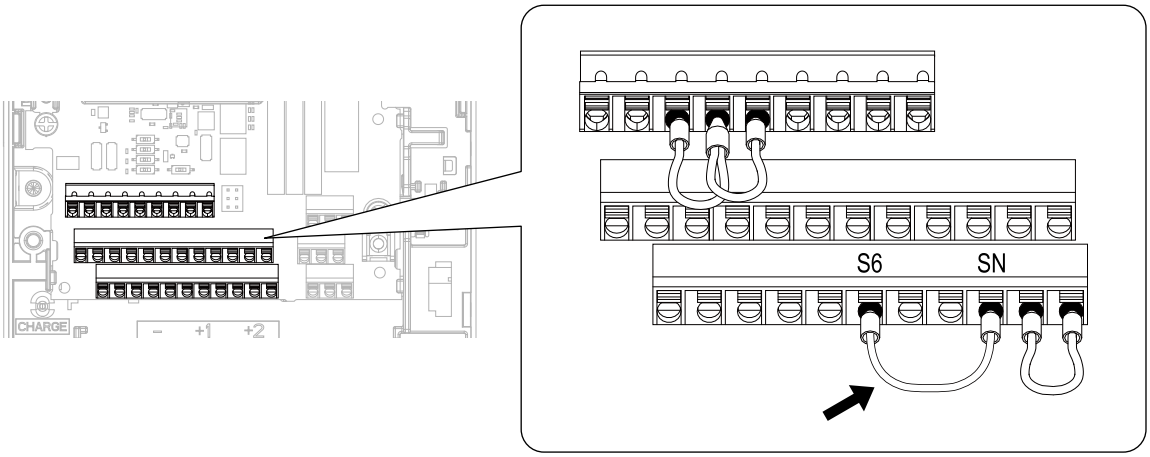


Abbildung 5.12 Brückenklemmen für die Selbstdiagnose

5. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
6. Wenn der Vorgang normal beendet wurde, wird auf dem Bedienteil *PASS [Memobus/Modbus-Kommunikation Testbetrieb Normal]* angezeigt.
   Wenn ein Fehler aufgetreten ist, wird auf dem Bedienteil *CE [Memobus/Modbus-Kommunikation Fehler]* angezeigt.
7. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus.
8. Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen den Klemmen S6 und SN. Stellen Sie die Klemme S6 auf ihre ursprüngliche Funktion ein.

Die Selbstdiagnose ist damit abgeschlossen, und der Frequenzumrichter kehrt zur normalen Funktion zurück.

◆ Tabelle der Kommunikationsdaten

Befehlsdaten auf Seite 295, *Anzeigedaten auf Seite 298* und *Broadcast-Daten auf Seite 312* enthalten die Kommunikationsdaten. Die Datentypen sind Befehlsdaten, Anzeigedaten und Broadcast-Daten.

Der Parameterliste können Sie die entsprechenden Kommunikationsregister entnehmen.

■ Befehlsdaten

Befehlsdaten können sowohl gelesen als auch geschrieben werden.

Anmerkung:
Nicht verwendete Bits sollten auf 0 gesetzt werden. Das Schreiben in reservierte Register ist zu unterlassen.

Tabelle 5.11 Befehlsdaten bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
0000	Reserviert	
0001	Betriebsbefehle und Multifunktionseingänge	
	Bit 0	Wenn *H5-12 = 0*, Vorwärtslauf/Stopp 1: Vorwärtslauf, 0: Stopp Wenn *H5-12 = 1*, Start/Stopp 1: Start, 0: Stopp
	Bit 1	Wenn *H5-12 = 0*, Rückwärtslauf/Stopp 1: Rückwärtslauf, 0: Stopp Wenn *H5-12 = 1*, Vorwärts-/Rückwärtslauf 1: Rückwärts, 0: Vorwärtslauf
	Bit 2	Externer Fehler 1: EF0 [Externer Fehler Optionskarte]
	Bit 3	Fehler zurücksetzen 1: Zurücksetzen-Befehl
	Bit 4	Multifunktionseingang 1 Wenn *H1-01 = 40 [Vorwärtslauf (2-Draht)]*, ist der Befehl am Multifunktionseingang „Sollwert über Kommunikation" **Anmerkung:** Wenn Sie das Bit als „Sollwert über Kommunikation" aktivieren, wechselt die Frequenzsollwertquelle auf die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation. Wenn Sie eine Kommunikationskarte am Frequenzumrichter anschließen, hat die Kommunikationskarte als Frequenzsollwertquelle Priorität.
	Bit 5	Multifunktionseingang 2 Wenn der Befehl am Multifunktionseingang *H1-02 = 41 [Rückwärtslauf (2-Draht)]* ist, dann ist Bit 5 im Zustand „Regelung über Kommunikation". **Anmerkung:** Wenn Sie das Bit als „Regelung über Kommunikation" auf EIN setzen, wechselt die Startbefehlquelle zur MEMOBUS/Modbus-Kommunikation. Wenn Sie eine Kommunikationskarte am Frequenzumrichter anschließen, hat die Kommunikationskarte als Startbefehlquelle Priorität.
	Bit 6	Multifunktionseingang 3
	Bit 7	Multifunktionseingang 4
	Bit 8	Multifunktionseingang 5
	Bit 9	Multifunktionseingang 6
	Bit A	Multifunktionseingang 7
	Bit B	Multifunktionseingang 8
	Bit C - F	Reserviert
0002	Frequenzsollwert	*o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* (ohne Vorzeichen) legt die Einheit fest.
0003	Ausgangsspannungsverstärkung	Einheit: 0.1% Einstellbereich: 20 (2.0%) bis 2000 (200.0%), Werkseinstellungswert beim Einschalten: 1000 (100.0%)
0004	Drehmomentsollwert/-grenzwert (0.1% mit Vorzeichen)	
0005	Drehmomentkompensation (0.1% mit Vorzeichen)	
0006	PID-Sollwert (0.01% mit Vorzeichen)	
0007	Einstellung für die analoge Multifunktionsausgangsklemme 1 (10 V/4000 H)	
0008	Einstellung für die analoge Multifunktionsausgangsklemme 2 (10 V/4000 H)	
0009	MFDO-Einstellung	
	Bit 0	MFDO (Klemme M1-M2) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 1	MFDO (Klemme M3-M4) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 2	MFDO (Klemme M5-M6) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 3 - 5	Reserviert
	Bit 6	1: Funktion Bit 7 ist aktiviert
	Bit 7	Fehlerrelaisausgang (Klemme MA/MB-MC) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 8 - F	Reserviert
000A	Impulsausgang MP (Einheit: 1/1 Hz, Einstellbereich: 0 bis 32000)	

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
000B - 000E	Reserviert	
000F	Einstellung Befehlsauswahl	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Eingang für den PID-Sollwert 1: Aktiviert Zielwerte von MEMOBUS/Modbus
	Bit 2	Eingabe von Drehmomentsollwert/-grenzwert 1: Aktiviert Einstellwerte von MEMOBUS/Modbus
	Bit 3	Eingabe Drehmomentkompensation 1: Aktiviert Einstellwerte von MEMOBUS/Modbus
	Bit 4	Reserviert
	Bit 5	PID-Istwert von MEMOBUS/Modbus 1: Aktiviert PID-Istwert (15FF (hex.)) von MEMOBUS/Modbus
	Bit 6 - B	Reserviert
	Bit C	Klemme S5 Eingang von Broadcast-Daten 1: Aktiviert, 0: Deaktiviert
	Bit D	Klemme S6 Eingang von Broadcast-Daten 1: Aktiviert, 0: Deaktiviert
	Bit E	Klemme S7 Eingang von Broadcast-Daten 1: Aktiviert, 0: Deaktiviert
	Bit F	Klemme S8 Eingang von Broadcast-Daten 1: Aktiviert, 0: Deaktiviert
0010 - 001A	Reserviert	
001B	Analoganzeigeoption AO-A3 Analogausgangswert 1 (10 V/4000 (hex.))	
001C	Analoganzeigeoption AO-A3 Analogausgangswert 2 (10 V/4000 (hex.))	
001D	Digitalausgangsoption DO-A3 Ausgangswert (binär)	
001E - 001F	Reserviert	
15C0	Bit 0	Erweiterter Multifunktionseingangsbefehl 1
	Bit 1	Erweiterter Multifunktionseingangsbefehl 2
	Bit 2	Erweiterter Multifunktionseingangsbefehl 3
	Bit 3 - F	Reserviert
3004	Zeiteinstellung Einstellbereich: 0000 bis 2359 (dezimal), Werkseinstellungswert beim Einschalten: 0000 Legen Sie die Stunde und Minute im Format SSMM fest. • SS: 00 bis 23 (dezimal) • MM: 00 bis 59 (dezimal)	
3005	Einstellung von Jahr und Wochentag Einstellbereich: 1600 bis 9906 (dezimal), Werkseinstellungswert beim Einschalten: 1600 Legen Sie das Jahr und den Wochentag im Format JJWT fest. • JJ: die zwei letzten Stellen des Jahres von 16 bis 99 (dezimal) • WT: der Wochentag – Sonntag: 00 – Montag: 01 – Dienstag: 02 – Mittwoch: 03 – Donnerstag: 04 – Freitag: 05 – Sonnabend: 06	

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung
3006	Datumseinstellung Einstellbereich: 0101 bis 1231 (dezimal), Werkseinstellungswert beim Einschalten: 0101 Legen Sie den Monat und das Datum im Format MMTT fest. • MM: 01 bis 12 (dezimal) • TT: 01 bis 31 (dezimal)
3007	Einstellen der Datumsinformationen Einstellbereich: 0 bis 8 (dezimal), Werkseinstellungswert beim Einschalten: 8 Stellen Sie die in 3004H bis 3006H festgelegten Werte als Datum und Uhrzeit ein. • Befehlsdaten: 1 • Antwortdaten: 0 (normal), 8 (Fehler)

■ Anzeigedaten

Anzeigedaten lassen sich nur lesen.

Tabelle 5.12 Anzeigedaten für MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
0020	Betriebszustand 1	
	Bit 0	Bei Betrieb 1: Bei Betrieb, 0: Bei Stopp
	Bit 1	Rückwärtslauf 1: Rückwärtslauf, 0: Vorwärtslauf
	Bit 2	FU bereit 1: Bereit, 0: Nicht bereit
	Bit 3	Fehler 1: Fehler
	Bit 4	Dateneinstellfehler 1: oPExx-Fehler
	Bit 5	MFDO (Klemme M1-M2) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 6	MFDO (Klemme M3-M4) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 7	MFDO (Klemme M5-M6) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 8 - D	Reserviert
	Bit E	Status von Sollwert über Kommunikation 1: Aktiviert
	Bit F	Status von Regelung über Kommunikation 1: Aktiviert
0021	Fehlerbeschreibung 1	
	Bit 0	oC [Überstrom], GF [Erdschluss]
	Bit 1	ov [Überspannung Zwischenkreis]
	Bit 2	oL2 [Umrichter Überlast]
	Bit 3	oH1 [Kühlkörper Übertemperatur], oH2 [Externe Übertemp. (H1-XX=B)]
	Bit 4	rH [Bremswiderstand Übertemperatur], rr [Fehler Dynam. Bremstransistor]
	Bit 5	Reserviert
	Bit 6	FbL [Signalverlust PID-Istwert], FbH [PID-Istwert zu hoch]
	Bit 7	EF0 [Externer Fehler Optionskarte], EF1 bis EF8 [Externer Fehler]
	Bit 8	CPFxx [Hardwarefehler] **Anmerkung:** Einschließlich *oFx*.
	Bit 9	oL1 [Motor Überlast], oL3, L4 [Überdrehmomenterkennung 1/2], UL3, L4 [Unterdrehmomenterkennung 1/2]
	Bit A	PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall], PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler], oS [Überdrehzahl], dEv [Drehzahlabweichung]
	Bit B	Bei Erkennung von Uv [Unterspannung]
	Bit C	Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung], Uv2 [Steuerspannung Unterspannung], Uv3 [Ladekreisfehler]
	Bit D	LF [Phasenausfall Ausgang], PF [Phasenausfall Eingang]
	Bit E	CE [Modbus-Kommunikationsfehler], bUS [Optionskarte Kommunikationsfehler]
	Bit F	oPr [Bedienteil Verbindungsfehler]

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
0022	Fehlerinhalte	
	Bit 0	1: Beim Schreiben von Daten, bei der Motorumschaltung
	Bit 1	Reserviert
	Bit 2	
	Bit 3	1: Fehler oberer/unterer Grenzwert
	Bit 4	1: Fehler Datenkonformität
	Bit 5	1: Beim EEPROM-Schreibvorgang
	Bit 6	0: EEPROM-Schreibvorgang 1: Daten nur im RAM ändern **Anmerkung:** Aktiviert, wenn *H5-17 = 1 [Reaktion ENTER-Bef. @CPU BUSY = Nur nach RAM schreiben]*.
	Bit 7 - F	Reserviert
0023	U1-01 [Frequenzsollwert] **Anmerkung:** *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* legt die Einheit fest.	
0024	U1-02 [Ausgangsfrequenz] **Anmerkung:** *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* legt die Einheit fest.	
0025	U1-06 [Ausgangsspannungssollwert] (Einheit: 0.1 V) **Anmerkung:** Verwenden Sie *H5-10 [Modbus Reg. 0025H Ausw. Schritte]* zum Ändern der Einheit für die Einstellung.	
0026	U1-03 [Ausgangsstrom] (Einheit: 0.1 A)	
0027	U1-08 [Ausgangsleistung]	
0028	U1-09 [Drehmomentsollwert]	
0029	Fehlerbeschreibung 2	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	GF [Erdschluss]
	Bit 2	PF [Phasenausfall Eingang]
	Bit 3	LF [Phasenausfall Ausgang]
	Bit 4	rH [Bremswiderstand Übertemperatur]
	Bit 5	Reserviert
	Bit 6	oH4 [Fehler Motorübertemperatur (PTC)]
	Bit 7 - F	Reserviert
002A	Beschreibung für geringfügigen Fehler 1	
	Bit 0 - 1	Reserviert
	Bit 2	EF [Fehler Vorwärts/Rückwärts-Startbefehl]
	Bit 3	bb [Reglersperre]
	Bit 4	oL3 [Drehmomentüberschreitung 1]
	Bit 5	oH [Kühlkörper Übertemperatur]
	Bit 6	ov [Überspannung Zwischenkreis]
	Bit 7	Uv [Unterspannung]
	Bit 8	FAn [Fehler Interner Lüfter]
	Bit 9	CE [Modbus-Kommunikationsfehler]
	Bit A	bUS [Optionskarte Kommunikationsfehler]
	Bit B	UL3/UL4 [Unterdrehmomenterkennung 1/2]
	Bit C	oH3 [Motor Übertemperatur (PTC-Eingang)]
	Bit D	FbL [Signalverlust PID-Istwert], FbH [PID-Istwert zu hoch]
	Bit E	Reserviert
	Bit F	CALL [Serielle Kommunikation Übertragungsfehler]

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
002B	U1-10 [Status Eingangsklemme]	
	Bit 0	1: Steuerkreisklemme S1 EIN
	Bit 1	1: Steuerkreisklemme S2 EIN
	Bit 2	1: Steuerkreisklemme S3 EIN
	Bit 3	1: Steuerkreisklemme S4 EIN
	Bit 4	1: Steuerkreisklemme S5 EIN
	Bit 5	1: Steuerkreisklemme S6 EIN
	Bit 6	1: Steuerkreisklemme S7 EIN
	Bit 7	1: Steuerkreisklemme S8 EIN
	Bit 8 - F	Reserviert
002C	Betriebszustand 2	
	Bit 0	Bei Betrieb 1: Bei Betrieb
	Bit 1	Bei Nulldrehzahl 1: Bei Nulldrehzahl
	Bit 2	Drehzahlübereinstimmung 1: Bei Drehzahlübereinstimmung
	Bit 3	Anwenderdefinierte Drehzahlübereinstimmung 1: Bei Drehzahlübereinstimmung
	Bit 4	Frequenzerkennung 1 1: Ausgangsfrequenz ≤ L4-01
	Bit 5	Frequenzerkennung 2 1: Ausgangsfrequenz ≥ L4-01
	Bit 6	FU bereit 1: Start bereit
	Bit 7	Bei Erkennung von niedriger Spannung 1: Bei Erkennung
	Bit 8	Bei Reglersperre 1: FU-Ausgang bei Reglersperre
	Bit 9	Frequenzsollwert-Betriebsart 1: Keine Kommunikationskarte, 0: Kommunikationskarte
	Bit A	Startbefehl-Betriebsart 1: Keine Kommunikationskarte, 0: Kommunikationskarte
	Bit B	Bei Erkennung von Über-/Unterdrehmoment 1, 2
	Bit C	Frequenzsollwertausfall 1: Ausfall
	Bit D	Neustart aktiviert 1: Neustart aktiviert
	Bit E	Fehler 1: Fehler erzeugt
	Bit F	Zeitüberschreitung MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 1: Bei Zeitüberschreitung
002D	U1-11 [Status Ausgangsklemme]	
	Bit 0	MFDO (Klemme M1-M2) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 1	MFDO (Klemme M3-M4) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 2	MFDO (Klemme M5-M6) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 3 - 6	Reserviert
	Bit 7	Fehlerrelaisausgang (Klemme MA/MB-MC) 1: EIN, 0: AUS
	Bit 8 - F	Reserviert
002E	Reserviert	

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
002F	Frequenzsollwertvorspannung (Funktion Aufwärts 2/Abwärts 2) (Einheit: 0.1%)	
0030	Reserviert	
0031	U1-07 [Zwischenkreisspannung] (Einheit: 1 V)	
0032	U1-09 [Drehmomentsollwert] (Einheit: 1%)	
0033	Reserviert	
0034	Produktcode 1 [ASCII], Produkttyp (GA700 =0A)	
0035	Produktcode 2 [ASCII], Region	
0036 - 0037	Reserviert	
0038	PID-Istwert: ohne Vorzeichen, Eingang ist äquivalent zu 100%/maximale Ausgangsfrequenz (Einheit: 0.1%)	
0039	PID-Eingang: mit Vorzeichen, ±100%/±maximale Ausgangsfrequenz (Einheit: 0.1%)	
003A	PID-Ausgang: mit Vorzeichen, ±100%/±maximale Ausgangsfrequenz (Einheit: 0.1%)	
003B - 003C	Reserviert	
003D	Beschreibung für Kommunikationsfehler **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter speichert die Beschreibung des Kommunikationsfehlers, bis Sie den Fehler zurücksetzen.	
	Bit 0	CRC-Fehler
	Bit 1	Fehler Datenlänge
	Bit 2	Reserviert
	Bit 3	Fehler Parität
	Bit 4	Überlauffehler
	Bit 5	Frame-Fehler
	Bit 6	Zeitüberschreitung
	Bit 7 - F	Reserviert
003E	Ausgangsfrequenz	Einheiten: min^{-1} oder U/min **Anmerkung:** Stellen Sie *E2-04, E4-04, E5-04, E9-08 [Anzahl der Motorpole]* ein.
003F		0.01%-Schritte
0040 - 004A	Verwendet mit *U1-xx [Betriebsanzeigen]*. Einzelheiten zum Parameter erfahren Sie bei der *U-Anzeige*.	
004B	U1-12 [Betriebszustand]	
	Bit 0	1: Bei Betrieb
	Bit 1	1: Bei Nulldrehzahl
	Bit 2	1: Bei Rückwärtslauf
	Bit 3	1: Bei Eingang von Zurücksetzen-Signal
	Bit 4	1: Bei Drehzahlübereinstimmung
	Bit 5	1: FU-Betrieb bereit
	Bit 6	1: Geringfügiger Fehler
	Bit 7	1: Fehler
	Bit 8	1: oPExx [Betriebsfehler] erzeugt
	Bit 9	1: Wiederherstellen nach kurzzeitigem Netzausfall, 0: Spannungswiederherstellung
	Bit A	1: Auswahl Motor 2
	Bit B	Reserviert
	Bit E	Status von Sollwert über Kommunikation/Netzwerk
	Bit F	Status von Regelung über Kommunikation/Netzwerk
004C - 007E	Verwenden mit *U1-xx, U4-xx, U5-xx, U6-xx [Anzeigen]*. Einzelheiten erfahren Sie unter „U2: Fehleranalyse" und „U3: Fehlerspeicher".	
007F	Code für geringfügigen Fehler (weitere Informationen unter „Beschreibung für geringfügigen Fehler")	
0080 - 0097	Verwenden mit *U2-xx, U3-xx [Anzeigen]*. Einzelheiten unter „U-Anzeige"; Einzelheiten über Registerwerte unter „Beschreibung Fehleranalyse/ Fehlerspeicher".	

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
0098 - 0099	U4-01 [Gesamtbetriebszeit] Beispiel: Wenn *U4-01 [Gesamtbetriebszeit]* gleich 12345 ist, 0098 (hex.) = 1234 und 0099 (hex.) = 5.	
009A - 009B	U4-03 [Lüfterbetriebszeit] Beispiel: Wenn *U4-03 [Lüfterbetriebszeit]* gleich 12345 ist, 009A (hex.) = 1234 und 009B (hex.) = 5.	
009C - 00AA	Reserviert	
00AB	FU-Nennstrom **Anmerkung:** Die Anzeigeeinheit hängt vom Modell ab. 2004 bis 2042, 4002 bis 4023: 0.01 A 2056 bis 2415, 4031 bis 4675: 0.1 A	
00AC	U1-05 [Motordrehzahl]	Einheiten: min^{-1} oder U/min **Anmerkung:** Stellen Sie *E2-04, E4-04, E5-04, E9-08 [Anzahl der Motorpole]* ein.
00AD		Einheit: 0.01%
00AE, 00AF	Reserviert	
	Codes für Optionskarten an CN5-A	Der Frequenzumrichter speichert Optionskartencodes im Register. AI-A3 = 0003 (hex.) AO-A3 = 0004 (hex.) DI-A3 = 0001 (hex.) DO-A3 = 0002 (hex.) PG-B3 = 0011 (hex.) PG-F3 = 0021 (hex.) PG-RT3 = 0023 (hex.) PG-X3 = 0012 (hex.) SI-C3 = 5343 (hex.) SI-EM3 = 1005 (hex.) SI-EN3 = 1006 (hex.) SI-ET3 = 1004 (hex.) SI-N3 = 534E (hex.) SI-P3 = 5350 (hex.) SI-S3 = 5353 (hex.) SI-T3 = 5354 (hex.) SI-W3 = 1003 (hex.)
00B1	Reserviert	
00B2	Codes für Optionskarten an CN5-B	
00B3	Codes für Optionskarten an CN5-C	
00B4	Reserviert	
00B5	U1-16 [Sollwert nach Rampen]	Einheiten: min^{-1} oder U/min **Anmerkung:** Stellen Sie *E2-04, E4-04, E5-04, E9-08 [Anzahl der Motorpole]* ein.
00B6		Einheit: 0.01%
00B7	Frequenzsollwertanzeige	Einheiten: min^{-1} oder U/min **Anmerkung:** Stellen Sie *E2-04, E4-04, E5-04, E9-08 [Anzahl der Motorpole]* ein.
00B8		Einheit: 0.01%
00B9 - 00BE	Reserviert	
00BF	Betriebsfehlernummer *xx* von *oPExx* wird angezeigt.	

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00C0	Fehlerbeschreibung 3	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]
	Bit 2	Uv2 [Steuerspannung Unterspannung]
	Bit 3	Uv3 [Ladekreisfehler]
	Bit 4	SC [Kurzschluss / IGBT Fehler]
	Bit 5	GF [Erdschluss]
	Bit 6	oC [Überstrom]
	Bit 7	ov [Überspannung Zwischenkreis]
	Bit 8	oH [Kühlkörper Übertemperatur]
	Bit 9	oH1 [Kühlkörper Übertemperatur]
	Bit A	oL1 [Motor Überlast]
	Bit B	oL2 [Umrichter Überlast]
	Bit C	oL3 [Überdrehmomenterkennung 1]
	Bit D	oL4 [Überdrehmomenterkennung 2]
	Bit E	rr [Fehler Dynamischer Bremstransistor]
	Bit F	rH [Bremswiderstand Übertemperatur]
00C1	Fehlerbeschreibung 4	
	Bit 0	EF3 [Externer Fehler (Klemme S3)]
	Bit 1	EF4 [Externer Fehler (Klemme S4)]
	Bit 2	EF5 [Externer Fehler (Klemme S5)]
	Bit 3	EF6 [Externer Fehler (Klemme S6)]
	Bit 4	EF7 [Externer Fehler (Klemme S7)]
	Bit 5	EF8 [Externer Fehler (Klemme S8)]
	Bit 6	FAn [Fehler Interner Lüfter]
	Bit 7	oS [Überdrehzahl]
	Bit 8	dEv [Drehzahlabweichung]
	Bit 9	PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]
	Bit A	PF [Phasenausfall Eingang]
	Bit B	LF [Phasenausfall Ausgang]
	Bit C	oH3 [Motor Übertemperatur (PTC-Eingang)]
	Bit D	oPr [Bedienteil Verbindungsfehler]
	Bit E	Err [EEPROM-Schreibfehler]
	Bit F	oH4 [Fehler Motorübertemperatur (PTC)]

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00C2	Fehlerbeschreibung 5	
	Bit 0	CE [Modbus-Kommunikationsfehler]
	Bit 1	bUS [Optionskarte Kommunikationsfehler]
	Bit 2 - 3	Reserviert
	Bit 4	CF [Fehler Motorregelung]
	Bit 5	SvE [Fehler Zero-Servo Lageregelung]
	Bit 6	EF0 [Externer Fehler Optionskarte]
	Bit 7	FbL [Signalverlust PID-Istwert]
	Bit 8	UL3 [Unterdrehmomenterkennung 1]
	Bit 9	UL4 [Unterdrehmomenterkennung 2]
	Bit A	oL7 [Überlast High-Slip-Bremse]
	Bit B - E	Reserviert
	Bit F	Hardwarefehler (einschließlich *oFx*-Fehler)
00C3	Fehlerbeschreibung 6	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	dv1 [Fehler Z-Puls]
	Bit 2	dv2 [Fehler Z-Puls Rauscherkennung]
	Bit 3	dv3 [Umkehr-Erkennung]
	Bit 4	dv4 [Umkehrschutz-Erkennung]
	Bit 5	LF2 [Ausgangsstrom unsymmetrisch]
	Bit 6	STPo [Motor Step-out erkannt]
	Bit 7	PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]
	Bit 8	E5 [Fehler MECHATROLINK Watchdog-Timer]
	Bit 9	Reserviert
	Bit A	SEr [Fangfunktion zu oft erfolglos wiederholt]
	Bit B - F	Reserviert
00C4	Fehlerbeschreibung 7	
	Bit 0	FbH [PID-Istwert zu hoch]
	Bit 1	EF1 [Externer Fehler (Klemme S1)]
	Bit 2	EF2 [Externer Fehler (Klemme S2)]
	Bit 3	oL5 [Mechanische Alterungserkennung 1]
	Bit 4	UL5 [Mechanische Alterungserkennung 2]
	Bit 5	CoF [Fehler Strom-Offset]
	Bit 6 - 7	Reserviert
	Bit 8	dWFL [Fehler DriveWorksEZ]
	Bit 9	dWF1 [Datenfehler EEPROM-Speicher DWEZ]
	Bit A - C	Reserviert
	Bit D	rF [Fehler Bremswiderstand]
	Bit E	boL [Bremstransistor Überlastfehler]
	Bit F	Reserviert

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00C5	Fehlerbeschreibung 8	
	Bit 0	LSo [LSo-Fehler]
	Bit 1	nSE [Fehler Knoten-Einrichtung]
	Bit 2 - 9	Reserviert
	Bit A	dv7 [Polaritätserkennung Zeitüberschreitung]
	Bit B - D	Reserviert
	Bit E	LF3 [Phasenausfall Ausgang 3]
	Bit F	UnbC [Strom unsymmetrisch]
00C6	Fehlerbeschreibung 9	
	Bit 0	Uv4 [Niedrige Spannung Gate FU-Platine]
	Bit 1 - F	Reserviert
00C7	Reserviert	
00C8	Beschreibung für geringfügigen Fehler 2	
	Bit 0	Uv [Unterspannung]
	Bit 1	ov [Überspannung Zwischenkreis]
	Bit 2	oH [Kühlkörper Übertemperatur]
	Bit 3	FU-Übertemperaturalarm (oH2)
	Bit 4	oL3 [Drehmomentüberschreitung 1]
	Bit 5	oL4 [Drehmomentüberschreitung 2]
	Bit 6	EF [Fehler Vorwärts/Rückwärts-Startbefehl]
	Bit 7	bb [Reglersperre]
	Bit 8	EF3 [Externer Fehler (Klemme S3)]
	Bit 9	EF4 [Externer Fehler (Klemme S4)]
	Bit A	EF5 [Externer Fehler (Klemme S5)]
	Bit B	EF6 [Externer Fehler (Klemme S6)]
	Bit C	EF7 [Externer Fehler (Klemme S7)]
	Bit D	EF8 [Externer Fehler (Klemme S8)]
	Bit E	FAn [Fehler Interner Lüfter]
	Bit F	oS [Überdrehzahl]
00C9	Beschreibung für geringfügigen Fehler 3	
	Bit 0	dEv [Drehzahlabweichung]
	Bit 1	PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]
	Bit 2	oPr [Bedienteil Verbindungsfehler]
	Bit 3	CE [Modbus-Kommunikationsfehler]
	Bit 4	bUS [Optionskarte Kommunikationsfehler]
	Bit 5	CALL [Serielle Kommunikation Übertragungsfehler]
	Bit 6	oL1 [Motor Überlast]
	Bit 7	oL2 [Umrichter Überlast]
	Bit 8	Reserviert
	Bit 9	EF0 [Externer Fehler Optionskarte]
	Bit A	rUn [Motor 1/2 Umschaltung bei Betrieb]
	Bit B	Reserviert
	Bit C	CALL [Serielle Kommunikation Übertragungsfehler]
	Bit D	UL3 [Unterdrehmomenterkennung 1]
	Bit E	UL4 [Unterdrehmomenterkennung 2]
	Bit F	SE [Fehler Modbus-Testbetrieb]

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00CA	Beschreibung für geringfügigen Fehler 4	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	oH3 [Motor Übertemperatur (PTC-Eingang)]
	Bit 2 - 5	Reserviert
	Bit 6	FbL [Signalverlust PID-Istwert]
	Bit 7	FbH [PID-Istwert zu hoch]
	Bit 8	Reserviert
	Bit 9	dnE [Umrichter deaktiviert]
	Bit A	PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]
	Bit B - F	Reserviert
00CB	Beschreibung für geringfügigen Fehler 5	
	Bit 0	E5 [Fehler MECHATROLINK Watchdog-Timer]
	Bit 1	AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstellung]
	Bit 2	CyC [MECHATROLINK Kommunikationszyklus-Einstellfehler]
	Bit 3	HCA [Ausgangsstrom zu hoch]
	Bit 4	LT-1 [Lüfter Wartung erforderlich]
	Bit 5	LT-2 [ZK-Kondensator Wartung erforderlich]
	Bit 6 - 7	Reserviert
	Bit 8	EF1 [Externer Fehler (Klemme S1)]
	Bit 9	EF2 [Externer Fehler (Klemme S2)]
	Bit A	SToF [Fehler STO Eingang]
	Bit B	STo [Sicherer Halt (EDM)]
	Bit C	oL5 [Mechanische Alterungserkennung 1]
	Bit D	UL5 [Mechanische Alterungserkennung 2]
	Bit E - F	Reserviert
00CC	Beschreibung für geringfügigen Fehler 6	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	TrPC [IGBT Lebenserwartung <10%)]
	Bit 2	LT-3 [Ladekreis Wartung erforderlich]
	Bit 3	LT-4 [IGBT Lebenserwartung <50%)]
	Bit 4	boL [Bremstransistor Überlast]
	Bit 5 - 7	Reserviert
	Bit 8	dWAL [Fehler DriveWorksEZ]
	Bit 9 - F	Reserviert
00CD - 00CF	Reserviert	

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00D0	CPF-Inhalte 1	
	Bit 0 - 1	Reserviert
	Bit 2	CPF02 [Fehler A/D-Wandler]
	Bit 3	CPF03 [Fehler Verbindung zu Steuerplatine]
	Bit 4 - 5	Reserviert
	Bit 6	CPF06 [Datenfehler EEPROM-Speicher]
	Bit 7	CPF07 [Fehler Verbindung Klemmenplatine]
	Bit 8	CPF08 [Fehler Verbindung Klemmenplatine]
	Bit 9	Reserviert
	Bit A	CPF10 [ASIC-Prüffehler]
	Bit B	CPF11 [RAM-Fehler]
	Bit C	CPF12 [FLASH-Speicherfehler]
	Bit D	CPF13 [Watchdog-Fehler]
	Bit E	CPF14 [Fehler interner Steuerkreis]
	Bit F	Reserviert
00D1	CPF-Inhalte 2	
	Bit 0	CPF16 [Fehler Taktgeber]
	Bit 1	CPF17 [Timing-Fehler]
	Bit 2	CPF18 [Fehler interner Steuerkreis]
	Bit 3	CPF19 [Fehler interner Steuerkreis]
	Bit 4	CPF20 [Fehler interner Steuerkreis]
	Bit 5	CPF21 [Fehler interner Steuerkreis]
	Bit 6	CPF22 [Fehler Hybrid-IC]
	Bit 7	CPF23 [Fehler Verbindung zu Steuerplatine]
	Bit 8	CPF24 [Fehler Leistungsteilerkennung]
	Bit 9	CPF25 [Klemmenplatine nicht verbunden]
	Bit A	CPF26 [Fehler Schaltkreis Reglersperre]
	Bit B	CPF27 [Fehler PWM-Register setzen]
	Bit C	CPF28 [Fehler PWM-Kennlinie]
	Bit D	CPF29 [Fehler IGBT Totzeitkompensation]
	Bit E	CPF30 [Fehler Reglersperre]
	Bit F	CPF31 [Fehler ASIC-Code]

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00D2	CPF-Inhalte 3	
	Bit 0	CPF32 [Fehler ASIC-Start]
	Bit 1	CPF33 [Fehler Watchdog]
	Bit 2	CPF34 [Fehler Stromversorgung/Takt]
	Bit 3	CPF35 [Fehler Externer A/D-Wandler]
	Bit 4	CPU36 [Fehler CPU-ASIC Kommunikation]
	Bit 5	CPU37 [Fehler CPU-ASIC Kommunikation]
	Bit 6	CPU38 [EEPROM-Datenfehler]
	Bit 7	CPU39 [Fehler CPU-ASIC Kommunikation]
	Bit 8	CPF40 [Fehler interner Steuerkreis]
	Bit 9	CPF41 [Datenfehler EEPROM-Speicher]
	Bit A	CPF42 [Datenfehler EEPROM-Speicher]
	Bit B	CPF43 [Datenfehler EEPROM-Speicher]
	Bit C	CPF44 [Datenfehler EEPROM-Speicher]
	Bit D	CPF45 [Datenfehler EEPROM-Speicher]
	Bit E - F	Reserviert
00D3 - 00D7	Reserviert	
00D8	Beschreibung oFA0x (CN5-A)	
	Bit 0	oFA00 [Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz]
	Bit 1	oFA01 [Fehler Optionskarte/Verbindung]
	Bit 2 - 4	Reserviert
	Bit 5	oFA05 [Optionskarte A/D-Fehler]
	Bit 6	oFA06 [Optionskarte Kommunikationsfehler]
	Bit 7 - F	Reserviert
00D9	Beschreibung oFA1x (CN5-A)	
	Bit 0	oFA10 [Optionskarte RAM-Fehler]
	Bit 1	oFA11 [Fehler Optionskarte Betriebsartenfehler]
	Bit 2	oFA12 [FU Empfang CRC-Fehler]
	Bit 3	oFA13 [FU Empfang Frame-Fehler]
	Bit 4	oFA14 [FU Empfang Abbruch-Fehler]
	Bit 5	oFA15 [Optionskarte Empfang CRC-Fehler]
	Bit 6	oFA16 [Optionskarte Empfang Frame-Fehler]
	Bit 7	oFA17 [Optionskarte Empfang Abbruch-Fehler]
	Bit 8 - F	Reserviert
00DA	Reserviert	

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00DB	Beschreibung oFA3x (CN5-A)	
	Bit 0	oFA30 [COM ID-Fehler]
	Bit 1	oFA31 [Fehler Typ-Code]
	Bit 2	oFA32 [Prüfsummenfehler]
	Bit 3	oFA33 [Optionskarte Empfang Zeitüberschreitung]
	Bit 4	oFA34 [Memobus Zeitüberschreitung]
	Bit 5	oFA35 [FU Empfang Zeitüberschreitung 1]
	Bit 6	oFA36 [CI-Prüffehler]
	Bit 7	oFA37 [FU Empfang Zeitüberschreitung 2]
	Bit 8	oFA38 [Fehler Regelungssollwert]
	Bit 9	oFA39 [FU Empfang Zeitüberschreitung 3]
	Bit A	oFA40 [Fehler Steuerantwortauswahl 1]
	Bit B	oFA41 [FU Empfang Zeitüberschreitung 4]
	Bit C	oFA42 [Fehler Steuerantwortauswahl 2]
	Bit D	oFA43 [FU Empfang Zeitüberschreitung 5]
	Bit E - F	Reserviert
00DC	Beschreibung oFb0x (CN5-B)	
	Bit 0	oFb00 [Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz]
	Bit 1	oFb01 [Fehler Optionskarte/Verbindung]
	Bit 2	oFb02 [Zweifache Optionskarte]
	Bit 3 - 4	Reserviert
	Bit 5	oFb05 [Optionskarte A/D-Fehler]
	Bit 6	oFb06 [Optionskarte Kommunikationsfehler]
	Bit 7 - F	Reserviert
00DD	Beschreibung oFb1x (CN5-B)	
	Bit 0	oFb10 [Optionskarte RAM-Fehler]
	Bit 1	oFb11 [Optionskarte Betriebsartenfehler]
	Bit 2	oFb12 [FU Empfang CRC-Fehler]
	Bit 3	oFb13 [FU Empfang Frame-Fehler]
	Bit 4	oFb14 [FU Empfang Abbruch-Fehler]
	Bit 5	oFb15 [Optionskarte Empfang CRC-Fehler]
	Bit 6	oFb16 [Optionskarte Empfang Frame-Fehler]
	Bit 7	oFb17 [Optionskarte Empfang Abbruch-Fehler]
	Bit 8 - F	Reserviert
00DE - 00DF	Reserviert	

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00E0	Beschreibung oFb3x (CN5-B)	
	Bit 0	oFb30 [COM ID-Fehler]
	Bit 1	oFb31 [Fehler Typ-Code]
	Bit 2	oFb32 [Prüfsummenfehler]
	Bit 3	oFb33 [Optionskarte Empfang Zeitüberschreitung]
	Bit 4	oFb34 [Memobus Zeitüberschreitung]
	Bit 5	oFb35 [FU Empfang Zeitüberschreitung 1]
	Bit 6	oFb36 [CI-Prüffehler]
	Bit 7	oFb37 [FU Empfang Zeitüberschreitung 2]
	Bit 8	oFb38 [Fehler Regelungssollwert]
	Bit 9	oFb39 [FU Empfang Zeitüberschreitung 3]
	Bit A	oFb40 [Fehler Steuerantwortauswahl 1]
	Bit B	oFb41 [FU Empfang Zeitüberschreitung 4]
	Bit C	oFb42 [Fehler Steuerantwortauswahl 2]
	Bit D	oFb43 [FU Empfang Zeitüberschreitung 5]
	Bit E - F	Reserviert
00E1	Beschreibung oFC0x (CN5-C)	
	Bit 0	oFC00 [Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz]
	Bit 1	oFC01 [Fehler Optionskarte/Verbindung]
	Bit 2	oFC02 [Zweifache Optionskarte]
	Bit 3 - 4	Reserviert
	Bit 5	oFC05 [Optionskarte A/D-Fehler]
	Bit 6	oFC06 [Optionskarte Kommunikationsfehler]
	Bit 7 - F	Reserviert
00E2	Beschreibung oFC1x (CN5-C)	
	Bit 0	oFC10 [Optionskarte RAM-Fehler]
	Bit 1	oFC11 [Optionskarte Betriebsartenfehler]
	Bit 2	oFC12 [FU Empfang CRC-Fehler]
	Bit 3	oFC13 [FU Empfang Frame-Fehler]
	Bit 4	oFC14 [FU Empfang Abbruch-Fehler]
	Bit 5	oFC15 [Optionskarte Empfang CRC-Fehler]
	Bit 6	oFC16 [Optionskarte Empfang Frame-Fehler]
	Bit 7	oFC17 [Optionskarte Empfang Abbruch-Fehler]
	Bit 8 - F	Reserviert
00E3	Reserviert	
00E4	Beschreibung oFC5x (CN5-C)	
	Bit 0	oFC50 [A/D-Wandlungsfehler Drehgeberoption]
	Bit 1	oFC51 [Fehler analoger Schaltkreis Drehgeberoption]
	Bit 2	oFC52 [Zeitüberschreitung Datenübertragung Drehgeber]
	Bit 3	oFC53 [Fehler Datenübertragung Drehgeber]
	Bit 4	oFC54 [Fehler Drehgeber]
	Bit 5	oFC55 [Fehler Resolver]
	Bit 6 - F	Reserviert

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
00E5	Beschreibung für geringfügigen Fehler 9	
	Bit 0	EP24v [Externe 24V-Spannungsversorgung]
	Bit 1 - 3	Reserviert
	Bit 4	bAT [Bedienteil-Batterie austauschen]
	Bit 5	Reserviert
	Bit 6	CP1 [Komparator 1 Grenzwert Fehler]
	Bit 7	CP2 [Komparator 2 Grenzwert Fehler]
	Bit 8	TiM [Uhrzeit nicht eingestellt]
	Bit 9	bCE [Bluetooth-Kommunikationsfehler]
	Bit A - F	Reserviert
00E6 - 00E9	Reserviert	
00EA	Fehlerbeschreibung 11	
	Bit 0	TiM [Uhrzeit nicht eingestellt]
	Bit 1	bAT [Bedienteil-Batterie austauschen]
	Bit 2- D	Reserviert
	Bit E	SCF [Fehler Sicherheitsschaltung]
	Bit F	Reserviert
00EB - 00ED	Reserviert	
00EE	Fehlerbeschreibung 12	
	Bit 0 - 2	Reserviert
	Bit 3	CP1 [Komparator 1 Grenzwert Fehler]
	Bit 4	CP2 [Komparator 2 Grenzwert Fehler]
	Bit 5	bCE [Bluetooth-Kommunikationsfehler]
	Bit 6 - F	Reserviert
00EF - 00FA	Reserviert	
00FB	Ausgangsstrom **Anmerkung:** Die Anzeigeeinheit hängt vom Modell ab. 2004 bis 2042, 4002 bis 4023: 0.01 A 2056 bis 2415, 4031 bis 4675: 0.1 A	

■ Broadcast-Daten

Broadcast-Daten können nur gelesen werden.

Das undefinierte Bit im Broadcast-Betriebssignal verwendet das lokale Datensignal.

Tabelle 5.13 Broadcast-Daten für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Register-Nr. (hex.)	Beschreibung	
0001	Betriebssignal	
	Bit 0	Startbefehl 1: Start, 0: Stopp
	Bit 1	Rückwärts-Startbefehl 1: Rückwärts, 0: Vorwärtslauf
	Bit 2 - 3	Reserviert
	Bit 4	Externer Fehler 1: EF0 [Externer Fehler Optionskarte]
	Bit 5	Fehler zurücksetzen 1: Zurücksetzen-Befehl
	Bit 6 - B	Reserviert
	Bit C	MFDI-Klemme S5 Eingang
	Bit D	MFDI-Klemme S6 Eingang
	Bit E	MFDI-Klemme S7 Eingang
	Bit F	MFDI-Klemme S8 Eingang
0002	Frequenzsollwert	30000/100%

■ Inhalte Fehleranalyse/Fehlerspeicher

Tabelle 5.14 enthält die Fehlercodes für die Anzeigen *[U2-xx, U3-xx]*.

Tabelle 5.14 Inhalte Fehleranalyse/Fehlerspeicher

Fehlercode (hex.)	Name
0002	Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]
0003	Uv2 [Steuerspannung Unterspannung]
0004	Uv3 [Ladekreisfehler]
0005	SC [Kurzschluss / IGBT Fehler]
0006	GF [Erdschluss]
0007	oC [Überstrom]
0008	ov [Überspannung]
0009	oH [Kühlkörper Übertemperatur]
000A	oH1 [Kühlkörper Übertemperatur]
000B	oL1 [Motor Überlast]
000C	oL2 [Umrichterüberlast]
000D	oL3 [Überdrehmomenterkennung 1]
000E	oL4 [Überdrehmomenterkennung 2]
000F	rr [Fehler Dynam. Bremstransistor Fehler]
0010	rH [Bremswiderstand Übertemperatur]
0011	EF3 [Externer Fehler (Klemme S3)]
0012	EF4 [Externer Fehler (Klemme S4)]
0013	EF5 [Externer Fehler (Klemme S5)]
0014	EF6 [Externer Fehler (Klemme S6)]
0015	EF7 [Externer Fehler (Klemme S7)]
0016	EF8 [Externer Fehler (Klemme S8)]
0017	FAn [Fehler Interner Lüfter]
0018	oS [Überdrehzahl]
0019	dEv [Drehzahlabweichung]
001A	PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]

Fehlercode (hex.)	Name
001B	PF [Phasenausfall Eingang]
001C	LF [Phasenausfall Ausgang]
001D	oH3 [Motor Übertemperatur (PTC-Eingang)]
001E	oPr [Bedienteil Verbindungsfehler]
001F	Err [EEPROM-Schreibfehler]
0020	oH4 [Fehler Motorübertemperatur (PTC)]
0021	CE [Modbus-Kommunikationsfehler]
0022	bUS [Optionskarte Kommunikationsfehler]
0025	CF [Fehler Motorregelung]
0026	SvE [Fehler Zero-Servo Lageregelung]
0027	EF0 [Externer Fehler Optionskarte]
0028	FbL [Signalverlust PID-Istwert]
0029	UL3 [Unterdrehmomenterkennung 1]
002A	UL4 [Unterdrehmomenterkennung 2]
002B	oL7 [Überlast High-Slip-Bremse]
0030	Einschließlich oFx-Fehler [Hardwarefehler]
0032	dv1 [Fehler Z-Puls]
0033	dv2 [Fehler Z-Puls Rauscherkennung]
0034	dv3 [Umkehr-Erkennung]
0035	dv4 [Umkehrschutz-Erkennung]
0036	LF2 [Ausgangsstrom unsymmetrisch]
0037	STPo [Motor Step-out erkannt]
0038	PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]
0039	E5 [Fehler MECHATROLINK Watchdog-Timer]
003B	SEr [Fangfunktion zu oft erfolglos wiederholt]

Fehlercode (hex.)	Name
0041	FbH [PID-Istwert zu hoch]
0042	EF1 [Externer Fehler (Klemme S1)]
0043	EF2 [Externer Fehler (Klemme S2)]
0044	oL5 [Mechanische Alterungserkennung 1]
0045	UL5 [Mechanische Alterungserkennung 2]
0046	CoF [Fehler Strom-Offset]
0049	dWFL [Fehler DriveWorksEZ]
004A	dWF1 [Datenfehler EEPROM-Speicher DWEZ]
004B	dWF2 [Fehler DriveWorksEZ 2]
004C	dWF3 [Fehler DriveWorksEZ 3]
004E	rF [Fehler Bremswiderstand]
004F	boL [Bremstransistor Überlastfehler]
0051	LSo [Motor Step-out bei niedriger Drehzahl]
0052	nSE [Fehler Knoten-Einrichtung]
005B	dv7 [Polaritätserkennung Zeitüberschreitung]
005F	LF3 [Phasenausfall Ausgang 3]
0060	UnbC [Strom unsymmetrisch]
0061	Uv4 [Niedrige Spannung Gate FU-Platine]
0083	CPF02 [Fehler A/D-Wandler]
0084	CPF03 [Fehler Verbindung zu Steuerplatine]
0087	CPF06 [Datenfehler EEPROM-Speicher]
0088	CPF07 [Fehler Verbindung Klemmenplatine]
0089	CPF08 [Fehler Verbindung Klemmenplatine]
008C	CPF11 [RAM-Fehler]
008D	CPF12 [FLASH-Speicherfehler]
008E	CPF13 [Watchdog-Fehler]
008F	CPF14 [Fehler interner Steuerkreis]
0091	CPF16 [Fehler Taktgeber]
0092	CPF17 [Timing-Fehler]
0093	CPF18 [Fehler interner Steuerkreis]
0094	CPF19 [Fehler interner Steuerkreis]
0095	CPF20 [Fehler interner Steuerkreis]
0096	CPF21 [Fehler interner Steuerkreis]
0097	CPF22 [Fehler Hybrid-IC]
0098	CPF23 [Fehler Verbindung zu Steuerplatine]
0099	CPF24 [Fehler Leistungsteilerkennung]
009A	CPF25 [Klemmenplatine nicht verbunden]
009B	CPF26 [Fehler Schaltkreis Reglersperre]
009C	CPF27 [Fehler PWM-Register setzen]
009D	CPF28 [Fehler PWM-Kennlinie]
009E	CPF29 [Fehler IGBT Totzeitkompensation]
009F	CPF30 [Fehler Reglersperre]
00A0	CPF31 [Fehler ASIC-Code]
00A1	CPF32 [Fehler ASIC-Start]
00A2	CPF33 [Fehler Watchdog]
00A3	CPF34 [Fehler Stromversorgung/Takt]

Fehlercode (hex.)	Name
00A4	CPF35 [Fehler Externer A/D-Wandler]
00A5	CPF36 [Fehler ASIC Kommunikation]
00A6	CPF37 [Fehler ASIC Kommunikation]
00A7	CPF38 [EEPROM-Datenfehler]
00A9	CPF40 [Fehler interner Steuerkreis]
00AA	CPF41 [Fehler interner Steuerkreis]
00AB	CPF42 [Fehler interner Steuerkreis]
00AC	CPF43 [Fehler interner Steuerkreis]
00AD	CPF44 [Fehler interner Steuerkreis]
00AE	CPF45 [Fehler interner Steuerkreis]
0101	oFA00 [Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz]
0102	oFA01 [Fehler Optionskarte/Verbindung]
0106	oFA05 [Optionskarte A/D-Fehler]
0107	oFA06 [Optionskarte Kommunikationsfehler]
0111	oFA10 [Optionskarte RAM-Fehler]
0112	oFA11 [Fehler Optionskarte Betriebsartenfehler]
0113	oFA12 [FU Empfang CRC-Fehler]
0114	oFA13 [FU Empfang Frame-Fehler]
0115	oFA14 [FU Empfang Abbruch-Fehler]
0116	oFA15 [Optionskarte Empfang CRC-Fehler]
0117	oFA16 [Optionskarte Empfang Frame-Fehler]
0118	oFA17 [Optionskarte Empfang Abbruch-Fehler]
0131	oFA30 [COM ID-Fehler]
0132	oFA31 [Fehler Typ-Code]
0133	oFA32 [Prüfsummenfehler]
0134	oFA33 [Optionskarte Empfang Zeitüberschreitung]
0135	oFA34 [Memobus Zeitüberschreitung]
0136	oFA35 [FU Empfang Zeitüberschreitung 1]
0137	oFA36 [CI-Prüffehler]
0138	oFA37 [FU Empfang Zeitüberschreitung 2]
0139	oFA38 [Fehler Regelungssollwert]
013A	oFA39 [FU Empfang Zeitüberschreitung 3]
013B	oFA40 [Fehler Steuerantwortauswahl 1]
013C	oFA41 [FU Empfang Zeitüberschreitung 4]
013D	oFA42 [Fehler Steuerantwortauswahl 2]
013E	oFA43 [FU Empfang Zeitüberschreitung 5]
0201	oFb00 [Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz]
0202	oFB01 [Fehler Optionskarte/Verbindung]
0203	oFb02 [Zweifache Optionskarte]
0206	oFb05 [Optionskarte A/D-Fehler]
0207	oFb06 [Optionskarte Kommunikationsfehler]
0211	oFb10 [Optionskarte RAM-Fehler]
0212	oFb11 [Optionskarte Betriebsartenfehler]
0213	oFb12 [FU Empfang CRC-Fehler]
0214	oFb13 [FU Empfang Frame-Fehler]
0215	oFb14 [FU Empfang Abbruch-Fehler]

Fehlercode (hex.)	Name
0216	oFb15 [Optionskarte Empfang CRC-Fehler]
0217	oFb16 [Optionskarte Empfang Frame-Fehler]
0218	oFb17 [Optionskarte Empfang Abbruch-Fehler]
0231	oFb30 [Komm. ID-Fehler]
0232	oFb31 [Fehler Modell-Code]
0233	oFb32 [Prüfsummenfehler]
0234	oFb33 [Kommmunikation Option Antwort-Zeitüber.]
0235	oFb34 [MEMOBUS/Modbus-Kommunikation Zeitüberschreitung]
0236	oFb35 [FU Antwort-Zeitüberschreitung]
0237	oFb36 [CI-Prüffehler]
0238	oFb37 [FU Antwort-Zeitüberschreitung]
0239	oFb38 [Fehler Steuerbefehlauswahl]
023A	oFb39 [FU Antwort-Zeitüberschreitung]
023B	oFb40 [Fehler Steuerantwortauswahl 1]
023C	oFb41 [FU Antwort-Zeitüberschreitung]
023D	oFb42 [Fehler Steuerantwortauswahl 2]
023E	oFb43 [FU Antwort-Zeitüberschreitung]
0301	oFC00 [Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz]
0302	oFC01 [Fehler Optionskarte/Verbindung]
0303	oFC02 [Zweifache Optionskarte]
0306	oFC05 [Optionskarte A/D-Fehler]
0307	oFC06 [Optionskarte Kommunikationsfehler]

Fehlercode (hex.)	Name
0311	oFC10 [Optionskarte RAM-Fehler]
0312	oFC11 [Optionskarte Betriebsartenfehler]
0313	oFC12 [FU Empfang CRC-Fehler]
0314	oFC13 [FU Empfang Frame-Fehler]
0315	oFC14 [FU Empfang Abbruch-Fehler]
0316	oFC15 [Optionskarte Empfang CRC-Fehler]
0317	oFC16 [Optionskarte Empfang Frame-Fehler]
0318	oFC17 [Optionskarte Empfang Abbruch-Fehler]
0351	oFC50 [A/D-Wandlungsfehler Drehgeberoption]
0352	oFC51 [Fehler analoger Schaltkreis Drehgeberoption]
0353	oFC52 [Zeitüberschreitung Datenübertragung Drehgeber]
0354	oFC53 [Fehler Datenübertragung Drehgeber]
0355	oFC54 [Fehler Drehgeber]
0356	oFC55 [Fehler Resolver]
0401	TiM [Uhrzeit nicht eingestellt]
0402	bAT [Bedienteil-Batterie austauschen]
040F	SCF [Fehler Sicherheitsschaltung]
0413	FAn1 [Fehler FU-Lüfter]
0414	CP1 [Komparator 1 Grenzwert Fehler]
0415	CP2 [Komparator 2 Grenzwert Fehler]
0416	bCE [Bluetooth-Kommunikationsfehler]

■ Inhalte von geringfügigen Fehlern/Alarmen

Tabelle 5.15 enthält die Codes für geringfügige Fehler/Alarme für das Kommunikationsregister (007 (hex.)) .

Tabelle 5.15 Inhalte von geringfügigen Fehlern/Alarmen (007 (hex.))

Code geringf. Fehler/Alarm (hex.)	Name
0001	Uv [Unterspannung]
0002	ov [Überspannung Zwischenkreis]
0003	oH [Kühlkörper Übertemperatur]
0004	oH2 [Externe Übertemperatur (H1-XX=B)]
0005	oL3 [Drehmomentüberschreitung 1]
0006	oL4 [Drehmomentüberschreitung 2]
0007	EF [Fehler Vorwärts/Rückwärts-Startbefehl]
0008	bb [Reglersperre]
0009	EF3 [Externer Fehler (Klemme S3)]
000A	EF4 [Externer Fehler (Klemme S4)]
000B	EF5 [Externer Fehler (Klemme S5)]
000C	EF6 [Externer Fehler (Klemme S6)]
000D	EF7 [Externer Fehler (Klemme S7)]
000E	EF8 [Externer Fehler (Klemme S8)]
000F	FAn [Fehler Interner Lüfter]
0010	oS [Überdrehzahl]
0011	dEv [Drehzahlabweichung]
0012	PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]

Code geringf. Fehler/Alarm (hex.)	Name
0014	CE [Modbus-Kommunikationsfehler]
0015	bUS [Optionskarte Kommunikationsfehler]
0016	CALL [Serielle Kommunikation Übertragungsfehler]
0017	oL1 [Motor Überlast]
0018	oL2 [Umrichter Überlast]
001A	EF0 [Externer Fehler Optionskarte]
001B	rUn [Motor 1/2 Umschaltung bei Betrieb]
001D	CALL [Serielle Kommunikation Übertragungsfehler]
001E	UL3 [Unterdrehmomenterkennung 1]
001F	UL4 [Unterdrehmomenterkennung 2]
0020	SE [Fehler Modbus-Testbetrieb]
0021	L24v [Ausfall Externe 24V-Stromversorgung]
0022	oH3 [Motor Übertemperatur (PTC-Eingang)]
0027	FbL [Signalverlust PID-Istwert]
0028	FbH [PID-Istwert zu hoch]
002A	dnE [Umrichter deaktiviert]
002B	PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]
0031	E5 [Fehler MECHATROLINK Watchdog-Timer]

Code geringf. Fehler/Alarm (hex.)	Name
0032	AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstellung]
0033	CyC [MECHATROLINK Kommunikationszyklus-Einstellfehler]
0034	HCA [Ausgangsstrom zu hoch]
0035	LT-1 [Lüfter Wartung erforderlich]
0036	LT-2 [ZK-Kondensator Wartung erforderlich]
0039	EF1 [Externer Fehler (Klemme S1)]
003A	EF2 [Externer Fehler (Klemme S2)]
003B	SToF [Fehler STO Eingang]
003C	STo [Sicherer Halt (EDM)]
003D	oL5 [Mechanische Alterungserkennung 1]
003E	UL5 [Mechanische Alterungserkennung 2]
0042	TrPC [IGBT Lebenserwartung <10%)]

Code geringf. Fehler/Alarm (hex.)	Name
0043	LT-3 [Ladekreis Wartung erforderlich]
0044	LT-4 [IGBT Lebenserwartung <50%)]
0045	boL [Bremstransistor Überlast]
0049	dWAL [DriveWorksEZ Alarm]
004A	dWA2 [DriveWorksEZ Alarm 2]
004B	dWA3 [DriveWorksEZ Alarm 3]
0081	EP24v [Externe 24V-Spannungsversorgung]
0085	bAT [Bedienteil-Batterie austauschen]
0087	CP1 [Komparator 1 Grenzwert Fehler]
0088	CP2 [Komparator 2 Grenzwert Fehler]
0089	TiM [Uhrzeit nicht eingestellt]
008A	bCE [Bluetooth-Kommunikationsfehler]

◆ Fehlercodes

■ Liste der Fehlercodes für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Tabelle 5.16 enthält die Fehlercodes für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.
Wenn ein Fehler auftritt, beseitigen Sie die Ursache für den Fehler und starten Sie die Kommunikation neu.

Tabelle 5.16 Fehlercodes für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Fehlercode (hex.)	Name	Ursache
01	Fehler Funktionscode	Die SPS/Master hat einen Funktionscode ungleich 03, 08 oder 10 (hex.) gesetzt.
02	Fehler Registernummer	• Es wurde versucht auf eine Registernummer zuzugreifen, die nicht registriert ist. • Eine Startnummer ungleich 0001 oder 0002 (hex.) wurde beim Broadcast gesetzt.
03	Fehler Bitanzahl	• Die Bitanzahl beim Lesen und Schreiben übersteigt den Bereich von 1 bis 16. (Bitanzahl für Befehlsmeldungen ist deaktiviert.) • Die Daten, die von nicht aufeinander folgenden Registern gelesen wurden, enthielten mehr als 120 Byte. • Die Daten, die in nicht aufeinander folgende Register geschrieben werden sollten, enthielten mehr als 60 Byte. • Im Schreibmodus ist die Byte-Anzahl in der Meldung nicht gleich der Anzahl der Daten × 2.
21	Dateneinstellfehler	• Beim Schreiben von Steuerdaten oder Parametern wurde der zulässige Einstellbereich verlassen. • Ein Parametereinstellfehler ist beim Schreiben eines Parameters aufgetreten.
22	Fehler Schreibmodus	• Es wurde versucht, einen deaktivierten Parameter beim Betrieb zu schreiben. • Beim Fehler *CPF06 [Datenfehler EEPROM-Speicher]* hat der Master versucht, einen anderen Parameter als einen von diesen zu schreiben: – *A1-00 [Sprachauswahl]* – *A1-01 [Auswahl der Zugangssebene]* – *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* – *A1-03 [Parameter initialisieren]* – *A1-04: [Passwort]* – *A1-05: [Passworteinstellung]* – *E1-03 [Auswahl U/f-Kennlinie]* – *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* • Schreiben von schreibgeschützten Daten.
23	Schreibfehler bei Zwischenkreis-Unterspannung	Während *Uv [Zwischenkreis Unterspannung]* wurde ein bei *Uv* für das Schreiben deaktivierter Parameter geschrieben.
24	Datenschreibfehler während der Parameterverarbeitung	Es wurde versucht, während der Parameterverarbeitung auf der Frequenzumrichterseite einen Parameter vom Master zu schreiben.
25	EEPROM-Schreibzugriff deaktiviert	Schreiben zum EEPROM ist deaktiviert, aber der EEPROM-Schreibvorgang wurde von der MEMOBUS/Modbus Kommunikation ausgeführt. Wenn dieser Fehler auftritt, wird auf dem Bedienteil eine Meldung angezeigt, und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.

■ Keine Antwort vom Slave

Unter diesen Bedingungen ignoriert der Slave die Befehlsmeldung vom Master und sendet keine Antwortmeldung:

- Wenn ein Kommunikationsfehler (Überlauf, Framing, Parität, CRC-16) in der Befehlsmeldung erkannt wurde.
- Wenn die Slaveadresse in der Befehlsmeldung und die Slaveadresse auf der Frequenzumrichterseite nicht übereinstimmen (Einstellen der Slaveadresse des Frequenzumrichters mit *H5-01 [FU-Slaveadresse]*)
- Wenn das Zeitintervall zwischen den Daten, aus denen die Meldung besteht, länger als 24 Bit ist
- Wenn die Datenlänge der Befehlsmeldung nicht korrekt ist

Anmerkung:
- Wenn auf dem Bedienteil *CALL [Serielle Kommunikation Übertragungsfehler]* angezeigt wird, beseitigen Sie anhand des Abschnitts „Fehlerbehebung" die Fehlerursache, und versuchen Sie den Kommunikationsvorgang erneut. Wenn auf dem Bedienteil nicht *CALL* angezeigt wird, zeigen Sie mit *U1-19 [MEMOBUS/Modbus-Fehlercode]* den Fehler und Fehlertyp an.
- Wenn Sie einen Schreibfunktionscode ausführen und die Slaveadresse in der Befehlsmeldung ist gleich 00 (hex.), führen alle Slaves den Schreibbefehl aus, aber sie senden keine Antwortmeldung an den Master.

6

Fehlerbehebung

6.1 Allgemeine Sicherheit 320
6.2 Arten von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen 322
6.3 Liste der Codes von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen 323
6.4 Fehler 328
6.5 Geringfügige Fehler/Alarme 348
6.6 Fehler Parametereinstellung 359
6.7 Fehler Autotuning 364
6.8 Backup-Funktion Betriebsartanzeige und Fehler 368
6.9 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern 370
6.10 Fehlerbehebung ohne Fehleranzeige 372

6.1 Allgemeine Sicherheit

⚠GEFAHR

Gefahr eines Stromschlags

An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Die Ausrüstung darf nicht betrieben werden, wenn Abdeckungen fehlen. Einige Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder Schutzverkleidungen, um das Innenleben des Frequenzumrichters besser darstellen zu können. Installieren Sie vor dem Betrieb alle Abdeckungen und Schutzverkleidungen. Verwenden Sie Frequenzumrichter nur wie in den Anweisungen beschrieben.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Das Berühren des Motorgehäuses kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod durch verkehrte Erdung von Ausrüstung zur Folge haben.

Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den FU oder Peripheriegeräte einschalten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben und den FU beschädigen.

Zum Installieren, Verdrahten, Warten, Prüfen, Ersetzen von Teilen und dem Reparieren des Frequenzumrichters darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter oder in dessen Nähe keine lose Kleidung oder Schmuck. Ziehen Sie lose Kleidung straff und entfernen Sie alle Metallobjekte wie Armbanduhren oder Ringe.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Entfernen Sie keine Abdeckungen und berühren Sie nicht die Schaltplatinen, während der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Nehmen Sie am Gehäuse oder an der Elektronik des Frequenzumrichters keine Veränderungen vor.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben, und der Garantieanspruch verfällt. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

Feuergefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem korrekten Drehmoment fest.

Verbindungen, die zu locker oder zu fest sind, können den Betrieb beeinträchtigen und den FU beschädigen. Fehlerhafte Verbindungen können außerdem schwere Verletzungen oder den Tod durch Feuer oder elektrischen Schlag zur Folge haben.

Ziehen Sie Schrauben mit dem Werkzeug nur in dem Winkelbereich an, wie es in diesem Handbuch beschrieben ist.

Wenn die Schrauben unter einem Winkel außerhalb des zulässigen Bereichs festgezogen werden, kann dies zu losen Verbindungen führen, die Klemmenleiste beschädigen oder einen Brand verursachen.

⚠WARNUNG

Betreiben Sie die Spannungsversorgung des Leistungskreises nicht bei falschen Spannungswerten (Überstrom Kategorie III). Bevor Sie den Frequenzumrichter mit der Spannungsversorgung verbinden, stellen Sie sicher, dass die FU-Nennspannung mit dem Wert der Spannungsversorgung übereinstimmt.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Stellen Sie keine entflammbaren oder brennbaren Materialien auf den Frequenzumrichter, und installieren Sie den FU nicht in der Nähe von entflammbaren oder brennbaren Materialien. Befestigen Sie den Umrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Gefahr durch plötzliche Bewegung

Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter stets einen Augenschutz. Setzen Sie den Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Gefahr von Quetschungen

Verwenden Sie gegebenenfalls ein Hebewerkzeug, um große Frequenzumrichter zu bewegen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Berühren des Frequenzumrichters und der Schaltplatinen die Verfahren zur elektrostatischen Entladung (ESD).

Das Nichtbeachten kann ESD-Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.

Während der Frequenzumrichter die Leistungsausgänge des Frequenzumrichters aktiv sind, dürfen Sie den Motor nicht mit dem FU verbinden oder von diesem trennen.

Eine fehlerhafte Abfolge kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen. Verwenden Sie geschirmte, paarweise verdrillte Drähte und stellen Sie eine Masseverbindung zum Erdungspotential des Frequenzumrichters her.

Das Nichtbeachten kann elektrische Störungen und eine schlechte Systemleistung zur Folge haben.

Stellen Sie nach dem Installieren des Frequenzumrichters und der Peripheriegeräte sicher, dass alle Verbindungen korrekt sind.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

6.2 Arten von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen

Wenn der Frequenzumrichter oder der Motor nicht ordnungsgemäß funktionieren, werden auf dem FU-Bedienteil Fehler- und Alarminformationen angezeigt.

Wenn Probleme auftreten, die in diesem Handbuch nicht beschrieben sind, wenden Sie sich mit den folgenden Informationen an einen Yaskawa Fachhändler:

- FU-Modell
- FU-Softwareversion
- Kaufdatum
- Beschreibung des Problems (mit Umständen des Ausfalls)

Tabelle 6.1 enthält Beschreibungen der verschiedenen Arten von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen, die beim Betrieb des Frequenzumrichters auftreten können.

Wenn der Frequenzumrichter beschädigt ist, wenden Sie sich an Yaskawa. Kontaktinformationen finden Sie auf der Rückseite des Handbuchs.

Tabelle 6.1 Arten von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen

Typ	Reaktion des Frequenzumrichters
Fehler	Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, geschieht Folgendes: • Auf dem Bedienteil wird der Fehlercode angezeigt und ALM und ALM/ERR am LED-Statusring leuchten dauerhaft. • Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Bei einigen Alarmen kann der Anwender ein Motor-Stoppverfahren auswählen. • Der Fehlerrelaisausgang MA-MC wechselt auf EIN und MB-MC wechselt auf AUS. Der Betrieb des Frequenzumrichters kann erst fortgesetzt werden, wenn Sie den Fehler durch Zurücksetzen löschen; danach ist der Frequenzumrichter wieder im normalen Zustand.
Geringfügige Fehler/Alarme	Wenn der Frequenzumrichter einen geringfügigen Fehler oder Alarm erkennt, geschieht Folgendes: • Auf dem Bedienteil wird der Alarmcode angezeigt und ALM und die Anzeige ALM/ERR am LED-Statusring blinken. • Der FU treibt den Motor weiterhin an. Bei bestimmten Alarmen kann der Anwender ein Motor-Stoppverfahren auswählen. • Wenn der Frequenzumrichter einen geringfügigen Fehler erkennt, wechselt die entsprechende Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* auf EIN. Wenn Sie die Parameter *H2-01 bis H2-03* nicht einstellen, löst der Frequenzumrichter keine MFDO-Klemmen aus, wenn ein geringfügiger Fehler vorliegt. • Der Frequenzumrichter gibt kein Signal für einen geringfügigen Fehler aus, wenn ein Alarm erkannt wird. Es ist nicht erforderlich den Fehler zurückzusetzen.
Betriebsfehler	Ein Fehler wird erkannt, wenn Parametereinstellungen nicht miteinander vereinbar sind oder eine Parameterkombination fehlerhaft ist. Der Betrieb des Frequenzumrichters kann erst dann fortgesetzt werden, wenn Sie die Parameter korrekt einstellen. Wenn der Frequenzumrichter einen Betriebsfehler erkennt, geschieht Folgendes: • Auf dem Bedienteil wird der Fehlercode angezeigt. • Multifunktionsausgänge geben kein Alarmsignal aus. Finden Sie heraus, welche Parameter den Fehler verursachen, und korrigieren Sie die Einstellungen.
Fehler Autotuning	Beim Autotuning tritt ein Fehler auf. Wenn der Frequenzumrichter einen Autotuning-Fehler erkennt, geschieht Folgendes: • Auf dem Bedienteil wird der Fehlercode angezeigt. • Multifunktionsausgänge geben kein Alarmsignal aus. • Es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Beheben Sie die Ursache für den Fehler, und führen Sie das Autotuning erneut durch.
Kopierfunktion Fehler	Ein Fehler wird erkannt, während Sie am Bedienteil ein Backup, eine Wiederherstellung oder einen Datenvergleich durchführen. Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler bei der Kopierfunktion erkennt, geschieht Folgendes: • Auf dem Bedienteil wird der Fehlercode angezeigt. • Multifunktionsausgänge geben kein Alarmsignal aus. Drücken Sie eine Taste auf dem Bedienteil, um den Fehler zu löschen. Beheben Sie die Ursache für den Fehler, und versuchen Sie erneut das Backup, die Wiederherstellung bzw. den Datenvergleich.

6.3 Liste der Codes von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen

Tabelle 6.2 enthält die Codes der möglichen Fehler, geringfügigen Fehler und Alarme.

Die Anzeigecodes sind alphabetisch geordnet. Suchen Sie den auf dem Bedienteil angezeigten Code in der Tabelle, stellen Sie die Ursache fest, und ergreifen Sie Maßnahmen zur Beseitigung der Störung.

Anmerkung:

Die Hexadezimalzahl in Klammern neben dem Code in der Tabelle zeigt den Code des Fehlers oder geringfügigen Fehlers bei der Memobus/Modbus-Kommunikation.

Beispiel: AEr (0032)

Tabelle 6.2 Liste der Codes von Fehlern, geringfügigen Fehlern und Alarmen

Anzeige (hex.)	Name	ALM-LED	Typ	Ref.
AEr (0032)	Fehler Teilnehmeradresseinstell.	Blinkt	Alarm	348
bAT (0085)	Bedienteil-Batterie austauschen	Blinkt	Alarm	348
bAT (0402)	Bedienteil-Batterie austauschen	Leuchtet	Fehler	328
bb (0008)	Reglersperre	Blinkt	Alarm	348
bCE (008A)	Bluetooth-Kommunikationsfehler	Blinkt	Alarm	348
bCE (0416)	Bluetooth-Kommunikationsfehler	Leuchtet	Fehler	328
boL (0045)	Bremstransistor Überlastfehler	Blinkt	Alarm	348
boL (004F)	Bremstransistor Überlast	Leuchtet	Fehler	328
bUS (0015)	Optionskarte Kommunikationsfehler	Blinkt	Alarm	348
bUS (0022)	Optionskarte Kommunikationsfehler	Leuchtet	Fehler	328
CALL (001D)	Serielle Komm Übertragungsfehler	Blinkt	Alarm	349
CE (0014)	Modbus-Kommunikationsfehler	Blinkt	Alarm	349
CE (0021)	Modbus-Kommunikationsfehler	Leuchtet	Fehler	328
CF (0025)	Fehler Motorregelung	Leuchtet	Fehler	329
CoF (0046)	Fehler Strom-Offset	Leuchtet	Fehler	329
CP1 (0087)	Komparator 1 Grenzw. Alarm	Blinkt	Alarm	349
CP1 (0414)	Komparator 1 Grenzw. Fehler	Leuchtet	Fehler	329
CP2 (0088)	Komparator 2 Grenzw. Alarm	Blinkt	Alarm	350
CP2 (0415)	Komparator 2 Grenzw. Fehler	Leuchtet	Fehler	330
CPEr	Unterschiedliches Regelverfahren	-	Kopierfunktion Fehler	368
CPF00, CPF01 CPF02, CPF03 (0083, 0084) CPF07, CPF08 (0088, 0089) CPF11 bis CPF14 (008C bis 008F) CPF16 bis CPF24 (0091 bis 0099) CPF26 bis CPF38 (009B bis 00A7) CPF40 bis CPF45 (00A9 bis 00AE)	Fehler Steuerkreis	Leuchtet	Fehler	330
CPF06 (0087)	Datenfehl. EEPROM-Speicher	Leuchtet	Fehler	330
CPF25 (009A)	Klemmenplatine nicht verbunden	Leuchtet	Fehler	330
CPyE	Datenschreibfehler	-	Kopierfunktion Fehler	368
CrST	Zurücksetzen nicht möglich	Blinkt	Kein Alarm	350
CSEr	Unterschiedliches Regelverfahren	-	Kopierfunktion Fehler	368
CyC (0033)	MECHATROLINK CommCycleSettingErr	Blinkt	Alarm	350
dEv (0011)	Drehzahlabweichung	Blinkt	Alarm	350
dEv (0019)	Drehzahlabweichung	Leuchtet	Fehler	330
dFPS	Unterschiedl Umrichtermodell	-	Kopierfunktion Fehler	368
dnE (002A)	Umrichter deaktiviert	Blinkt	Alarm	350

Anzeige (hex.)	Name	ALM-LED	Typ	Ref.
dv1 (0032)	Fehler Z-Puls	Leuchtet	Fehler	330
dv2 (0033)	Fehler Z-Puls Rauscherkennung	Leuchtet	Fehler	330
dv3 (0034)	Umkehr-Erkennung	Leuchtet	Fehler	331
dv4 (0035)	Umkehrschutz-Erkennung	Leuchtet	Fehler	331
dv7 (005B)	Läuferlageerk. Zeitüberschreit.	Leuchtet	Fehler	331
dWA2 (004A)	DriveWorksEZ Alarm 2	Blinkt	Alarm	350
dWA3 (004B)	DriveWorksEZ Alarm 3	Blinkt	Alarm	350
dWAL (0049)	DriveWorksEZ Alarm	Blinkt	Alarm	350
dWF1 (004A)	Datenfehl. EEPROM-Speicher DWEZ	Leuchtet	Fehler	332
dWF2 (004B)	Fehler DriveWorksEZ 2	Leuchtet	Fehler	332
dWF3 (004C)	Fehler DriveWorksEZ 3	Leuchtet	Fehler	332
dWFL (0049)	Fehler DriveWorksEZ	Leuchtet	Fehler	332
E5 (0031)	Fhl. MECHATROLINK Watchdog-Timer	Blinkt	Alarm	350
E5 (0039)	Fhl. MECHATROLINK Watchdog-Timer	Leuchtet	Fehler	332
EF (0007)	Fehler Vorw/Rückw-Startbefehl	Blinkt	Alarm	351
EF0 (001A)	Externer Fehler Optionskarte	Blinkt	Alarm	351
EF0 (0027)	Externer Fehler Optionskarte	Leuchtet	Fehler	332
EF1 (0042)	Externer Fehler (Klemme S1)	Leuchtet	Fehler	332
EF1 (0039)	Externer Fehler (Klemme S1)	Blinkt	Alarm	351
EF2 (003A)	Externer Fehler (Klemme S2)	Blinkt	Alarm	351
EF2 (0043)	Externer Fehler (Klemme S2)	Leuchtet	Fehler	332
EF3 (0009)	Externer Fehler (Klemme S3)	Blinkt	Alarm	351
EF3 (0011)	Externer Fehler (Klemme S3)	Leuchtet	Fehler	333
EF4 (000A)	Externer Fehler (Klemme S4)	Blinkt	Alarm	351
EF4 (0012)	Externer Fehler (Klemme S4)	Leuchtet	Fehler	333
EF5 (000B)	Externer Fehler (Klemme S5)	Blinkt	Alarm	351
EF5 (0013)	Externer Fehler (Klemme S5)	Leuchtet	Fehler	333
EF6 (000C)	Externer Fehler (Klemme S6)	Blinkt	Alarm	352
EF6 (0014)	Externer Fehler (Klemme S6)	Leuchtet	Fehler	333
EF7 (000D)	Externer Fehler (Klemme S7)	Blinkt	Alarm	352
EF7 (0015)	Externer Fehler (Klemme S7)	Leuchtet	Fehler	333
EF8 (000E)	Externer Fehler (Klemme S8)	Blinkt	Alarm	352
EF8 (0016)	Externer Fehler (Klemme S8)	Leuchtet	Fehler	333
End1	Eingest. Nennspannung. zu hoch	Blinkt	Fehler Autotuning	364
End2	Fehler Eisensättigung	Blinkt	Fehler Autotuning	364
End3	Alarm Nennstrom Einstellung	Blinkt	Fehler Autotuning	364
End4	Fehler Nennschlupfberechnung	Blinkt	Fehler Autotuning	364
End5	Fehler Widerstand-Tuning	Blinkt	Fehler Autotuning	364
End6	Alarm Streuinduktivität	Blinkt	Fehler Autotuning	364
End7	Alarm Leerlaufstrom	Blinkt	Fehler Autotuning	364
EP24v (0081)	Externe 24V-Spannungsversorgung	Blinkt	Alarm	352
Er-01	Fehler Motordaten	Blinkt	Fehler Autotuning	365
Er-02	Alarm aktiv	Blinkt	Fehler Autotuning	365
Er-03	STOP-Taste wurde betätigt	Blinkt	Fehler Autotuning	365
Er-04	Fehler Klemmenwiderstand	Blinkt	Fehler Autotuning	365
Er-05	Fehler Leerlaufstrom	Blinkt	Fehler Autotuning	365

Anzeige (hex.)	Name	ALM-LED	Typ	Ref.
Er-08	Fehler Nennschlupf	Blinkt	Fehler Autotuning	366
Er-09	Fehler Hochlauf	Blinkt	Fehler Autotuning	366
Er-10	Fehler Motordrehrichtung	Blinkt	Fehler Autotuning	366
Er-11	Fehler Motordrehzahl	Blinkt	Fehler Autotuning	366
Er-12	Fehler Stromerkennung	Blinkt	Fehler Autotuning	366
Er-13	Fehler Streuinduktivität	Blinkt	Fehler Autotuning	366
Er-14	Fehler Motordrehzahl 2	Blinkt	Fehler Autotuning	366
Er-15	Fehler Drehmomentsättigung	Blinkt	Fehler Autotuning	367
Er-16	Fehler Trägheitskennung	Blinkt	Fehler Autotuning	367
Er-17	Fehler Rückwärtslaufsperre	Blinkt	Fehler Autotuning	367
Er-18	Fehler Gegen-EMK	Blinkt	Fehler Autotuning	367
Er-19	Fehler PM-Induktivität	Blinkt	Fehler Autotuning	367
Er-20	Fehler Statorwiderstand	Blinkt	Fehler Autotuning	367
Er-21	Fehler Z-Pulskorrektur	Blinkt	Fehler Autotuning	367
Er-25	Fehler HF-Einsp. Param. Tuning	Blinkt	Fehler Autotuning	367
Err (001F)	EEPROM-Schreibfehler	Leuchtet	Fehler	334
FAn (000F)	Fehler Interner Lüfter	Blinkt	Alarm	352
FAn (0017)	Fehler Interner Lüfter	Leuchtet	Fehler	334
FAn1 (0413)	Fehler FU-Lüfter	Leuchtet	Fehler	334
FbH (0028)	PID-Istwert zu hoch	Blinkt	Alarm	352
FbH (0041)	PID-Istwert zu hoch	Leuchtet	Fehler	334
FbL (0027)	Signalausfall PID-Istwert	Blinkt	Alarm	353
FbL (0028)	Signalausfall PID-Istwert	Leuchtet	Fehler	334
GF (0006)	Erdschluss	Leuchtet	Fehler	335
HCA (0034)	Ausgangsstrom zu hoch	Blinkt	Alarm	353
iFEr	Bedienteil Kommunikationsfehler	-	Kopierfunktion Fehler	368
L24v (0021)	Ausfall Ext. 24V-Spann.versorgung	Blinkt	Alarm	353
LF (001C)	Phasenausfall Ausgang	Leuchtet	Fehler	335
LF2 (0036)	Ausgangsstrom unsymmetrisch	Leuchtet	Fehler	335
LoG	Fehler Kommunikation/SD-Karte	Blinkt	Alarm	353
LSo (0051)	Motor Step-out b. niedr. Drehz.	Leuchtet	Fehler	335
LT-1 (0035)	Lüfter Wartung erforderlich	Blinkt	Alarm	354
LT-2 (0036)	ZK-Kond. Wartung erforderlich	Blinkt	Alarm	354
LT-3 (0043)	Ladekreis Wartung erforderlich	Blinkt	Alarm	354
LT-4 (0044)	IGBT Lebenserwartung (50%)	Blinkt	Alarm	354
ndAT	Fehler empfangene Daten	-	Kopierfunktion Fehler	368
nSE (0052)	Fehler Knoten-Einrichtung	Leuchtet	Fehler	336
oC (0007)	Überstrom	Leuchtet	Fehler	336
oFA00 (0101)	Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz	Leuchtet	Fehler	337
oFA01 (0102)	Fehler Optionskarte/Verbindung	Leuchtet	Fehler	337
oFA02 (0103)	Zweifache Optionskarte	Leuchtet	Fehler	337
oFA03 bis oFA06 (0104 bis 0107)	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-A	Leuchtet	Fehler	337
oFA10, oFA11 (0111, 0112)	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-A	Leuchtet	Fehler	337
oFA12 bis oFA17 (0113 bis 0118)	Fehler Optionskartenverbindung (CN5-A)	Leuchtet	Fehler	337
oFA30 bis oFA43 (0131 bis 013E)	Kommunikationskarte Verbindungsfehler (CN5-A)	Leuchtet	Fehler	338
oFb00 (0201)	Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz	Leuchtet	Fehler	338

Anzeige (hex.)	Name	ALM-LED	Typ	Ref.
oFb01 (0202)	Fehler Optionskarte/Verbindung	Leuchtet	Fehler	338
oFb02 (0203)	Zweifache Optionskarte	Leuchtet	Fehler	338
oFb03 bis oFb11 (0204 bis 0212)	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-B	Leuchtet	Fehler	338
oFb12 bis oFb17 (0213 bis 0218)	Fehler Optionskartenverbindung (CN5-B)	Leuchtet	Fehler	338
oFC00 (0301)	Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz	Leuchtet	Fehler	338
oFC01 (0302)	Fehler Optionskarte/Verbindung	Leuchtet	Fehler	338
oFC02 (0303)	Zweifache Optionskarte	Leuchtet	Fehler	338
oFC03 to oFC11 (0304 to 0312)	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-C	Leuchtet	Fehler	339
oFC12 bis oFC17 (0313 bis 0318)	Fehler Optionskartenverbindung (CN5-C)	Leuchtet	Fehler	339
oFC50 bis oFC55 (0351 bis 0356)	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-C	Leuchtet	Fehler	339
oH (0003)	Übertemperatur Kühlkörper	Blinkt	Alarm	354
oH (0009)	Übertemperatur Kühlkörper	Leuchtet	Fehler	339
oH1 (000A)	Übertemperatur Kühlkörper	Leuchtet	Fehler	339
oH2 (0004)	Externe Übertemp. (H1-XX=B)	Blinkt	Alarm	354
oH3 (001D)	Motor Übertemp. (PTC-Eingang)	Leuchtet	Fehler	339
oH3 (0022)	Motor Übertemp. (PTC-Eingang)	Blinkt	Alarm	354
oH4 (0020)	Fehler Motorübertemp. (PTC)	Leuchtet	Fehler	340
oL1 (000B)	Motor Überlast	Leuchtet	Fehler	340
oL2 (000C)	Umrichterüberlast	Leuchtet	Fehler	341
oL3 (0005)	Drehmomentüberschreitung 1	Blinkt	Alarm	355
oL3 (000D)	Überdrehmomenterkennung 1	Leuchtet	Fehler	341
oL4 (0006)	Drehmomentüberschreitung 2	Blinkt	Alarm	355
oL4 (000E)	Überdrehmomenterkennung 2	Leuchtet	Fehler	342
oL5 (003D)	Mechanische Alterungserkennung 1	Blinkt	Alarm	355
oL5 (0044)	Mechanische Alterungserkennung 1	Leuchtet	Fehler	342
oL7 (002B)	Überlast High-Slip-Bremse	Leuchtet	Fehler	342
oPE01	Fehler FU-Leistungseinstellung	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	359
oPE02	Fehler Parameterbereich-Einst.	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	359
oPE03	Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	359
oPE05	Fhl. Ausw. Startbef/Sollw-Quelle	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	360
oPE06	Fehler Auswahl Regelverfahren	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	361
oPE07	Fehler Auswahl Analogeingang	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	361
oPE08	Fehler Parameterauswahl	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	361
oPE09	Fehler Auswahl PID-Regelung	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	362
oPE10	Fehler U/f-Kennlinieneinstellung	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	362
oPE11	Fehler Einstellung Taktfreq.	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	362
oPE13	Fehler Auswahl Pulsausgang	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	362
oPE15	Fehler Drehm.regelung. Einstell.	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	362
oPE16	Fehler Energiesparkonstanten	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	363
oPE18	Fhl. Online-Tuning-Param. Einst.	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	363
oPE20	Fehler Einstellung PG-F3	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	363
oPE33	Fehler Auswahl Digitalausgang	Blinkt	Fehler Parametereinstellung	363
oPr (001E)	Bedienteil Verbindungsfehler	Leuchtet	Fehler	342
oS (0010)	Überdrehzahl	Blinkt	Alarm	355
oS (0018)	Überdrehzahl	Leuchtet	Fehler	342
ov (0002)	Überspannung Zwischenkreis	Blinkt	Alarm	355

Anzeige (hex.)	Name	ALM-LED	Typ	Ref.
ov (0008)	Überspannung	Leuchtet	Fehler	342
PASS	Modbus-Kommunikationstest	Blinkt	Kein Alarm	356
PF (0047)	Phasenausfall Eingang	Blinkt	Alarm	356
PF (001B)	Phasenausfall Eingang	Leuchtet	Fehler	343
PGo (0012)	Drehzahlgeber Rückf. Ausfall	Blinkt	Alarm	356
PGo (001A)	Drehzahlgeber Rückf. Ausfall	Leuchtet	Fehler	344
PGoH (002B)	Drehzahlgeber Hardwarefehler	Blinkt	Alarm	356
PGoH (0038)	Drehzahlgeber Hardwarefehler	Leuchtet	Fehler	344
rdEr	Datenlesefehler	-	Kopierfunktion Fehler	368
rF (004E)	Fehler Bremswiderstand	Leuchtet	Fehler	344
rH (0010)	Bremswiderstand Übertemperatur	Leuchtet	Fehler	344
rr (000F)	Fehler Dynam. Bremstransistor	Leuchtet	Fehler	344
rUn (001B)	Motor 1/2 Umschaltung bei Betr.	Blinkt	Alarm	356
SC (0005)	Kurzschluss / IGBT Fehler	Leuchtet	Fehler	345
SCF (040F)	Fehler Sicherheitsschaltung	Leuchtet	Fehler	345
SE (0020)	Fehler Modbus-Testbetrieb	Blinkt	Alarm	356
SEr (003B)	Fangfkt zu oft erfolglos wiederh	Leuchtet	Fehler	345
STo (003C)	STO aktiv	Blinkt	Alarm	357
SToF (003B)	Fehler STO Eingang	Blinkt	Alarm	357
STPo (0037)	Motor Step-out erkannt	Leuchtet	Fehler	345
SvE (0026)	Fehler Zero-Servo Lageregelung	Leuchtet	Fehler	345
TiM (0089)	Uhrzeit nicht eingestellt	Blinkt	Alarm	357
TiM (0401)	Uhrzeit nicht eingestellt	Leuchtet	Fehler	346
TrPC (0042)	IGBT Lebenserwartung (90%)	Blinkt	Alarm	357
UL3 (001E)	Unterdrehmomenterkennung 1	Blinkt	Alarm	357
UL3 (0029)	Unterdrehmomenterkennung 1	Leuchtet	Fehler	346
UL4 (001F)	Unterdrehmomenterkennung 2	Blinkt	Alarm	357
UL4 (002A)	Unterdrehmomenterkennung 2	Leuchtet	Fehler	346
UL5 (003E)	Mechanische Alterungserkennung 2	Blinkt	Alarm	357
UL5 (0045)	Mechanische Alterungserkennung 2	Leuchtet	Fehler	346
Uv (0001)	Unterspannung Zwischenkreis	Blinkt	Alarm	357
Uv1 (0002)	Zwischenkreis Unterspannung	Leuchtet	Fehler	346
Uv2 (0003)	Steuerspannung Unterspannung	Leuchtet	Fehler	347
Uv3 (0004)	Ladekreisfehler	Leuchtet	Fehler	347
vAEr	Unterschiedl Spannung/Leistung	-	Kopierfunktion Fehler	369
vFyE	Parameter stimmen nicht überein	-	Kopierfunktion Fehler	369

6.4 Fehler

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Ursachen von Fehlern und die möglichen Lösungen. Sie müssen den Fehler durch Zurücksetzen entfernen, bevor Sie den Betrieb des Frequenzumrichters fortsetzen können. Nutzen Sie die Informationen in der folgenden Tabelle, um die Fehlerursache zu beheben.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
bAT	Bedienteil-Batterie austauschen	Die Spannung der Bedienteilbatterie ist niedrig.	Ersetzen Sie die Bedienteilbatterie.
Anmerkung: Verwenden Sie *o4-24 [Auswahl Batt.-Erkennung]*, um die *bAT*-Erkennung zu aktivieren oder zu deaktivieren.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
bCE	Bluetooth-Kommunikationsfehler	Das Mobilgerät mit dem installierten DriveWizard Mobile ist zu weit vom Bedienteil entfernt.	Verwenden Sie das Mobilgerät innerhalb eines Abstand von 10 m (32.8 ft.) oder näher zum Bedienteil. **Anmerkung:** *bCE* kann auftreten, wenn sich das Mobilgerät im Umkreis von 10 m zum Bedienteil befindet, abhängig von den Spezifikationen des Mobilgeräts.
		Funkwellen von einem anderen Gerät verursachen Störungen bei der Kommunikation zwischen dem Mobilgerät und dem Bedienteil.	Stellen Sie sicher, dass kein Gerät in der Nähe des Bedienteils das gleiche Frequenzband (2400 MHz bis 2480 MHz) benutzt, um Störungen zu vermeiden.
Anmerkung: • Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der Frequenzumrichter mit einem Mobilgerät über das Bluetooth-LCD-Bedienteil bedient wird. • Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück. • Legen Sie das Stoppverfahren für diesen Fehler in *o2-27 [Verhalt bei Bluetooth KommFehler]* fest.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
boL	Bremstransistor Überlast	Die relative Belastung des Bremstransistors ist hoch (die regenerative Leistung oder die Wiederholungshäufigkeit ist hoch).	• Installieren Sie eine Bremseinheit (Reihe CDBR). • Installieren Sie einen regenerativen Konverter. • Erhöhen Sie die Tieflaufzeit.
		Sie haben die Schutzfunktion für den Bremstransistor aktiviert, obgleich ein regenerativer Konverter vorhanden ist.	Setzen Sie *L8-55 = 0 [Schutz intern. dyn. Bremstrans. = Deaktiviert]*.
		Der Bremstransistor im Frequenzumrichter ist defekt.	Ersetzen Sie den kompletten Frequenzumrichter.
Anmerkung: Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
bUS	Optionskarte Kommunikationsfehler	Der Frequenzumrichter hat kein Signal von der Steuerung erhalten.	Beheben Sie Verdrahtungsfehler.
		Die Kommunikationsverdrahtung ist fehlerhaft.	
		Es liegt ein Kurzschluss vor, oder das Kommunikationskabel ist nicht angeschlossen.	• Reparieren Sie gegebenenfalls Kurzschlüsse und stellen Sie die Kabelverbindungen her. • Ersetzen Sie das defekte Kommunikationskabel.
		Elektrische Störungen haben einen Datenfehler bei der Kommunikation verursacht.	• Überprüfen Sie die Leitungen im Steuer- und Leistungskreis sowie die Erdungsverdrahtung, und verringern Sie den Einfluss der elektrischen Störungen. • Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Störungen nicht durch ein elektromagnetisches Schütz verursacht wurden, und verwenden Sie gegebenenfalls ein Überspannungsschutzgerät. • Verwenden Sie nur die empfohlenen Kabel oder andere abgeschirmte Leitungen. Erden Sie die Abschirmung auf der Steuerungsseite oder auf der FU-Eingangsspannungseite. • Isolieren Sie die Kommunikationsverdrahtung von FU-Leistungskabeln, und installieren Sie einen EMV-Filter auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung des Kommunikationsgeräts. • Verringern Sie den Einfluss von elektrischen Störungen von der Steuerung.
		Die Optionskarte ist fehlerhaft am Frequenzumrichter installiert.	Installieren Sie die Optionskarte korrekt am Frequenzumrichter.
		Die Optionskarte ist defekt.	Wenn der Fehler weiterhin besteht und die Verdrahtung korrekt ist, ersetzen Sie die Optionskarte.
Anmerkung: • Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der Startbefehl oder der Frequenzsollwert der Optionskarte zugewiesen wird. • Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück. • Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt der Frequenzumrichter den Motorbetrieb mit dem in *F6-01 [Betriebsart bei Kommunik.fehler]* festgelegten Stoppverfahren durch.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
CE	Modbus-Kommunikationsfehler	Die Kommunikationsverdrahtung ist fehlerhaft.	Beheben Sie Verdrahtungsfehler.
		Es liegt ein Kurzschluss vor, oder das Kommunikationskabel ist nicht angeschlossen.	• Reparieren Sie gegebenenfalls Kurzschlüsse und stellen Sie die Kabelverbindungen her. • Ersetzen Sie das defekte Kommunikationskabel.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Elektrische Störungen haben einen Datenfehler bei der Kommunikation verursacht.	• Überprüfen Sie die Leitungen im Steuer- und Leistungskreis sowie die Erdungsverdrahtung, und verringern Sie den Einfluss der elektrischen Störungen. • Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Störungen nicht durch ein elektromagnetisches Schütz verursacht wurden, und verwenden Sie gegebenenfalls ein Überspannungsschutzgerät. • Verwenden Sie nur die empfohlenen Kabel oder andere abgeschirmte Leitungen. Erden Sie die Abschirmung auf der Steuerungsseite oder auf der FU-Eingangsspannungsseite. • Isolieren Sie die Kommunikationsverdrahtung von FU-Leistungskabeln, und installieren Sie einen EMV-Filter auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung des Kommunikationsgeräts. • Verringern Sie den Einfluss von elektrischen Störungen von der Steuerung.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn er im Verlauf der *CE*-Erkennungszeit, die in *H5-09 [CE-Erkennungszeit]* festgelegt ist, keine korrekten Steuerdaten empfangen kann.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt der Frequenzumrichter den Motorbetrieb mit dem in *H5-04 [Betriebsart bei Kommunik.fehler]* festgelegten Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CF	Fehler Motorregelung	Motorparameter sind fehlerhaft gesetzt.	Stellen Sie die Motorparameter korrekt ein und führen Sie erneut das Autotuning durch.
		Die Drehmomentgrenze ist zu niedrig.	Passen Sie *L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung]* an.
		Die Lastträgheit ist zu hoch.	• Passen Sie *C1-02, C1-04, C1-06 und C1-08 [Tieflaufzeit]* an. • Stellen Sie den Frequenzsollwert auf die minimale Ausgangsfrequenz ein und stoppen Sie den Startbefehl, wenn der Frequenzumrichter den Tieflauf beendet.
		Der Frequenzumrichter versucht, einen Rampenlauf bis zum Stillstand bei einer Maschine durchzuführen, für die dies nicht möglich ist, oder bei einer Maschine, für die kein Tieflauf erforderlich ist.	Stellen Sie *b1-03 [Auswahl des Stoppverfahrens]* korrekt ein.
		Der Motor und der Frequenzumrichter sind fehlerhaft verbunden.	Beheben Sie Verdrahtungsfehler.
		Klemmenwiderstands-Tuning wurde nicht durchgeführt.	Führen Sie Autotuning ohne Motordrehung für den Klemmenwiderstand durch.
		Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, während der Motor im Freilauf war.	• Überprüfen Sie die Folgesteuerung und geben Sie den Startbefehl ein, nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist. • Setzen Sie *b3-01 = 1 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Aktiviert]*.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der Drehmomentsollwert die Drehmomentgrenze 3 Sekunden lang oder mehr übersteigt, während der FU einen Rampenlauf bis zum Stillstand durchführt.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CoF	Fehler Strom-Offset	Der Frequenzumrichter startet den Betrieb, während induzierte Spannung im Motor verbleibt (beim Freilauf zum Stillstand oder nach einem schnellen Tieflauf).	• Richten Sie eine Folgesteuerung ein, die keinen Neustart durchführt, wenn induzierte Spannung im Motor verbleibt. • Setzen Sie *b3-01 = 1 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Aktiviert]*. • Verwenden Sie *Fangfunktion von Freq.-Max. oder Fref [H1-xx = 61, 62]*, um die Fangfunktion über eine der externen Klemmen auszuführen. **Anmerkung:** Bei der Regelung eines PM-Motors funktionieren die Befehle 1 und 2 für die externe Fangfunktion gleich.
		Am Frequenzumrichter ist ein Hardwareproblem aufgetreten.	Ersetzen Sie den Frequenzumrichter.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der Strom-Offsetwert bei der automatischen Offsetanpassung größer als der zulässige Einstellbereich ist.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CP1	Komparator 1 Grenzw. Fehler	Der Anzeigewert von *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* war außerhalb des Bereichs von *H2-21 [Komparator 1 Unterer Grenzwert]* und *H2-22 [Komparator 1 Oberer Grenzwert]*.	Überprüfen Sie den Anzeigewert und beseitigen Sie die Ursache für den Fehler.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Klemme *H2-01 bis H2-03 = 66 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1]* zugewiesen ist.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Legen Sie das Stoppverfahren für diesen Fehler in *H2-33 [Komparator 1 Auswahl Schutzfunkt]* fest.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CP2	Komparator 2 Grenzw. Fehler	Der Anzeigewert von *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* war außerhalb des Bereichs von *H2-27 [Komparator 2 Unterer Grenzwert]* und *H2-28 [Komparator 2 Oberer Grenzwert]*.	Überprüfen Sie den Anzeigewert und beseitigen Sie die Ursache für den Fehler.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Klemme *H2-01 bis H2-03 = 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 2]* zugewiesen ist.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Legen Sie das Stoppverfahren für diesen Fehler in *H2-35 [[Komparator 2 Auswahl Schutzfunkt]* fest.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CPF00 bis CPF03, CPF07 bis CPF08, CPF11 bis CPF14, CPF16 bis CPF24, CPF26 bis CPF38 und CPF40 bis CPF45	Fehler Steuerkreis	Am Frequenzumrichter ist ein Hardwareproblem aufgetreten.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Für diese Fehler ist keine Fehleranalyse verfügbar.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CPF06	Datenfehl. EEPROM-Speicher	Der FU-Spannungsversorgung wurde ausgeschaltet, während eine Kommunikationskarte einen Parameterschreibbefehl eingegeben hat.	Setzen Sie *A1-03 = 2220, 3330 [Parameter initialisieren = 2-Draht-Initialisierung, 3-Draht-Initialisierung]*, und initialisieren Sie den Frequenzumrichter.
		Ein EEPROM-Peripheriestromkreisfehler ist aufgetreten.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn die zum EEPROM des Frequenzumrichters geschriebenen Daten fehlerhaft sind.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Eine Fehleranalyse ist für diesen Fehler nicht verfügbar.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CPF25	Klemmenplatine nicht verbunden	Die Klemmenplatine ist nicht korrekt mit dem Frequenzumrichter verbunden.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Verbinden Sie die Klemmenplatine korrekt mit dem Frequenzumrichter. 3. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dEv	Drehzahlabweichung	Die Last ist zu groß.	Verringern Sie die Motorlast.
		Die Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz eingestellt.	Erhöhen Sie die Einstellwerte von *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf/Tieflaufzeit]*.
		Der Einstellwert für den *dEv*-Erkennungspegel ist fehlerhaft.	Passen Sie *F1-10 [Drehzahlabweichung Erkenn.pegel]* und *F1-11 [Drehzahlabweichung Verzög.zeit]* an.
		Die Last ist blockiert.	Untersuchen Sie die Maschine.
		Die Haltebremse stoppt den Motor.	Lösen Sie die Haltebremse.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der Unterschied zwischen der gemessenen Drehzahl und dem Drehzahlsollwert länger als *F1-11* den Wert von *F1-10* übersteigt.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt der Frequenzumrichter den Motorbetrieb mit dem in *F1-04 [Betriebsart bei Drehzahlabweich.]* festgelegten Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dv1	Fehler Z-Puls	Die Rückführungsoptionskarte oder der Geber auf der Motorseite ist beschädigt.	1. Reparieren Sie die Verdrahtung und schließen Sie getrennte Leitungen an. Erden Sie die Abschirmung des Geberkabels ordnungsgemäß. 2. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein 3. Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
		Das Geberkabel ist getrennt oder fehlerhaft verdrahtet.	

Anmerkung:
• Der FU gibt diesen Fehler aus, wenn während einer Motordrehung kein Z-Impuls erkannt wird.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dv2	Fehler Z-Puls Rauscherkennung	Störungen entlang des Geberkabels.	Isolieren Sie das Geberkabel von der FU-Ausgangsleitung bzw. einer anderen elektrischen Störungsquelle.
		Das Geberkabel ist getrennt oder fehlerhaft verdrahtet.	Reparieren Sie die Verdrahtung und schließen Sie getrennte Leitungen an. Erden Sie die Abschirmung des Geberkabels ordnungsgemäß.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Die Rückführungsoptionskarte oder der Geber auf der Motorseite ist beschädigt.	Korrigieren Sie die Verdrahtung und schalten Sie den Frequenzumrichter ein; ersetzen Sie die Rückführungsoptionskarte oder den Geber, wenn das Problem weiterhin besteht.

Anmerkung:
• Der FU gibt diesen Fehler aus, wenn während einer Motordrehung kein Z-Impuls erkannt wird.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dv3	Umkehr-Erkennung	*E5-11 [Drehgeber Z-Impuls-Offset]* ist falsch eingestellt.	Stellen Sie den Wert für Δθ auf *E5-11* ein, entsprechend den Angaben auf dem Motor-Typenschild.
		Es wird ein neuer Geber verwendet oder die Motordrehrichtung wurde geändert.	Führen Sie ein Z-Impuls-Offset-Tuning durch.
		Eine externe Kraft auf der Lastseite hat den Motor gedreht.	• Stellen Sie sicher, dass sich der Motor in der korrekten Richtung dreht. • Suchen und beheben Sie Probleme auf der Lastseite, die die Motordrehung verursacht haben.
		Störungen entlang des Geberkabels.	Erden Sie die Abschirmung des Geberkabels ordnungsgemäß.
		Das Geberkabel ist getrennt oder fehlerhaft verdrahtet.	Untersuchen Sie auf Verdrahtungsfehler oder Unterbrechungen in der Geberleitung, und beheben Sie die Probleme.
		Die Einstellung von *F1-05 [Keine Alarmanzeige]* ist die zur Motordrehrichtung entgegengesetzte Drehrichtung.	Verbinden Sie die Motorverdrahtung korrekt für jede Phase (U, V, W).
		Die Rückführungsoptionskarte oder der Geber auf der Motorseite ist beschädigt.	Korrigieren Sie die Verdrahtung und schalten Sie den Frequenzumrichter ein; ersetzen Sie die Rückführungsoptionskarte oder den Geber, wenn das Problem weiterhin besteht.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler in den folgenden Fällen:
– Der Drehmomentsollwert und der Hochlaufvorgang weisen in entgegengesetzte Richtungen.
– Der Drehzahlsollwert und die tatsächliche Motordrehzahl weichen öfter als in *F1-18 [Auswahl Abweichungserkennung 3]* festgelegt um mehr als 30% ab.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dv4	Umkehrschutz-Erkennung	Eine externe Kraft an der Last hat den Motor gedreht.	• Stellen Sie sicher, dass sich der Motor in der korrekten Richtung dreht. • Suchen und beheben Sie Probleme auf der Lastseite, die die Motordrehung verursacht haben. • Deaktivieren Sie die Erkennung dieses Fehlers bei Anwendungen, bei denen der Motor von der Lastseite her in der dem Drehzahlsollwert entgegengesetzten Richtung gedreht wird. Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler nicht, wenn *F1-19 = 0 [Auswahl Abweichungserkennung 4 = Deaktiviert]* ist.
		E5-11 [Drehgeber Z-Impuls-Offset] ist falsch eingestellt.	Stellen Sie den Wert für Δθ auf *E5-11* ein, entsprechend den Angaben auf dem Motor-Typenschild.
		Es wird ein neuer Geber verwendet oder die Motordrehrichtung wurde geändert.	Führen Sie ein Z-Impuls-Offset-Tuning durch.
		Störungen entlang des Geberkabels	Erden Sie die Abschirmung des Geberkabels ordnungsgemäß.
		Das Geberkabel ist getrennt oder fehlerhaft verdrahtet.	Untersuchen Sie auf Verdrahtungsfehler oder Unterbrechungen in der Geberleitung, und beheben Sie die Probleme.
		Die Rückführungsoptionskarte oder der Geber auf der Motorseite ist beschädigt.	Korrigieren Sie die Verdrahtung und schalten Sie den Frequenzumrichter ein; ersetzen Sie die Rückführungsoptionskarte oder den Geber, wenn das Problem weiterhin besteht.

Anmerkung:
• Der FU meldet diesen Fehler, wenn die Impulse in der dem Drehzahlsollwert entgegengesetzten Richtung mehr sind als in *F1-19* festgelegt.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dv7	Läuferlageerk. Zeitüberschreit.	Es besteht eine Unterbrechung in der Motorwicklung.	Messen Sie den Motor-Klemmenwiderstand und tauschen Sie bei einer unterbrochenen Wicklung den Motor aus.
		Die Schrauben an den FU-Ausgangsklemmen sind lose.	Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.

Anmerkung:
• Der FU meldet diesen Fehler, wenn über einen festgelegten Zeitraum die Polarität nicht erkannt wird.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dWF1	Datenfehl. EEPROM-Speicher DWEZ	Es besteht ein Fehler im EEPROM-Peripheriekreis.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
		Es besteht ein Problem mit den EEPROM-Daten.	Setzen Sie *A1-03 = 2220, 3330 [Parameter initialisieren = 2-Draht-Initialisierung, 3-Draht-Initialisierung]*, um den Frequenzumrichter zu initialisieren, und laden Sie dann erneut das DriveWorksEZ-Projekt auf den Frequenzumrichter.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn das zum EEPROM geschriebene DriveWorksEZ-Programm einen Fehler enthält.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dWF2	Fehler DriveWorksEZ 2	Ein Fehler ist im DriveWorksEZ-Programm aufgetreten.	Überprüfen Sie das DriveWorksEZ-Programm und entfernen Sie die Fehlerursache. Dies ist kein Fehler am Frequenzumrichter.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dWF3	Fehler DriveWorksEZ 3	Ein Fehler ist im DriveWorksEZ-Programm aufgetreten.	Überprüfen Sie das DriveWorksEZ-Programm und entfernen Sie die Fehlerursache. Dies ist kein Fehler am Frequenzumrichter.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
dWFL	Fehler DriveWorksEZ	Ein Fehler ist im DriveWorksEZ-Programm aufgetreten.	Überprüfen Sie das DriveWorksEZ-Programm und entfernen Sie die Fehlerursache. Dies ist kein Fehler am Frequenzumrichter.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
E5	Fhl. MECHATROLINK Watchdog-Timer	Der Frequenzumrichter hat beim Datenempfang von der Steuerung einen Watchdog-Ausnahmefehler erkannt.	Überprüfen Sie die MECHATROLINK-Kabelverbindung. Wenn dieser Fehler häufig auftritt, überprüfen Sie die Verdrahtung, und verringern Sie den Einfluss von elektrischen Störungen, wie in den folgenden Handbüchern beschrieben: • MECHATROLINK-II Installationshandbuch (MECHATROLINK Members Association, Handbuch Nr. MMATDEP011) • MECHATROLINK-III Installationshandbuch (MECHATROLINK Members Association, Handbuch Nr. MMATDEP018)

Anmerkung:
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *F6-25 [MECHATROLINK Ausw. Watchd.-Fhl.]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF0	Externer Fehler Optionskarte	Die Kommunikationskarte hat einen externen Fehler von der Steuerung empfangen.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang von der Steuerung.
		Ein Programmfehler ist auf der Steuerungsseite aufgetreten.	Überprüfen Sie die Funktion des Steuerprogramms.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn die Alarmfunktion am externen Gerät auslöst.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *F6-03 [Betriebsart Ext.Komm. Fehler EF0]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF1	Externer Fehler (Klemme S1)	Die MFDI-Klemme S1 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S1.
		Externer Fehler [H1-01 = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme S1 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF2	Externer Fehler (Klemme S2)	Die MFDI-Klemme S2 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S2.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Externer Fehler [H1-02 = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme S2 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF3	Externer Fehler (Klemme S3)	Die MFDI-Klemme S3 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S3.
		Externer Fehler [H1-03 = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme S3 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF4	Externer Fehler (Klemme S4)	Die MFDI-Klemme S4 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S4.
		Externer Fehler [H1-04 = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme S4 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF5	Externer Fehler (Klemme S5)	Die MFDI-Klemme S5 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S5.
		Externer Fehler [H1-05 = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme S5 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF6	Externer Fehler (Klemme S6)	Die MFDI-Klemme S6 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S6.
		Externer Fehler [H1-06 = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme S6 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF7	Externer Fehler (Klemme S7)	Die MFDI-Klemme S7 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S7.
		Externer Fehler [H1-07 = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme S7 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF8	Externer Fehler (Klemme S8)	Die MFDI-Klemme S8 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S8.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Externer Fehler [H1-08 = 20 bis 2B] ist auf die MFDI-Klemme S8 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
Err	EEPROM-Schreibfehler	Ein Problem mit der EEPROM-Hardware ist aufgetreten.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
		Die Daten wurden beim Schreibvorgang zum EEPROM des Frequenzumrichters durch elektrische Störungen beschädigt.	• Drücken Sie  . • Stellen Sie die Parameter neu ein.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
FAn	Fehler Interner Lüfter	Der Lüfter funktioniert nicht mehr korrekt.	• Überprüfen Sie die Lüfterfunktion. • Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Überprüfen Sie *U4-03 [Lüfterbetriebszeit]* und *U4-04 [Lüfter-Wartung]*. Wenn die zu erwartende Betriebslebensdauer des Lüfters erreicht oder der Lüfter beschädigt ist, tauschen Sie ihn aus.
		Es besteht ein Problem mit der Spannungsversorgung des elektromagnetischen Schalters und des Lüfters.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. 2. Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
FAn1	Fehler FU-Lüfter	Der Lüfter funktioniert nicht mehr korrekt.	• Überprüfen Sie die Lüfterfunktion. • Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Überprüfen Sie *U4-03 [Lüfterbetriebszeit]* und *U4-04 [Lüfter-Wartung]*. Wenn die voraussichtliche Betriebslebensdauer des Lüfters erreicht oder der Lüfter beschädigt ist, tauschen Sie ihn aus.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
FbH	PID-Istwert zu hoch	Der *FbH*-Erkennungspegel ist falsch eingestellt.	Passen Sie *b5-36 [Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch]* und *b5-37 [Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch]* an.
		Es besteht ein Problem mit der PID-Istwertverdrahtung.	Beheben Sie die Fehler bei der PID-Steuerverdrahtung.
		Der Rückführungssensor funktioniert nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Sensoren auf der Steuergeräteseite.
		Im Rückführungseingangsstromkreis des Frequenzumrichters ist ein Fehler aufgetreten.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der PID-Istwertpegel höher ist als der in *b5-36* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *b5-37*.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *b5-12 [Verhalten bei Istwerverlust]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
FbL	Signalausfall PID-Istwert	Der *FbL*-Erkennungspegel ist fehlerhaft eingestellt.	Passen Sie *b5-13 [Ausfall Erk.pegel PID-Rückf.]* und *b5-14 [Ausfall Erk.zeit PID-Rückf.]* an.
		Es besteht ein Problem mit der PID-Istwertverdrahtung.	Beheben Sie die Fehler bei der PID-Steuerverdrahtung.
		Der Rückführungssensor funktioniert nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Sensoren auf der Steuergeräteseite.
		Im Rückführungseingangsstromkreis des Frequenzumrichters ist ein Fehler aufgetreten.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der PID-Istwertpegel höher ist als der in *b5-13* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *b5-14*.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *b5-12 [Verhalten bei Istwerverlust]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
GF	Erdschluss	Der Motor wurde durch Übertemperatur beschädigt oder die Motorisolierung ist nicht ausreichend.	Messen Sie den Isolationswiderstand des Motors und ersetzen Sie den Motor bei elektrischer Leitfähigkeit und defekter Isolierung.
		Das Motor-Leistungsteilkabel hat Kontakt mit dem Erdleiter und verursacht einen Kurzschluss.	• Überprüfen Sie das Motor-Leistungskabel auf Schäden und beheben Sie Kurzschlüsse. • Messen Sie den Widerstand zwischen dem Motor-Leistungsteilkabel und der Erdungsklemme. Ersetzen Sie bei elektrischer Leitfähigkeit das Kabel.
		Eine Vergrößerung der Streukapazität des Kabels und der Erdungsklemme hat zu einem erhöhten Leckstrom geführt.	• Wenn die Verdrahtungslänge mehr als 100 m beträgt, verringern Sie die Taktfrequenz. • Verringern Sie die Streukapazität.
		Ein Problem mit der FU-Hardware ist aufgetreten.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn ein Erdschlussstrom 50% des Nennstroms auf der FU-Ausgangsseite übersteigt.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Mit *L5-08 [Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 2]* wird die Funktion zum automatischen Neustart deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
LF	Phasenausfall Ausgang	Das Motor-Hauptstromkabel ist getrennt.	Schließen Sie das Motor-Hauptstromkabel an. Beseitigen Sie Verdrahtungsfehler bei der Hauptantriebsversorgung.
		Es besteht eine Unterbrechung in der Motorwicklung.	Eine eine Spule getrennt ist, messen Sie den Motor-Klemmenwiderstand und ersetzen Sie den Motor.
		Die Schrauben an den FU-Ausgangsklemmen sind lose.	Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
		Der Nennausgangsstrom des Motors beträgt weniger als 5% des FU-Nennstroms.	Überprüfen Sie das Leistungsvermögen des Frequenzumrichters bzw. des erforderlichen Ausgangsstroms.
		Sie versuchen einen Einphasenmotor anzutreiben.	Der Frequenzumrichter kann keinen Einphasenmotor ansteuern.
		Der Ausgangstransistor im Frequenzumrichter ist defekt.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn ein Phasenausfall auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters auftritt.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Setzen Sie *L8-07 [Auswahl Ausg.phasen-Ausf.schutz]*, um die *LF*-Erkennung zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
LF2	Ausgangsstrom unsymmetrisch	Ein Phasenverlust ist in der Verdrahtung auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters aufgetreten.	Überprüfen Sie auf Verdrahtungsfehler oder getrennte Leitungen auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters, und beseitigen Sie die Probleme.
		Die Schrauben der Ausgangsklemmen am Frequenzumrichter sind lose.	Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
		Die drei Phasen der PM-Motorimpedanz sind unsymmetrisch.	• Messen Sie den Klemmenwiderstand für jede Motorphase und stellen Sie sicher, dass der Widerstand in den drei Phasen gleich ist und dass alle Leitungen korrekt angeschlossen sind. • Ersetzen Sie den Motor.
		Der FU-Ausgangsstromkreis ist defekt.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn die drei Phasen des Ausgangsstroms vom PM-Motor unsymmetrisch sind.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
LSo	Motor Step-out b. niedr. Drehz.	Der Motorcode ist fehlerhaft eingestellt.	• Legen Sie *E5-01 [Auswahl PM-Motorcode]* korrekt für den Motor fest. • Stellen Sie bei Spezialmotoren *E5-xx* anhand des Motorprüfberichts korrekt ein.
		Die Last ist zu groß.	• Verringern Sie die Motorlast. • Ersetzen Sie Frequenzumrichter und Motor durch Modelle mit höherer Leistung.
		Eine externe Kraft auf der Lastseite hat den Motor beim Start gedreht.	Suchen und beheben Sie Probleme auf der Lastseite, die die Motordrehung verursacht haben.
		Der Frequenzumrichter hat die magnetische Polposition des Motors falsch erkannt.	• Setzen Sie *b3-01 = 1 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Aktiviert]*. • Wenn der Wert von *U6-57 [Polpolar.abw. Wert]* geringer ist als 819, erhöhen Sie den Wert von *n8-84 [Strom für Rotorlageerkennung]*.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Fehlerhafte Einstellung von *L8-93 [Niedr. Drz. Pull-out Erkenn.zeit]*, *L8-94 [Niedr. Drz. Pull-out Erken.pegel]* und *L8-95 [Niedr. Drz. Pull-out Anzahl]*.	Erhöhen Sie die Einstellwerte von *L8-93 bis L8-95*.

Anmerkung:
- Der FU gibt diesen Fehler aus, wenn bei niedriger Drehzahl Step-out-Vorgänge erkannt werden.
- Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
- *LSo* ist eine Schutzfunktion, die den Motor und den Rückwärtslauf stoppt, wenn ein Motor ohne Motorcode die Anfangspolarität falsch erkennt. Verringern Sie die Einstellwerte von *L8-93 bis L8-95* auf einen Bereich, in dem der Frequenzumrichter noch korrekt funktioniert, um schnell eine Motorumkehr zu erkennen.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
nSE	Fehler Knoten-Einrichtung	Die Klemme *H1-xx = 47 [Knoten-Einrichtung (CA-Nopen)]* wurde beim Betrieb aktiviert.	Stoppen Sie den Frequenzumrichter, wenn die Funktion zur Knoten-Einrichtung in Verwendung ist.
		Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, während die Funktion zur Knoten-Einrichtung aktiv war.	

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oC	Überstrom	Die Last ist zu groß.	• Messen Sie den Strom zum Motor. • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung, wenn der Strom höher ist als der FU-Nennstrom. • Verringern Sie die Last oder verwenden Sie ein FU-Modell mit höherer Leistungsfähigkeit, um plötzliche Änderungen des Strompegels zu vermeiden.
		Der Motor wurde durch Übertemperatur beschädigt oder die Motorisolierung ist nicht ausreichend.	Messen Sie den Isolationswiderstand des Motors und ersetzen Sie den Motor bei elektrischer Leitfähigkeit und defekter Isolierung.
		Das Motor-Leistungsteilkabel hat Kontakt mit dem Erdleiter und verursacht einen Kurzschluss.	• Überprüfen Sie das Motor-Leistungskabel auf Schäden und beheben Sie Kurzschlüsse. • Messen Sie den Widerstand zwischen dem Motor-Leistungsteilkabel und der Erdungsklemme. Ersetzen Sie bei elektrischer Leitfähigkeit das Kabel.
		Ein Kurzschluss- oder Erdschluss auf der FU-Ausgangsseite hat Schäden am Ausgangstransistor des Frequenzumrichters verursacht.	• Stellen Sie sicher, dass es an der Klemme B1 sowie an U/T1, V/T2 und W/T3 keinen Kurzschluss gibt. Stellen Sie sicher, dass es an der Klemme - sowie an U/T1, V/T2 und W/T3 keinen Kurzschluss gibt. • Wenn ein Kurzschluss vorliegt, wenden Sie sich an Yaskawa oder einen Fachhändler.
		Die Hochlauf-/Tieflaufzeit ist zu kurz.	• Berechnen Sie das beim Hochlauf erforderliche Drehmoment im Verhältnis zur Lastträgheit und zur festgelegten Hochlaufzeit. • Erhöhen Sie die Einstellwerte von *C1-01, C1-03, C1-05 oder C1-07 [Hochlaufzeit]*, bis das notwendige Drehmoment erreicht ist. • Erhöhen Sie die Einstellwerte von *C2-01 bis C2-04 [S-Kurven-Werte]*, bis das notwendige Drehmoment erreicht ist. • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Der Frequenzumrichter versucht einen Spezialmotor anzutreiben oder einen Motor, der zu groß ist für den maximalen Ausgangsstrom des Frequenzumrichters.	• Überprüfen Sie das Motor-Typenschild, den Motor und den Frequenzumrichter, um sicherzustellen, dass der FU-Nennstrom größer ist als der Motornennstrom. • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Ein Motorschutzrelais am Ausgang wurde ausgelöst.	Stellen Sie die Folgesteuerung so ein, dass das Schütz nicht ein- oder ausgeschaltet wird, während der Frequenzumrichter Spannung abgibt.
		Die U/f-Kennlinieneinstellung ist fehlerhaft.	• Überprüfen Sie das Verhältnis von Frequenz und Spannung in der U/f-Kennlinie. Verringern Sie die Spannung, wenn sie zu hoch ist im Vergleich zur Frequenz. • Passen Sie *E1-04 bis E1-10 [U/f-Kennlinienparameter]* an. Passen Sie für den Motor 2 die Werte *E3-04 bis E3-10* an.
		Die Drehmomentkompensationsverstärkung ist zu hoch.	Verringern Sie den Wert von *C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung]*, um sicherzustellen, dass der Motor nicht abkippt.
		Elektrische Störungen haben ein Problem verursacht.	Überprüfen Sie die Leitungen im Steuer- und Leistungskreis sowie die Erdungsverdrahtung, und verringern Sie den Einfluss der elektrischen Störungen.
		Die Verstärkung während des Übermagnetisierungsbetriebs ist zu hoch eingestellt.	• Stellen Sie fest, wann der Fehler auftritt. • Wenn der Fehler während des Übermagnetisierungsbetriebs auftritt, verringern Sie den Wert von *n3-13 [Übermagn.brems. OEB Verstärk.]*, und beachten Sie die Motorflusssättigung.
		Der Frequenzumrichter hat einen Startbefehl erhalten, während der Motor im Freilauf war.	• Überprüfen Sie die Folgesteuerung und geben Sie den Startbefehl ein, nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist. • Setzen Sie *b3-01 = 1 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Aktiviert]* oder *H1-xx = 61, 62 [Fangfunktion von Freq.-Max. oder Fref]*, um Fangfunktionsbefehle von den MFDI-Klemmen einzugeben.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Der Motorcode ist für PM-Regelverfahren falsch eingestellt.	• Geben Sie den korrekten Motorcode in *E5-01 [Auswahl PM-Motorcode]* ein, wie für den PM-Motor angegeben. • Stellen Sie bei Spezialmotoren *E5-xx* anhand des Motorprüfberichts korrekt ein.
		Die Motordrehzahl ist nicht stabil.	Wenn *A1-02 = 6 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf.]* ist, verringern Sie den Wert von *n8-11 [Beobachter Berechn.Verstärkung 2]* in Schritten von 10.
		Der Strom im Motor ist höher als der Wert von *L8-27 [Überstromerkennungsverstärkung]* für PM-Regelverfahren.	Korrigieren Sie den Wert von *L8-27*.
		Das Regelverfahren ist für den Motor fehlerhaft eingestellt.	Stellen Sie *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* korrekt ein.
		Das Motor-Hauptstromkabel ist zu lang.	Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.

Anmerkung:
• Dieser Fehler tritt auf, wenn die FU-Sensoren einen FU-Ausgangsstrom erkennen, der höher ist als der festgelegte Überstrom-Erkennungspegel.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFA00	Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz	Die Optionskarte am Anschluss CN5-A ist nicht kompatibel.	Verbinden Sie die Optionskarte mit dem korrekten Anschluss. **Anmerkung:** Geber-Optionskarten sind nicht kompatibel mit dem Anschluss CN5-A.

Anmerkung:
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Eine Fehleranalyse ist für diesen Fehler nicht verfügbar.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFA01	Fehler Optionskarte/Verbindung	Die Optionskarte am Anschluss CN5-A ist nicht kompatibel.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Verbinden Sie die Optionskarte gemäß dem jeweiligen Handbuch korrekt mit dem Anschluss am Frequenzumrichter.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFA02	Zweifache Optionskarte	Die gleichen Optionskarten oder die gleichen Typen von Optionskarte sind mit den Anschlüssen CN5-A, B und C verbunden.	Verbinden Sie die Optionskarte mit dem korrekten Anschluss. **Anmerkung:** Verwenden Sie die Anschlüsse CN5-C und CN5-B, um zwei Geber-Optionskarten zu verbinden.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFA03 bis oFA06	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-A	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Stellen Sie sicher, dass die Optionskarte korrekt mit dem Anschluss verbunden ist. 3. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Optionskarte.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFA10, oFA11	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-A	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Stellen Sie sicher, dass die Optionskarte korrekt mit dem Anschluss verbunden ist. 3. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Optionskarte.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFA12 bis oFA17	Fehler Optionskartenverbindung (CN5-A)	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Stellen Sie sicher, dass die Optionskarte korrekt mit dem Anschluss verbunden ist. 3. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Optionskarte.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFA30 bis oFA43	Kommunikationskarte Verbindungsfehler (CN5-A)	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Stellen Sie sicher, dass die Optionskarte korrekt mit dem Anschluss verbunden ist. 3. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Optionskarte.
Anmerkung: Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oFb00	Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz	Die Optionskarte am Anschluss CN5-B ist nicht kompatibel.	Verbinden Sie die Optionskarte mit dem korrekten Anschluss. **Anmerkung:** Die Optionskarten DO-A3, AO-A3, PG-B3 und PG-X3 können mit dem Anschluss CN5-B verbunden werden. Wenn Sie nur eine Geberoptionskarte installieren, verwenden Sie den Anschluss CN5-C.
Anmerkung: • Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück. • Eine Fehleranalyse ist für diesen Fehler nicht verfügbar.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oFb01	Fehler Optionskarte/Verbindung	Die Optionskarte am Anschluss CN5-B wurde während des Betriebs ausgewechselt.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Verbinden Sie die Optionskarte gemäß dem jeweiligen Handbuch korrekt mit dem Anschluss am Frequenzumrichter.
Anmerkung: Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oFb02	Zweifache Optionskarte	Die gleichen Optionskarten oder die gleichen Typen von Optionskarte sind mit den Anschlüssen CN5-A, B und C verbunden.	Verbinden Sie die Optionskarte mit dem korrekten Anschluss.
Anmerkung: Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oFb03 bis oFb11	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-B	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Stellen Sie sicher, dass die Optionskarte korrekt mit dem Anschluss verbunden ist. 3. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Optionskarte.
Anmerkung: Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oFb12 bis oFb17	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-B	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Stellen Sie sicher, dass die Optionskarte korrekt mit dem Anschluss verbunden ist. 3. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Optionskarte.
Anmerkung: Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oFC00	Optionskarte inkompatibel mit Steckplatz	Die Optionskarte am Anschluss CN5-C ist nicht kompatibel.	Verbinden Sie die Optionskarte mit dem korrekten Anschluss. **Anmerkung:** Die Optionskarten AI-A3, DI-A3 sowie Kommunikationskarten lassen sich nicht mit dem Anschluss CN5-C verbinden.
Anmerkung: • Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück. • Eine Fehleranalyse ist für diesen Fehler nicht verfügbar.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oFC01	Fehler Optionskarte/Verbindung	Die Optionskarte am Anschluss CN5-C wurde während des Betriebs ausgewechselt.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Verbinden Sie die Optionskarte gemäß dem jeweiligen Handbuch korrekt mit dem Anschluss am Frequenzumrichter.
Anmerkung: Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oFC02	Zweifache Optionskarte	Die gleichen Optionskarten oder die gleichen Typen von Optionskarte sind mit den Anschlüssen CN5-A, B und C verbunden.	Verbinden Sie die Optionskarte mit dem korrekten Anschluss.
Anmerkung: Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.			

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFC03 bis oFC11	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-C	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Stellen Sie sicher, dass die Optionskarte korrekt mit dem Anschluss verbunden ist. 3. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Optionskarte.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFC12 bis oFC17	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-C	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. 2. Stellen Sie sicher, dass die Optionskarte korrekt mit dem Anschluss verbunden ist. 3. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Optionskarte.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oFC50 bis oFC55	Fehler Optionskarte am Anschluss CN5-C	Ein Fehler ist an der Optionskarte aufgetreten.	Informationen finden Sie im Handbuch zur Optionskarte PG-RT3 bzw. PG-F3.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oH	Übertemperatur Kühlkörper	Die Umgebungstemperatur ist hoch und die Kühlkörpertemperatur im Frequenzumrichter ist höher als der Wert von *L8-02 [Temperaturalarmpegel]*.	• Messen Sie die Umgebungstemperatur. • Verbessern Sie die Luftzirkulation im Schaltschrank. • Installieren Sie ein Kühlgerät (Lüfter oder Klimaanlage), um die Umgebungstemperatur zu senken. • Entfernen Sie Wärme erzeugende Objekte aus der Umgebung des Frequenzumrichters.
		Die Last ist zu groß.	• Messen Sie den Ausgangsstrom. • Verringern Sie die Motorlast. • Verringern Sie den Wert in *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]*.
		Der interne Lüfter des Frequenzumrichters ist angehalten.	1. Befolgen Sie die Vorgehensweise in diesem Handbuch, um den Lüfter zu ersetzen. 2. Setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Kühlkörpertemperatur im Frequenzumrichter höher ist als der Wert von *L8-02*.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, führt er das in *L8-03 [Betriebsart bei Temp.-Voralarm]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oH1	Übertemperatur Kühlkörper	Die Umgebungstemperatur ist hoch und die Kühlkörpertemperatur im Frequenzumrichter ist höher als der Wert von *L8-02 [Temperaturalarmpegel]*.	• Messen Sie die Umgebungstemperatur. • Verbessern Sie die Luftzirkulation im Schaltschrank. • Installieren Sie ein Kühlgerät (Lüfter oder Klimaanlage), um die Umgebungstemperatur zu senken. • Entfernen Sie Wärme erzeugende Objekte aus der Umgebung des Frequenzumrichters.
		Die Last ist zu groß.	• Messen Sie den Ausgangsstrom. • Verringern Sie die Motorlast. • Verringern Sie den Wert in *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]*.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Kühlkörpertemperatur im Frequenzumrichter höher ist als der Erkennungspegel *oH1*. Der Erkennungspegel *oH1* wird von *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* bestimmt.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Mit *L5-08 [Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 2]* wird die Funktion zum automatischen Neustart deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oH3	Motor Übertemp. (PTC-Eingang)	Die Thermistorverdrahtung zur Messung der Motortemperatur ist defekt.	Beheben Sie etwaige Verdrahtungsfehler.
		Ein Fehler ist auf der Maschinenseite aufgetreten. Beispiel: Die Maschine ist blockiert.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Der Motor hat sich überhitzt.	• Überprüfen Sie das Lastniveau, die Hoch-/Tieflaufzeiten und die Start-/Stopp-Häufigkeit des Motors (Zykluszeit). • Verringern Sie die Motorlast. • Erhöhen Sie die Werte in *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf-/ Tieflaufzeiten]*. • Setzen Sie *E2-01 [Motornennstrom (Volllast)]* auf den korrekten Wert, wie auf dem Motor-Typenschild angegeben. • Stellen Sie sicher, dass das Motorkühlsystem ordnungsgemäß funktioniert, und reparieren oder ersetzen Sie es, falls es beschädigt ist. • Passen Sie *E1-04 bis E1-10 [U/f-Kennlinienparameter]* an. Passen Sie für den Motor 2 die Werte *E3-04 bis E3-10* an. Verringern Sie die Werte in *E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A]* und *E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]*. **Anmerkung:** Wenn *E1-08* und *E1-10* zu niedrig eingestellt sind, nimmt die Überlastverträglichkeit bei geringen Drehzahlen ab.

Anmerkung:
• Dieser Fehler wird erkannt, wenn das Motorübertemperatursignal an der Analogeingangsklemme A1, A2 oder A3 den Alarmerkennungspegel übersteigt. (Wenn *H3-02, H3-10 oder H3-06 = E [MFAI Funktionsauswahl = Motortemperatur (PTC-Eingang)]* gesetzt wurde.)
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *L1-03 [Betriebsart bei Therm. oH-Alarm]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oH4	Fehler Motorübertemp. (PTC)	Der Motor hat sich überhitzt.	• Überprüfen Sie das Lastniveau, die Hoch-/Tieflaufzeiten und die Start-/Stopp-Häufigkeit des Motors (Zykluszeit). • Verringern Sie die Motorlast. • Erhöhen Sie die Werte in *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf-/ Tieflaufzeiten]*. • Setzen Sie *E2-01 [Motornennstrom (Volllast)]* auf den korrekten Wert, wie auf dem Motor-Typenschild angegeben. • Stellen Sie sicher, dass das Motorkühlsystem ordnungsgemäß funktioniert, und reparieren oder ersetzen Sie es, falls es beschädigt ist. • Passen Sie *E1-04 bis E1-10 [U/f-Kennlinienparameter]* an. Passen Sie für den Motor 2 die Werte *E3-04 bis E3-10* an. Verringern Sie die Werte in *E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A]* und *E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]*. **Anmerkung:** Wenn *E1-08* und *E1-10* zu niedrig eingestellt sind, nimmt die Überlastverträglichkeit bei geringen Drehzahlen ab.

Anmerkung:
• Dieser Fehler wird erkannt, wenn das Motorübertemperatursignal an der Analogeingangsklemme A1, A2 oder A3 den Alarmerkennungspegel übersteigt. (Wenn *H3-02, H3-10 oder H3-06 = E [MFAI Funktionsauswahl = Motortemperatur (PTC-Eingang)]* gesetzt wurde.)
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL1	Motor Überlast	Die Last ist zu groß.	Verringern Sie die Motorlast. **Anmerkung:** Setzen Sie *oL1* zurück, wenn *U4-16 [Motor oL1-Wert]* < 100.
		Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten oder die Zykluszeiten sind zu kurz.	• Überprüfen die Hochlauf-/Tieflaufzeiten und die Start/Stopp-Frequenzen des Motors (Zykluszeiten). • Erhöhen Sie den Wert von *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf-/ Tieflaufzeiten]*.
		Überlast ist bei niedriger Drehzahl aufgetreten.	• Verringern Sie die Last bei niedrigen Drehzahlen. • Erhöhen Sie die Motordrehzahl. • Wenn der Motor häufig bei niedrigen Drehzahlen betrieben wird, ersetzen Sie den Motor durch einen leistungsfähigeren Motor, oder verwenden Sie einen auf den Frequenzumrichter abgestimmten Motor. **Anmerkung:** Bei Standardmotoren kann Überlast bei niedrigen Drehzahlen auftreten, wenn der Betrieb unterhalb des Nennstroms erfolgt.
		L1-01 [Motor-Überlastschutz (oL1)] ist falsch eingestellt.	Stellen Sie *L1-01* entsprechend der Motorkenndaten für einen auf Frequenzumrichter abgestimmten Motor ein.
		Die U/f-Kennlinie entspricht nicht den Motorkenndaten.	• Überprüfen Sie das Verhältnis von Frequenz und Spannung in der U/f-Kennlinie. Verringern Sie die Spannung, wenn sie zu hoch ist im Vergleich zur Frequenz. • Passen Sie *E1-04 bis E1-10 [U/f-Kennlinienparameter]* an. Passen Sie für den Motor 2 die Werte *E3-04 bis E3-10* an. Verringern Sie die Werte in *E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A]* und *E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]*. **Anmerkung:** Wenn *E1-08* und *E1-10* zu niedrig eingestellt sind, nimmt die Überlastverträglichkeit bei geringen Drehzahlen ab.
		E1-06 [Grundfrequenz] ist falsch eingestellt.	Stellen Sie *E1-06* auf die Nennfrequenz ein, die auf dem Mototypenschild angegeben ist.
		Ein Frequenzumrichter treibt mehr als einen Motor an.	Setzen *L1-01 = 0 [Motor-Überlastschutz (oL1) = Deaktiviert]* und schließen Sie an jedem Motor ein Temperatur-Überlastrelais an, um Motorschäden zu verhindern.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Die Kennlinie des elektronischen Temperaturschutzes und die Motor-Überlasteigenschaften sind nicht kompatibel.	• Überprüfen die Motoreigenschaften und stellen Sie *L1-01 [Motor-Überlastschutz (oL1)]* korrekt ein. • Schließen Sie ein Temperatur-Überlastrelais am Motor an.
		Der elektronische Temperaturschutz wird mit einem falschen Pegel betrieben.	Stellen Sie *E2-01 [Motornennstrom (Volllast)]* auf den Wert ein, der auf dem Motortypenschild angegeben ist.
		Es gibt erhöhte Motorverluste durch Übermagnetisierungsbetrieb.	• Verringern Sie den Wert von *n3-13 [Übermagn.brems. OEB Verstärk.]*. • Setzen Sie *L3-04 ≠ 4 [Kippschutz beim Tieflauf ≠ Übererregung/Hochfluss]*. • Setzen Sie *n3-23 = 0 [Betrieb von Übermagn.bremsen = Deaktiviert]*.
		Die Parameter der Fangfunktion sind falsch eingestellt.	• Überprüfen Sie die Einstellungen für alle Fangfunktionsparameter. • Stellen Sie *b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit]* ein. • Setzen Sie nach dem Autotuning *b3-24 = 1 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Drehzahlberechnung]*.
		Phasenausfall in der Eingangsspannungsversorgung verursacht Schwankungen des Ausgangsstroms.	Stellen Sie sicher, dass kein Phasenausfall vorliegt, und beseitigen Sie vorhandene Probleme.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der elektronische Temperaturschutz im Frequenzumrichter den Motor-Überlastschutz ausgelöst hat.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Mit *L5-07 [Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 1]* wird die Funktion zum automatischen Neustart deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL2	Umrichterüberlast	Die Last ist zu groß.	Verringern Sie die Motorlast.
		Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten oder die Zykluszeiten sind zu kurz.	• Überprüfen die Hochlauf-/Tieflaufzeiten und die Start/Stopp-Frequenzen des Motors (Zykluszeiten). • Erhöhen Sie den Wert von *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf-/Tieflaufzeiten]*.
		Die U/f-Kennlinie entspricht nicht den Motorkenndaten.	• Überprüfen Sie das Verhältnis von Frequenz und Spannung in der U/f-Kennlinie. Verringern Sie die Spannung, wenn sie im Vergleich zur Frequenz zu hoch ist. • Passen Sie *E1-04 bis E1-10 [U/f-Kennlinienparameter]* an. Verringern Sie die Werte von *E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A]* und *E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]*. Passen Sie für den Motor 2 *E3-04 bis E3-10* an. **Anmerkung:** Wenn *E1-08* und *E1-10* zu niedrig eingestellt sind, nimmt die Überlastverträglichkeit bei geringen Drehzahlen ab.
		Die Leistungsfähigkeit des FU ist zu gering.	Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Überlast ist bei niedriger Drehzahl aufgetreten.	• Verringern Sie die Last bei niedrigen Drehzahlen. • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung. • Verringern Sie den Wert in *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]*.
		Die Drehmomentkompensationsverstärkung ist zu hoch.	Verringern Sie den Wert von *C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung]*, um sicherzustellen, dass der Motor nicht abkippt.
		Die Parameter der Fangfunktion sind falsch eingestellt.	• Überprüfen Sie die Einstellungen für alle Fangfunktionsparameter. • Stellen Sie *b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit]* ein. • Setzen Sie nach dem Autotuning *b3-24 = 1 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Drehzahlberechnung]*.
		Phasenausfall in der Eingangsspannungsversorgung verursacht Schwankungen des Ausgangsstroms.	• Beseitigen Sie Verdrahtungsfehler bei der Hauptspannungsversorgung. • Stellen Sie sicher, dass kein Phasenausfall vorliegt, und beseitigen Sie vorhandene Probleme.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der elektronische Temperaturschutz im Frequenzumrichter den Motor-Überlastschutz ausgelöst hat.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Mit *L5-07 [Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 1]* wird die Funktion zum automatischen Neustart deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL3	Überdrehmomenterkennung 1	Ein Fehler ist an der Maschine aufgetreten. Beispiel: Die Maschine ist blockiert.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.
		Die Parameter sind für die Last falsch eingestellt.	Passen Sie die Einstellungen *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]* und *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]* an.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom höher ist als der in *L6-02* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *L6-03*.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-01 [Auswahl Drehmomenterkennung 1]* festgelegte Stoppverfahren durch.
• Mit *L5-07 [Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 1]* wird die Funktion zum automatischen Neustart deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL4	Überdrehmomenterkennung 2	Ein Fehler ist an der Maschine aufgetreten. Beispiel: Die Maschine ist blockiert.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.
		Die Parameter sind für die Last falsch eingestellt.	Passen Sie die Einstellungen *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]* und *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* an.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom höher ist als der in *L6-05* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *L6-06*.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-04 [Auswahl Drehmomenterkennung 2]* festgelegte Stoppverfahren durch.
• Mit *L5-07 [Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 1]* wird die Funktion zum automatischen Neustart deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL5	Mechanische Alterungserkennung 1	Der Frequenzumrichter hat Unterdrehmoment erkannt, entsprechend den Bedingungen für mechanische Alterungserkennung, die in *L6-08 [Auswahl Mechan. Alterungserkenn.]* festgelegt sind.	Führen Sie eine Verschleißdiagnose auf der Maschinenseite durch.

Anmerkung:
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-08* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL7	Überlast High-Slip-Bremse	Die Lastträgheit ist zu hoch.	• Verringern Sie die Tieflaufzeiten in *C1-02, C1-04, C1-06 und C1-08 [Tieflaufzeit]* bei Anwendungen, die kein High-Slip-Bremsen verwenden. • Verwenden Sie einen Bremswiderstand, um die Tieflaufzeit zu verringern.
		Eine externe Kraft auf der Lastseite hat den Motor gedreht.	
		Etwas verhindert den Tieflauf auf der Lastseite.	
		Der Wert von *n3-04 [HSB Überlastzeit]* ist zu klein eingestellt.	• Erhöhen Sie den in *n3-04* eingestellten Wert. • Verbinden Sie ein Temperatur-Überlastrelais mit dem Motor, und setzen Sie *n3-04 = 1200 s (maximaler Wert)*.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Ausgangsfrequenz länger als *n3-04* konstant ist.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oPr	Bedienteil Verbindungsfehler	Das Bedienteil ist nicht sicher mit dem Anschluss am Frequenzumrichter verbunden.	Überprüfen Sie die Verbindung zwischen dem Bedienteil und dem Frequenzumrichter.
		Das Verbindungskabel zwischen dem Bedienteil und dem Frequenzumrichter ist getrennt.	• Entfernen Sie das Bedienteil und schließen Sie es erneut an. • Wenn das Kabel beschädigt ist, ersetzen Sie es.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn die folgenden Bedingungen zutreffen:
– *o2-06 = 1 [Bedienteil Trennungserkennung = Aktiviert]*.
– *b1-02 = 0 [Auswahl Startbefehl 1 = Bedienteil]*, oder der Frequenzumrichter wird in der Betriebsart LOCAL vom Bedienteil gesteuert.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oS	Überdrehzahl	Es besteht Überschwingung.	• Verringern Sie *C5-01 [ASR Proportionalverstärkung 1]* und erhöhen Sie *C5-02 [ASR Integrationszeit 1]*. • Stellen Sie die Impulsfolgeverstärkung mit *H6-02 bis H6-05 [Klemme RP Einstellparameter]* ein.
		Im Frequenzumrichter ist eine fehlerhafte Anzahl von Geberimpulsen eingestellt.	Stellen Sie *H6-02 [Klemme RP Frequenzskalierung]* bei 100% Frequenzsollwert (maximale Motordrehzahl) auf die Impulsfolgefrequenz ein.
		Der *oS*-Erkennungspegel ist falsch eingestellt.	Stellen Sie *F1-08 [Überdrehzahl Erkennungspegel]* und *F1-09 [Überdrehz.erkennung Verzög.zeit]* ein.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn die Motordrehzahl höher ist als der in *F1-08* festgelegte Wert, und zwar länger als *F1-09*.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *F1-03 [Betriebsart bei Überdrehz. (oS)]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
ov	Überspannung	Die Tieflaufzeit ist zu kurz und überschüssige regenerative Energie fließt vom Motor in den Frequenzumrichter zurück.	• Stellen Sie *auf L3-04 = 1 [Kippschutz beim Tieflauf = Standard]*. • Überprüfen Sie die Einstellwerte in *C1-02, C1-04, C1-06 oder C1-08 [Tieflaufzeiten]*. • Schließen Sie eine dynamische Bremsoption am Frequenzumrichter an. • Passen Sie die Tieflaufzeit an.
		Die Hochlaufzeit ist zu kurz.	• Stellen Sie sicher, dass der Fehler nicht durch plötzliches Hochlaufen des Frequenzumrichters verursacht wird. • Erhöhen Sie die Einstellwerte in *C1-01, C1-03, C1-05 oder C1-07 [Hochlaufzeit]*. • Erhöhen Sie den Wert in *C2-02 [S-Kurve am Ende des Hochlaufs]*. • Stellen Sie *auf L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Aktiviert]*.
		Die Bremsbelastung ist zu hoch.	Schließen Sie eine dynamische Bremsoption am Frequenzumrichter an.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Es gibt Stoßspannungen in der Spannungsversorgung.	Schließen Sie eine Gleichstromdrossel am Frequenzumrichter an. **Anmerkung:** Wenn Sie die Blindstromkompensationsanlage ein- und ausschalten und im gleichen Spannungsversorgungssystem Thyristorwandler verwenden, kann es zu Stoßspannungen kommen, die die Eingangsspannung unregelmäßig erhöhen.
		Das FU-Ausgangskabel ist mit dem Erdleiter kurzgeschlossen (der Strom zum Erdleiter lädt den Leistungskondensator des Frequenzumrichters über die Spannungsversorgung).	1. Überprüfen Sie das Leistungskabel des Motors, die Klemmen sowie die Klemmenleiste des Motors, und beheben Sie Erdschlüsse. 2. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
		Die Fangfunktion ist falsch eingestellt (dieser Fehler tritt auch bei Wiederherstellung nach einem kurzzeitigen Netzausfall und nach automatischen Neustarts auf).	• Überprüfen Sie die Einstellungen für alle Fangfunktionsparameter. • Stellen Sie *auf b3-19 ≠ 0 [Anzahl der Neustartversuche ≠ 0 Mal]*. • Stellen Sie *b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit]* ein. • Führen Sie Autotuning ohne Motordrehung für Klemmenwiderstandsmessung durch, und setzen Sie dann *b3-24 = 1 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Drehzahlberechnung]*.
		Die Versorgungsspannung ist zu hoch.	Verringern Sie die Versorgungsspannung auf die Nennspannung des Frequenzumrichters.
		Die Verkabelung des Bremswiderstands oder der Bremswiderstandseinheit ist fehlerhaft.	Korrigieren Sie die Verdrahtungsfehler am Bremswiderstand bzw. an der Bremswiderstandseinheit.
		Das Geberkabel ist getrennt oder fehlerhaft verdrahtet.	Untersuchen Sie auf Verdrahtungsfehler oder Unterbrechungen in der Geberleitung, und beheben Sie die Probleme.
		Elektrische Störungen bestehen entlang des Geberkabels.	Isolieren Sie das Geberkabel von der FU-Ausgangsleitung bzw. einer anderen elektrischen Störungsquelle.
		FU-Fehlfunktion wurde durch elektrische Störungen verursacht.	• Überprüfen Sie die Leitungen im Steuer- und Leistungskreis sowie die Erdungsverdrahtung, und verringern Sie den Einfluss der elektrischen Störungen. • Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Störungen nicht durch ein elektromagnetisches Schütz verursacht wurden, und verwenden Sie gegebenenfalls ein Überspannungsschutzgerät.
		Die Lastträgheit ist falsch eingestellt.	• Überprüfen Sie die Einstellungen der Lastträgheit bei Netzausfallfunktion, Überspannungsunterdrückung oder Kippschutz im Tieflauf. • Stellen Sie *L3-25 [Lastträgheitsverhältnis]* den Eigenschaften der Maschine entsprechend ein.
		Die Kurzschlussbremsfunktion, verwendet bei Vektorregelung PM ohne Rückführung.	Schließen Sie einen Bremswiderstand am Frequenzumrichter an.
		Der Motor pendelt.	• Stellen Sie *n1-02 [Pendelschutz Verstärkung]* ein. • Stellen Sie *n2-02 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1]* und *n2-03 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2]* ein. • Stellen Sie *n8-45 [Drehz.rückf. Erkenn.verstärkung]* und *n8-47 [Anzugstromkomp. Verzögerungszeit]* ein.

Anmerkung:
- Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Zwischenkreisspannung bei laufendem Frequenzumrichter über dem Erkennungspegel *ov* liegt.
- Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
- Der *ov* Erkennungspegel ist bei einem Frequenzumrichter der 200 V-Klasse ungefähr 410 V. Der Erkennungspegel ist bei einem Frequenzumrichter der 400 V-Klasse ungefähr 820 V.
- Mit *L5-08 [Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 2]* wird die Funktion zum automatischen Neustart deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
PF	Phasenausfall Eingang	Bei der FU-Eingangsspannung liegt ein Phasenverlust vor.	Beheben Sie die Fehler bei der Verdrahtung der Eingangsspannung des FU-Leistungsteils.
		Die Verdrahtung an den FU-Eingangsspannungsklemmen ist lose.	Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
		Die FU-Eingangsspannung schwankt zu stark.	• Überprüfen Sie die Eingangsspannung auf Probleme. • Sorgen Sie für eine stabile FU-Eingangsspannung. • Wenn die Eingangsspannung in Ordnung ist, überprüfen Sie das Schütz auf der Leistungsteilseite auf Probleme.
		Die Spannungsphasen sind nicht symmetrisch.	• Überprüfen Sie die Eingangsspannung auf Probleme. • Sorgen Sie für eine stabile FU-Eingangsspannung. • Setzen Sie *L8-05 = 0 [Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz = Deaktiviert]*.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Die Leistungsteilkondensatoren sind unbrauchbar geworden.	• Überprüfen Sie die Kondensator-Wartungszeit in der Anzeige *U4-05 [Kondensator-Wartung]*. Wenn *U4-05* mehr als 90% anzeigt, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler. • Wenn der FU korrekt mit Spannung versorgt wird und der Fehler weiterhin besteht, ersetzten Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der Motor erkennt diesen Fehler, wenn sich die Zwischenkreisspannung ohne Regeneration unregelmäßig ändert.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Verwenden Sie *L8-05* zur Aktivierung und Deaktivierung der *PF* Erkennung.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
PGo	Drehzahlgeber Rückf. Ausfall	Das Geberkabel ist getrennt oder fehlerhaft verdrahtet.	Untersuchen Sie auf Verdrahtungsfehler oder Unterbrechungen in der Geberleitung, und beheben Sie die Probleme.
		Am Drehzahlgeber liegt keine Spannung an.	Überprüfen Sie die Spannungsversorgung des Drehzahlgebers.
		Die Haltebremse stoppt den Motor.	Lösen Sie die Haltebremse.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn er das Impulssignal der Drehzahlerkennung nicht in der in *F1-14 [Erkennungszeit Geber-Unterbrech.]* eingestellten Zeit vom Drehzahlgeber erhält.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *F1-02 [Betriebsart bei PG-Unterbrechung]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
PGoH	Drehzahlgeber Hardwarefehler	Das Geberkabel ist getrennt.	Schließen Sie alle Adern des Drehzahlgeberkabels an.

Anmerkung:
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *F1-02 [Betriebsart bei PG-Unterbrechung]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
rF	Fehler Bremswiderstand	Der Widerstand der dynamischen Bremsoption, die am Frequenzumrichter angeschlossen ist, ist zu gering.	Verwenden Sie eine dynamische Bremsoption, die zu dem Modell und dem Beanspruchungsgrad des Frequenzumrichters passt.
		Ein regenerativer Konverter, eine regenerative Einheit oder eine Bremseinheit ist am Frequenzumrichter angeschlossen.	Setzen Sie *L8-55 = 0 [Schutz intern. dyn. Bremstrans. = Deaktiviert]*.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
rH	Bremswiderstand Übertemperatur	Die Tieflaufzeit ist zu kurz und überschüssige regenerative Energie fließt in den Frequenzumrichter zurück.	• Überprüfen Sie das Lastniveau, die Tieflaufzeit und die Drehzahl. • Verringern Sie die Motorlast. • Überprüfen Sie die Einstellwerte in *C1-02, C1-04, C1-06 oder C1-08 [Tieflaufzeiten]*. • Verwenden Sie eine dynamische Bremsoption mit mehr Leistung.
		Die Einschaltdauer ist zu hoch.	Überprüfen Sie die relative Einschaltdauer. **Anmerkung:** Wenn *L8-01 = 1 [3% ERF Dyn. Bremse Widerstandsschutz = Aktiviert]* ist, beträgt die maximale Einschaltdauer der Bremse 3%.
		Die Bremsbelastung ist zu hoch.	• Berechnen Sie die Bremsbelastung und die Bremsleistung erneut und verringern Sie die Bremsbelastung. • Verwenden Sie einen Bremswiderstand, der die Bremsleistung verbessert.
		Der Bremswiderstand ist nicht ausreichend.	Beachten Sie die technischen Daten des Bremswiderstands, um einen geeigneten Bremswiderstand auszuwählen.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Übertemperatur-Schutzfunktion des Bremswiderstands aktiv ist.
• Die Höhe der Bremsbelastung löst den Übertemperatur-Alarm des Bremswiderstands aus, NICHT die Oberflächentemperatur. Wenn die Einschaltdauer höher ist als der Nennwert des Bremswiderstands, zeigt der Frequenzumrichter den Alarm an.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• *L8-01* aktiviert Fehlererkennung.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
rr	Fehler Dynam. Bremstransistor	Der FU-Steuerkreis ist beschädigt.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
		Es gibt eine Störung beim internen Bremstransistor des Frequenzumrichters.	

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
SC	Kurzschluss / IGBT Fehler	Der Motor wurde durch Übertemperatur beschädigt oder die Motorisolierung ist nicht ausreichend.	Messen Sie den Isolationswiderstand des Motors und ersetzen Sie den Motor bei elektrischer Leitfähigkeit und defekter Isolierung.
		Das Motor-Leistungsteilkabel hat Kontakt mit dem Erdleiter und verursacht einen Kurzschluss.	• Überprüfen Sie das Motor-Leistungskabel auf Schäden und beheben Sie Kurzschlüsse. • Messen Sie den Widerstand zwischen dem Motor-Leistungsteilkabel und der Erdungsklemme. Ersetzen Sie bei elektrischer Leitfähigkeit das Kabel.
		Ein Kurzschluss- oder Erdschluss auf der FU-Ausgangsseite hat Schäden am Ausgangstransistor des Frequenzumrichters verursacht.	• Stellen Sie sicher, dass es an der Klemme B1 sowie an U/T1, V/T2 und W/T3 keinen Kurzschluss gibt. Stellen Sie sicher, dass es an der Klemme - sowie an U/T1, V/T2 und W/T3 keinen Kurzschluss gibt. • Wenn ein Kurzschluss vorliegt, wenden Sie sich an Yaskawa oder einen Fachhändler.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler bei einem Kurzschluss oder Erdschluss auf der Ausgangsseite oder einem IGBT-Fehler.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
SCF	Fehler Sicherheitsschaltung	Der Sicherheitsstromkreis ist defekt.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
SEr	Fangfkt zu oft erfolglos wiederh	Die Parameter der Fangfunktion sind falsch eingestellt.	• Verringern Sie den Wert in *b3-10 [Drehz.berechn. Kompens. verstärk.]*. • Erhöhen Sie den Wert in *b3-17 [Strompegel für Neustart]*. • Erhöhen Sie den Wert in *b3-18 [Erkennungszeit für Neustart]*. • Führen Sie das Autotuning erneut durch.
		Der Motor läuft frei in der dem Startbefehl entgegengesetzten Richtung.	Setzen Sie *b3-14 = 1 [Bidirektionale Fangfunktion = Aktiviert]*.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn die Anzahl der Neustartversuche der Fangfunktion den in *b3-19 [Anzahl der Neustartversuche]* festgelegten Wert übersteigen.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
STPo	Motor Step-out erkannt	Der Motorcode ist für PM-Regelverfahren falsch eingestellt.	• Geben Sie den korrekten Motorcode in *E5-01 [Auswahl PM-Motorcode]* ein, wie für den PM-Motor angegeben. • Stellen Sie bei Spezialmotoren *E5-xx* anhand des Motorprüfberichts korrekt ein.
		Die Last ist zu groß.	• Erhöhen Sie den Einstellwert in *n8-55 [Lastträgheitsverhältnis]*. • Erhöhen Sie den Einstellwert in *n8-51 [Anzugstrom bei Hochlauf]*. Wenn der Frequenzumrichter beim Tieflauf *STPo* erkennt, während der in *n8-51* eingestellte Wert erhöht wird, stellen Sie den Wert von *n8-79 [Anzugstrom bei Tieflauf]* niedriger als *n8-51* ein. • Verringern Sie die Motorlast. • Ersetzen Sie Frequenzumrichter und Motor durch Modelle mit höherer Leistung.
		Die Lastträgheit ist zu hoch.	Erhöhen Sie den in *n8-55* eingestellten Wert.
		Die Hoch-/Tieflaufzeit ist zu kurz.	• Erhöhen Sie die in *C1-01 bis C1-08 [Hoch-/Tieflaufzeit]* eingestellten Hoch-/Tieflaufzeiten. • Erhöhen Sie den Wert von *C2-01 [S-Kurve am Beginn des Hochlaufs]*.
		Drehzahlreaktion ist zu langsam.	• Erhöhen Sie den in *n8-55* eingestellten Wert. • Wenn *STPo* im Normal-Duty-Betrieb auftritt, wenn *A1-02 = 6 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf.]*, erhöhen Sie den Einstellwert in *n8-11 [Beobachter Berechn.Verstärkung 2]* in Schritten von 10. Wenn *STPo* beim Starten eines Motors auftritt, verringern Sie den Einstellwert *n8-11* in Schritten von 10.

Anmerkung:
Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
SvE	Fehler Zero-Servo Lageregelung	Der als Drehmomentgrenze festgelegte Wert ist zu niedrig.	Passen Sie die Parameter für die Drehmomentgrenze *L7-01 bis L7-04* an.
		Das Lastdrehmoment ist zu hoch.	Verringern Sie das Lastdrehmoment.
		Störungen entlang des Geberkabels	Isolieren Sie das Geberkabel von der FU-Ausgangsleitung bzw. einer anderen elektrischen Störungsquelle.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn sich die Motordrehposition während der Zero-Servo-Regelung ändert.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
TiM	Uhrzeit nicht eingestellt	Es befindet sich eine Batterie im Bedienteil, aber das Datum und die Uhrzeit sind nicht eingestellt.	Stellen Sie das Datum und die Uhrzeit mit dem Bedienteil ein.

Anmerkung:
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Mit *o4-24 [Auswahl Batt.-Erkennung]* wird die *TiM*-Erkennung aktiviert und deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
UL3	Unterdrehmomenterkennung 1	Ein Fehler ist an der Maschine aufgetreten. Beispiel: Ein Riemen ist gerissen.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.
		Die Parameter sind für die Last falsch eingestellt.	Passen Sie die Einstellungen *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]* und *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]* an.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom geringer ist als der in *L6-02* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *L6-03*.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-01 [Auswahl Drehmomenterkennung 1]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
UL4	Unterdrehmomenterkennung 2	Ein Fehler ist an der Maschine aufgetreten. Beispiel: Ein Riemen ist gerissen.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.
		Die Parameter sind für die Last falsch eingestellt.	Passen Sie die Einstellungen *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]* und *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* an.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom geringer ist als der in *L6-05* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *L6-06*.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-04 [Auswahl Drehmomenterkennung 2]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
UL5	Mechanische Alterungserkennung 2	Der Frequenzumrichter hat Unterdrehmoment erkannt, entsprechend den Bedingungen für mechanische Alterungserkennung, die in *L6-08 [Auswahl Mechan. Alterungserkenn.]* festgelegt sind.	Überprüfen Sie die Maschine auf Verschleiß.

Anmerkung:
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-08* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
Uv1	Zwischenkreis Unterspannung	Bei der FU-Eingangsspannung liegt ein Phasenverlust vor.	Beheben Sie die Fehler bei der Verdrahtung der Eingangsspannung des FU-Leistungsteils.
		Die Verdrahtung an den FU-Eingangsspannungsklemmen ist lose.	Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
		Die FU-Eingangsspannung schwankt zu stark.	• Überprüfen Sie die Eingangsspannung auf Probleme. • Sorgen Sie für eine stabile FU-Eingangsspannung. • Wenn die Eingangsspannung in Ordnung ist, überprüfen Sie das Schütz auf der Leistungsteilseite auf Probleme.
		Die Spannungsversorgung wurde unterbrochen.	Verwenden Sie eine bessere Spannungsversorgung.
		Die Leistungsteilkondensatoren sind unbrauchbar geworden.	Überprüfen Sie die Kondensator-Lebenserwartung in der Anzeige *U4-05 [Kondensator-Wartung]*. Wenn *U4-05* mehr als 90% anzeigt, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
		Das Relais oder der Schalter am Softcharge-Relais ist defekt.	*U4-06 [Wart. SoftCh.-Relais]* enthält die Wartungszeit des Softcharge-Relais. Wenn *U4-06* mehr als 90% anzeigt, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Zwischenkreisspannung bei laufendem Betrieb unter den in *L2-05 [Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)]* festgelegten Pegel sinkt.
• Der Erkennungspegel *Uv1* ist bei einem FU der 200 V-Klasse ungefähr 190 V. Der Erkennungspegel ist bei einem FU der 400 V-Klasse ungefähr 380 V. Der Erkennungspegel ist ungefähr 350 V, wenn *E1-01 [Eingangsspannung]* < 400.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Eine Fehleranalyse ist für diesen Fehler nicht verfügbar.
• Mit *L5-08 [Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 2]* wird die Funktion zum automatischen Neustart deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
Uv2	Steuerspannung Unterspannung	Der in *L2-02 [Netzausfall-Überbrückungszeit]* eingestellte Wert ist erhöht und die Wiederherstellungseinheit ist nicht am Frequenzumrichter angeschlossen.	Verbinden Sie die Netzausfall-Wiederherstellungseinheit mit dem Frequenzumrichter.
		Ein Problem mit der FU-Hardware ist aufgetreten.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Steuerspannungszufuhr absinkt.
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Eine Fehleranalyse ist für diesen Fehler nicht verfügbar.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
Uv3	Ladekreisfehler	Das Relais oder der Schalter am Softcharge-Relais ist defekt.	• Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. • Überprüfen Sie, dass die Anzeige *U4-06 [Wart. SoftCh.-Relais]* die Wartungszeit des Softcharge-Relais enthält. Wenn *U4-06* mehr als 90% anzeigt, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Um den Fehler zu entfernen, setzen Sie den Fehler zurück.
• Eine Fehleranalyse ist für diesen Fehler nicht verfügbar.

6.5 Geringfügige Fehler/Alarme

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Ursachen von geringfügigen Fehlern und Alarmen und die möglichen Lösungen. Verwenden Sie die Informationen in dieser Tabelle, um die Ursache für den geringfügigen Fehler oder Alarm zu beseitigen.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
AEr	Fehler Teilnehmeradresseinstell.	Die Knotenadresse für die Optionskarte ist nicht im zulässigen Einstellbereich.	• Stellen Sie bei CC-Link-Kommunikation *F6-10 [CC-Link-Knotenadresse]* korrekt ein. • Stellen Sie bei MECHATROLINK-Kommunikation *F6-20 [MECHATROLINK Teilnehmeradresse]* korrekt ein. • Stellen Sie bei CANopen-Kommunikation *F6-35 [CANopen Auswahl Knoten-ID]* korrekt ein.
Anmerkung: Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
bAT	Bedienteil-Batterie austauschen	Die Spannung der Bedienteilbatterie ist niedrig.	Ersetzen Sie die Bedienteilbatterie.
Anmerkung: • Wenn erkannt, geht die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* in den Zustand EIN über. • Stellen Sie *o4-24 [Auswahl Batt.-Erkennung]* ein, um die *bAT*-Erkennung zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
bb	Reglersperre	Ein externer Reglersperrenbefehl wurde über eine der MFDI-Klemmen Sx eingegeben, und der FU-Ausgang wurde entsprechend gestoppt.	Überprüfen Sie den externen Prozessablauf und die Zeitsteuerung des Baseblock-Signals.
Anmerkung: Für diesen Alarm gibt der Frequenzumrichter kein Signal für geringfügigen Fehler aus.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
bCE	Bluetooth-Kommunikationsfehler	Das Mobilgerät mit DriveWizard Mobile ist zu weit vom Bedienteil entfernt.	Verwenden Sie das Mobilgerät innerhalb eines Abstands von 10 m (32.8 ft.) vom Bedienteil. **Anmerkung:** *bCE* kann auftreten, wenn sich das Mobilgerät im Umkreis von 10 m zum Bedienteil befindet, abhängig von den Spezifikationen des Mobilgeräts.
		Funkwellen von einem anderen Gerät verursachen Störungen bei der Kommunikation zwischen dem Mobilgerät und dem Bedienteil.	Stellen Sie sicher, dass kein Gerät in der Nähe des Bedienteils das gleiche Frequenzband (2400 MHz bis 2480 MHz) benutzt, um Störungen zu vermeiden.
Anmerkung: • Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der Frequenzumrichter über das Bluetooth-LCD-Bedienteil mit einem Mobilgerät bedient wird. • Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN. • Verwenden Sie *o2-27 [Verhalt bei Bluetooth KommFehler]*, um die *bCE*-Erkennung zu aktivieren oder zu deaktivieren.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
boL	Bremstransistor Überlastfehler	Die relative Belastung des Bremstransistors ist hoch (die regenerative Leistung oder die Wiederholungshäufigkeit ist hoch).	• Installieren Sie eine Bremseinheit (Reihe CDBR). • Installieren Sie einen regenerativen Konverter. • Erhöhen Sie die Tieflaufzeit.
		Sie haben die Schutzfunktion für den Bremstransistor aktiviert, obgleich ein regenerativer Konverter vorhanden ist.	Setzen Sie *L8-55 = 0 [Schutz intern. dyn. Bremstrans. = Deaktiviert]*.
		Der Bremstransistor im Frequenzumrichter ist defekt.	Ersetzen Sie den Frequenzumrichter.
Anmerkung: Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
bUS	Optionskarte Kommunikationsfehler	Die Kommunikationsverdrahtung ist fehlerhaft.	Beheben Sie Verdrahtungsfehler.
		Es liegt ein Kurzschluss vor, oder das Kommunikationskabel ist nicht angeschlossen.	• Reparieren Sie gegebenenfalls Kurzschlüsse und stellen Sie die Kabelverbindungen her. • Ersetzen Sie das defekte Kommunikationskabel.
		Elektrische Störungen haben einen Datenfehler bei der Kommunikation verursacht.	• Überprüfen Sie die Leitungen im Steuer- und Leistungskreis sowie die Erdungsverdrahtung, und verringern Sie den Einfluss der elektrischen Störungen. • Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Störungen nicht durch ein elektromagnetisches Schütz verursacht wurden, und verwenden Sie gegebenenfalls ein Überspannungsschutzgerät. • Verwenden Sie nur die empfohlenen Kabel oder andere abgeschirmte Leitungen. Erden Sie die Abschirmung auf der Steuerungsseite oder auf der FU-Eingangsspannungseite. • Trennen Sie die Kommunikationsverdrahtung von FU-Leistungskabeln, und installieren Sie einen EMV-Filter auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung des Kommunikationsgeräts. • Verringern Sie den Einfluss von elektrischen Störungen von der Steuerung.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Die Optionskarte ist fehlerhaft am Frequenzumrichter installiert.	Installieren Sie die Optionskarte korrekt am Frequenzumrichter.
		Die Optionskarte ist defekt.	Wenn der Fehler weiterhin besteht und die Verdrahtung korrekt ist, ersetzen Sie die Optionskarte.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der Startbefehl oder der Frequenzsollwert der Optionskarte zugewiesen wird.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt der Frequenzumrichter den Motorbetrieb mit dem in *F6-01 [Betriebsart bei Kommunik.fehler]* festgelegten Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CALL	Serielle Komm Übertragungsfehler	Die Kommunikationsverdrahtung ist fehlerhaft.	Beheben Sie etwaige Verdrahtungsfehler.
		Es liegt ein Kurzschluss vor, oder das Kommunikationskabel ist nicht angeschlossen.	• Reparieren Sie gegebenenfalls Kurzschlüsse und stellen Sie die Kabelverbindungen her. • Ersetzen Sie das defekte Kommunikationskabel.
		Ein Programmfehler ist auf der Steuerungsseite aufgetreten.	Überprüfen Sie die Kommunikation beim Startvorgang und beheben Sie Programmfehler.
		Der Kommunikationsschaltkreis ist beschädigt.	• Führen Sie eine Selbstdiagnose durch. • Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
		Der Einstellung des Abschlusswiderstands für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ist fehlerhaft.	Setzen Sie am letzten Frequenzumrichter in einem MEMOBUS/Modbus-Netzwerk den DIP-Schalter S2 auf ON, um den Abschlusswiderstand zu aktivieren.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn er beim Einschalten keine korrekten Steuerdaten empfängt.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CE	Modbus-Kommunikationsfehler	Die Kommunikationsverdrahtung ist fehlerhaft.	Beheben Sie Verdrahtungsfehler.
		Es liegt ein Kurzschluss vor, oder das Kommunikationskabel ist nicht angeschlossen.	• Reparieren Sie gegebenenfalls Kurzschlüsse und stellen Sie die Kabelverbindungen her. • Ersetzen Sie das defekte Kommunikationskabel.
		Elektrische Störungen haben einen Datenfehler bei der Kommunikation verursacht.	• Überprüfen Sie die Leitungen im Steuer- und Leistungskreis sowie die Erdungsverdrahtung, und verringern Sie den Einfluss der elektrischen Störungen. • Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Störungen nicht durch ein elektromagnetisches Schütz verursacht wurden, und verwenden Sie gegebenenfalls ein Überspannungsschutzgerät. • Verwenden Sie nur die empfohlenen Kabel oder andere abgeschirmte Leitungen. Erden Sie die Abschirmung auf der Steuerungsseite oder auf der FU-Eingangsspannungseite. • Trennen Sie die Kommunikationsverdrahtung von FU-Leistungskabeln, und installieren Sie einen EMV-Filter auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung des Kommunikationsgeräts. • Verringern Sie den Einfluss von elektrischen Störungen von der Steuerung.
		Das Kommunikationsprotokoll ist nicht kompatibel.	• Überprüfen Sie die in *H5-xx* eingestellten Werte. • Überprüfen Sie die Einstellungen auf der Steuerungsseite und beheben Sie die Unterschiede bei den Kommunikationsbedingungen.
		Der Wert von *H5-09 [CE-Erkennungszeit]* ist zu klein für den Kommunikationszyklus.	• Ändern Sie die Softwareeinstellungen der Steuerung. • Erhöhen Sie den in *H5-09* eingestellten Wert.
		Die Steuerungssoftware oder -hardware verursacht ein Kommunikationsproblem.	Überprüfen Sie die Steuerung und beheben Sie die Ursache des Problems.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn er innerhalb der *CE*-Erkennungszeit, die in *H5-09* festgelegt ist, keine korrekten Steuerdaten empfangen kann.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt der Frequenzumrichter den Motorbetrieb mit dem in *H5-04 [Betriebsart bei Kommunik.fehler]* festgelegten Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CP1	Komparator 1 Grenzw. Alarm	Der Anzeigewert von *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* war außerhalb des Bereichs von *H2-21 [Komparator 1 Unterer Grenzwert]* und *H2-22 [Komparator 1 Oberer Grenzwert]*.	Überprüfen Sie den Anzeigewert und beseitigen Sie die Ursache für den Fehler.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Klemme *H2-01 bis H2-03 = 66 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1]* zugewiesen ist.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Mit *H2-33 [Komparator 1 Auswahl Schutzfunkt.]* wird die *CP1*-Erkennung aktiviert und deaktiviert.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CP2	Komparator 2 Grenzw. Alarm	Der Anzeigewert von *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* war außerhalb des Bereichs von *H2-27 [Komparator 2 Unterer Grenzwert]* und *H2-28 [Komparator 2 Oberer Grenzwert]*.	Überprüfen Sie den Anzeigewert und beseitigen Sie die Ursache für den Fehler.
Anmerkung: • Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Klemme *H2-01 bis H2-03 = 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 2]* zugewiesen ist. • Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN. • Mit *H2-35 [Komparator 2 Auswahl Schutzfunkt.]* wird die *CP2*-Erkennung aktiviert und deaktiviert.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
CrST	Zurücksetzen nicht möglich	Der Frequenzumrichter hat einen Befehl zur Fehlerrücksetzung erhalten, während ein Startbefehl aktiv war.	Schalten Sie den Startbefehl aus, und schalten Sie dann den Frequenzumrichter aus und wieder ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
CyC	MECHATROLINK Komm.zykl. einst.fhl	Der Kommunikationszyklus der Steuerung ist nicht auf den zulässigen Bereich der MECHATROLINK-Optionskarte eingestellt.	Stellen Sie den Kommunikationszyklus der Steuerung auf den zulässigen Bereich der MECHATROLINK-Optionskarte ein.
Anmerkung: Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
dEv	Drehzahlabweichung	Die Last ist zu groß	Verringern Sie die Motorlast.
		Die Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz eingestellt.	Erhöhen Sie die Einstellwerte von *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf/Tieflaufzeit]*.
		Der Einstellwert für den *dEv*-Erkennungspegel ist fehlerhaft.	Passen Sie *F1-10 [Drehzahlabweichung Erkenn.pegel]* und *F1-11 [Drehzahlabweichung Verzög.zeit]* an.
		Die Last ist blockiert.	Untersuchen Sie die Maschine.
		Die Haltebremse stoppt den Motor.	Lösen Sie die Haltebremse.
Anmerkung: • Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der Unterschied zwischen der gemessenen Drehzahl und dem Drehzahlsollwert länger als *F1-11* den Wert von *F1-10* übersteigt. • Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN. • Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt der Frequenzumrichter den Motorbetrieb mit dem in *F1-04 [Betriebsart bei Drehzahlabweich.]* festgelegten Stoppverfahren durch.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
dnE	Umrichter deaktiviert	Eine Klemme für *H1-xx = 6A [FU aktivieren]* ist auf AUS gewechselt.	Überprüfen Sie die Steuerungsabfolge.
Anmerkung: Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
dWA2	DriveWorksEZ Alarm 2	Ein Fehler ist im DriveWorksEZ-Programm aufgetreten.	Überprüfen Sie das DriveWorksEZ-Programm und beseitigen Sie die Fehlerursache. Dies ist kein Fehler am Frequenzumrichter.
Anmerkung: Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
dWA3	DriveWorksEZ Alarm 3	Ein Fehler ist im DriveWorksEZ-Programm aufgetreten.	Überprüfen Sie das DriveWorksEZ-Programm und beseitigen Sie die Fehlerursache. Dies ist kein Fehler am Frequenzumrichter.
Anmerkung: Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
dWAL	DriveWorksEZ Alarm	Ein Fehler ist im DriveWorksEZ-Programm aufgetreten.	Überprüfen Sie das DriveWorksEZ-Programm und beseitigen Sie die Fehlerursache. Dies ist kein Fehler am Frequenzumrichter.
Anmerkung: Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
E5	Fhl. MECHATROLINK Watchdog-Timer	Der Frequenzumrichter hat beim Datenempfang von der Steuerung einen Watchdog-Ausnahmefehler erkannt.	Überprüfen Sie die MECHATROLINK-Kabelverbindung. Wenn dieser Fehler häufig auftritt, überprüfen Sie die Verdrahtung, und verringern Sie den Einfluss von elektrischen Störungen, wie in den folgenden Handbüchern beschrieben: • MECHATROLINK-II Installationshandbuch (MECHATROLINK Members Association, Handbuch Nr. MMATDEP011) • MECHATROLINK-III Installationshandbuch (MECHATROLINK Members Association, Publikationsnummer MMATDEP018)
Anmerkung: • Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN. • Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *F6-25 [MECHATROLINK Ausw. Watchd.-Fhl.]* festgelegte Stoppverfahren durch.			

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF	Fehler Vorw/Rückw-Startbefehl	Ein Vorwärts- und ein Rückwärts-Befehl wurden zur gleichen Zeit länger als 0.5 s eingegeben.	Überprüfen Sie die Vorwärts- und Rückwärtsbefehlsfolge und beheben Sie das Problem.

Anmerkung:
• Wenn der FU *EF* erkennt, wird ein Rampenlauf bis zum Stillstand durchgeführt.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF0	Externer Fehler Optionskarte	Die Kommunikationskarte hat einen externen Fehler von der Steuerung empfangen.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang von der Steuerung.
		Ein Programmfehler ist auf der Steuerungsseite aufgetreten.	Überprüfen Sie die Funktion des Steuerprogramms.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Alarmfunktion am externen Gerät auslöst.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Legen Sie das Stoppverfahren für diesen Fehler in *F6-03 [Betriebsart Ext.Komm. Fehler EF0]* fest.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF1	Externer Fehler (Klemme S1)	Die MFDI-Klemme S1 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S1.
		Externer Fehler [H1-01 = 2C bis 2F] ist auf die MFDI-Klemme S1 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF2	Externer Fehler (Klemme S2)	Die MFDI-Klemme S2 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S2.
		Externer Fehler [H1-02 = 2C bis 2F] ist auf die MFDI-Klemme S2 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF3	Externer Fehler (Klemme S3)	Die MFDI-Klemme S3 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S3.
		Externer Fehler [H1-03 = 2C bis 2F] ist auf die MFDI-Klemme S3 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF4	Externer Fehler (Klemme S4)	Die MFDI-Klemme S4 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S4.
		Externer Fehler [H1-04 = 2C bis 2F] ist auf die MFDI-Klemme S4 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF5	Externer Fehler (Klemme S5)	Die MFDI-Klemme S5 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S5.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Externer Fehler [H1-05 = 2C bis 2F] ist auf die MFDI-Klemme S5 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF6	Externer Fehler (Klemme S6)	Die MFDI-Klemme S6 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S6.
		Externer Fehler [H1-06 = 2C bis 2F] ist auf die MFDI-Klemme S6 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF7	Externer Fehler (Klemme S7)	Die MFDI-Klemme S7 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S7.
		Externer Fehler [H1-07 = 2C bis 2F] ist auf die MFDI-Klemme S7 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EF8	Externer Fehler (Klemme S8)	Die MFDI-Klemme S8 hat einen externen Fehler über ein externes Gerät ausgelöst.	1. Suchen Sie das Gerät, das den externen Fehler verursacht hat, und beheben Sie die Ursache. 2. Löschen Sie den externen Fehlereingang am MFDI.
		Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	Verbinden Sie die Signalleitung korrekt mit der MFDI-Klemme S8.
		Externer Fehler [H1-08 = 2C bis 2F] ist auf die MFDI-Klemme S8 gesetzt, aber die Klemme ist nicht in Gebrauch.	Stellen Sie den MFDI korrekt ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
EP24v	Externe 24V-Spannungsversorgung	Die Spannung der Leistungskreisversorgung ist abgefallen, und die 24 V-Quelle liefert Spannung an den Frequenzumrichter.	• Überprüfen Sie die Spannungsversorgung des Leistungsteils. • Schalten Sie die Spannungsversorgung des Leistungsteils EIN, um den Frequenzumrichter zu betreiben.

Anmerkung:
• Setzen Sie *o2-26 [Ext. 24V-Spannungsversorgung Anzeige]*, um die *EP24v*-Erkennung zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
• Der Frequenzumrichter gibt für diesen Alarm kein Alarmsignal aus.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
FAn	Fehler Interner Lüfter	Der Lüfter funktioniert nicht mehr korrekt.	• Überprüfen Sie die Lüfterfunktion. • Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Überprüfen Sie *U4-03 [Lüfterbetriebszeit]* und *U4-04 [Lüfter-Wartung]*. Wenn die zu erwartende Betriebslebensdauer des Lüfters erreicht oder der Lüfter beschädigt ist, tauschen Sie ihn aus.
		Es besteht ein Problem mit der Spannungsversorgung des elektromagnetischen Schalters und des Lüfters.	1. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. 2. Wenn der Fehler weiterhin besteht, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
FbH	PID-Istwert zu hoch	Der *FbH*-Erkennungspegel ist falsch eingestellt.	Passen Sie *b5-36 [Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch]* und *b5-37 [Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch]* an.
		Es besteht ein Problem mit der PID-Istwertverdrahtung.	Beheben Sie die Fehler bei der PID-Steuerverdrahtung.
		Der Rückführungssensor funktioniert nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Sensoren auf der Steuergeräteseite.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Im Rückführungseingangsstromkreis des Frequenzumrichters ist ein Fehler aufgetreten.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der PID-Istwertpegel höher ist als der in *b5-36* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *b5-37*.
• Wenn erkannt, ist die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *b5-12 [Verhalten bei Istwerverlust]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
FbL	Signalausfall PID-Istwert	Der *FbL*-Erkennungspegel ist fehlerhaft eingestellt.	Passen Sie *b5-13 [Ausfall Erk.pegel PID-Rückf.]* und *b5-14 [Ausfall Erk.zeit PID-Rückf.]* an.
		Es besteht ein Problem mit der PID-Istwertverdrahtung.	Beheben Sie die Fehler bei der PID-Steuerverdrahtung.
		Der Rückführungssensor funktioniert nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Sensoren auf der Steuergeräteseite.
		Im Rückführungseingangsstromkreis des Frequenzumrichters ist ein Fehler aufgetreten.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der PID-Istwertpegel länger als *b5-14* geringer als der in *b5-13* festgelegte Pegel ist.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *b5-12 [Verhalten bei Istwerverlust]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
HCA	Ausgangsstrom zu hoch	Die Last ist zu groß.	• Verringern Sie die Last bei Anwendungen mit wiederholten Starts und Stopps. • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Die Hochlaufzeit ist zu kurz.	• Berechnen Sie das beim Hochlauf erforderliche Drehmoment im Verhältnis zur Lastträgheit und zur festgelegten Hochlaufzeit. • Erhöhen Sie die Einstellwerte von *C1-01, C1-03, C1-05 oder C1-07 [Hochlaufzeit]*, bis das notwendige Drehmoment erreicht ist. • Erhöhen Sie die Einstellwerte von *C2-01 bis C2-04 [S-Kurven-Werte]*, bis das notwendige Drehmoment erreicht ist. • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Der Frequenzumrichter versucht einen Spezialmotor anzutreiben oder einen Motor, der zu groß ist für den maximalen Ausgangsstrom des Frequenzumrichters.	• Überprüfen Sie das Motor-Typenschild, den Motor und den Frequenzumrichter, um sicherzustellen, dass der FU-Nennstrom größer ist als der Motornennstrom. • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.
		Der Strompegel ist aufgrund der Fangfunktion nach einem kurzzeitigen Netzausfall oder während des automatischen Neustarts vorübergehend erhöht.	Wenn die Fangfunktion oder der automatische Neustart für einen Stromanstieg sorgen, zeigt der Frequenzumrichter gegebenenfalls diesen Alarm an. Der Frequenzumrichter zeigt den Alarm nur für kurze Zeit an. Zum Löschen des Alarms sind keine weiteren Schritte nötig.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom den Überstrom-Alarmpegel (150% des Nennstroms) übersteigt.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
L24v	Ausfall Ext. 24V-Spann.versorgung	Die Spannung der als Reservestromversorgung verwendeten externen 24 V-Quelle ist abgefallen. Die Leistungsteil-Spannungsversorgung ist im Normalzustand.	• Überprüfen Sie die externe 24 V-Spannungsversorgung auf Verdrahtungsfehler oder getrennte Leitungen, und beseitigen Sie die Probleme. • Untersuchen Sie die externe 24 V-Spannungsversorgung auf Probleme.

Anmerkung:
• Setzen Sie *o2-23 [Ext. 24V-Vers. Ausfallerkennung]*, um die *L24v*-Erkennung zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
• Ein geringfügiger Fehler führt nicht zu einem Ausgangssignal, auch wenn der FU diesen Alarm erkennt.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
LoG	Fehler Kommunikation/SD-Karte	Im Bedienteil befindet sich keine micro SD-Karte.	Legen Sie im Bedienteil eine micro SD-Karte ein.
		• Der Frequenzumrichter ist mit USB verbunden. • Die Anzahl der Protokollkommunikationsdateien ist höher als 1000. • Auf der micro SD-Karte ist kein Speicherplatz verfügbar. • Die Zeilennummern in einer Protokollkommunikationsdatei wurden geändert. • Während einer Protokollkommunikation zwischen dem Bedienteil und dem Frequenzumrichter ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.	Setzen Sie *o5-01 = 0 [Auswahl Protokoll. Start/Stopp = AUS]*.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 6A [MFDO Funktionsauswahl = Fehler Datenlogger]* auf EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
LT-1	Lüfter Wartung erforderlich	Der Lüfter ist bei 90% seiner voraussichtlichen Betriebslebensdauer.	1. Befolgen Sie die Vorgehensweise in diesem Handbuch, um den Lüfter zu ersetzen. 2. Setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.
Anmerkung: Wenn die voraussichtliche Betriebslebensdauer abgelaufen ist, wechselt die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 2F [MFDO Funktionsauswahl = Wartungshinweis]* auf EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
LT-2	ZK-Kond. Wartung erforderlich	Die Kondensatoren für das Leistungsteil und den Steuerkreis sind bei 90% der voraussichtlichen Betriebslebensdauer.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
Anmerkung: Wenn die voraussichtliche Betriebslebensdauer abgelaufen ist, wechselt die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 2F [MFDO Funktionsauswahl = Wartungshinweis]* auf EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
LT-3	Ladekreis Wartung erforderlich	Das Softcharge-Relais ist bei 90% seiner voraussichtlichen Betriebslebensdauer.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
Anmerkung: Wenn die voraussichtliche Betriebslebensdauer abgelaufen ist, wechselt die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 2F [MFDO Funktionsauswahl = Wartungshinweis]* auf EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
LT-4	IGBT Lebenserwartung (50%)	Der IGBT ist bei 50% seiner voraussichtlichen Betriebslebensdauer.	Überprüfen Sie die Last, die Taktfrequenz und die Ausgangsfrequenz.
Anmerkung: Wenn die voraussichtliche Betriebslebensdauer abgelaufen ist, wechselt die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 2F [MFDO Funktionsauswahl = Wartungshinweis]* auf EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oH	Übertemperatur Kühlkörper	Die Umgebungstemperatur ist hoch und die Kühlkörpertemperatur ist höher als der Wert von *L8-02 [Temperaturalarmpegel]*.	• Messen Sie die Umgebungstemperatur. • Verbessern Sie die Luftzirkulation am Frequenzumrichter. • Installieren Sie ein Kühlgerät (Lüfter oder Klimaanlage), um die Umgebungstemperatur zu senken. • Entfernen Sie Wärme erzeugende Objekte aus der Umgebung des Frequenzumrichters.
		Am Frequenzumrichter ist die Luftzirkulation nicht ausreichend.	• Beachten Sie die korrekten Installationsabstände um den Frequenzumrichter, im Handbuch dargestellt. • Stellen Sie sicher, dass der Schaltschrank ausreichend belüftet wird. • Überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf Staub oder andere unerwünschte Materialien, die den Lüfter verstopfen könnten. • Entfernen Sie alle unerwünschten Materialien, die die Luftzirkulation behindern.
		Der oder die internen Lüfter sind angehalten.	1. Befolgen Sie die Vorgehensweise in diesem Handbuch, um den Lüfter zu ersetzen. 2. Setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.
Anmerkung: • Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Kühlkörpertemperatur im Frequenzumrichter höher ist als der Erkennungspegel *L8-02*. • Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN. • Legen Sie das Stoppverfahren für diesen Fehler in *L8-03 [Betriebsart bei Temp.-Voralarm]* fest.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oH2	Externe Übertemp. (H1-XX=B)	Ein externes Gerät hat *oH2* gesendet.	1. Ermitteln Sie das externe Gerät, das den Übertemperaturalarm ausgegeben hat. 2. Beheben Sie die Ursache des Problems. 3. Löschen Sie *Übertemperaturalarm (oH2) [H1-xx = B]*, der den MFDI-Klemmen S1 bis S8 zugeordnet war.
Anmerkung: Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.			
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oH3	Motor Übertemp. (PTC-Eingang)	Die Thermistorverdrahtung zur Messung der Motortemperatur ist defekt.	Beheben Sie etwaige Verdrahtungsfehler.
		Ein Fehler ist auf der Maschinenseite aufgetreten. Beispiel: Die Maschine ist blockiert.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Der Motor hat sich überhitzt.	• Überprüfen Sie das Lastniveau, die Hoch-/Tieflaufzeiten und die Start-/Stopp-Häufigkeit des Motors (Zykluszeit). • Verringern Sie die Motorlast. • Erhöhen Sie die Einstellwerte von *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf/Tieflaufzeit]*. • Setzen Sie *E2-01 [Motornennstrom (Volllast)]* auf den korrekten Wert, wie auf dem Motor-Typenschild angegeben. • Stellen Sie sicher, dass das Motorkühlsystem ordnungsgemäß funktioniert, und reparieren oder ersetzen Sie es, falls es beschädigt ist. • Passen Sie *E1-04 bis E1-10 [U/f-Kennlinienparameter]* an. Passen Sie für den Motor 2 die Werte *E3-04 bis E3-10* an. Verringern Sie die Werte in *E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A]* und *E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]*. **Anmerkung:** Wenn *E1-08* und *E1-10* zu niedrig eingestellt sind, nimmt die Überlastverträglichkeit bei geringen Drehzahlen ab.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn das Motorübertemperatursignal an der Analogeingangsklemme A1, A2 oder A3 den Alarmerkennungspegel übersteigt. (Wenn *H3-02, H3-10 oder H3-06 = E [MFAI Funktionsauswahl = Motortemperatur (PTC-Eingang)]* gesetzt wurde.)
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *L1-03 [Betriebsart bei Therm. oH-Alarm]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL3	Drehmomentüberschreitung 1	Ein Fehler ist an der Maschine aufgetreten. Beispiel: Die Maschine ist blockiert.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.
		Die Parameter sind für die Last falsch eingestellt.	Passen Sie die Einstellungen *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]* und *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]* an.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom höher ist als der in *L6-02* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *L6-03*.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Legen Sie die Bedingungen für das Auslösen eines geringfügigen Fehlers mit *L6-01 [Auswahl Drehmomenterkennung 1]* fest.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL4	Drehmomentüberschreitung 2	Ein Fehler ist an der Maschine aufgetreten. Beispiel: Die Maschine ist blockiert.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.
		Die Parameter sind für die Last falsch eingestellt.	Passen Sie die Einstellungen *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]* und *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* an.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom höher ist als der in *L6-05* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *L6-06*.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Legen Sie die Bedingungen für das Auslösen eines geringfügigen Fehlers mit *L6-04 [Auswahl Drehmomenterkennung 2]* fest.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oL5	Mechanische Alterungserkennung 1	Der Frequenzumrichter hat Unterdrehmoment erkannt, entsprechend den Bedingungen für mechanische Alterungserkennung, die in *L6-08 [Auswahl Mechan. Alterungserkenn.]* festgelegt sind.	Führen Sie eine Verschleißdiagnose auf der Maschinenseite durch.

Anmerkung:
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen geringfügigen Fehler erkennt, führt er das in *L6-08* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oS	Überdrehzahl	Es besteht Überschwingung.	• Verringern Sie *C5-01 [ASR Proportionalverstärkung 1]* und erhöhen Sie *C5-02 [ASR Integrationszeit 1]*. • Stellen Sie die Impulsfolgeverstärkung mit *H6-02 bis H6-05 [Klemme RP Einstellparameter]* ein.
		Im Frequenzumrichter ist eine fehlerhafte Anzahl von Geberimpulsen eingestellt.	Stellen Sie *H6-02 [Klemme RP Frequenzskalierung]* bei 100% Frequenzsollwert (maximale Motordrehzahl) auf die Impulsfolgefrequenz ein.
		Der *oS*-Erkennungspegel ist falsch eingestellt.	Stellen Sie *F1-08 [Überdrehzahl Erkennungspegel]* und *F1-09 [Überdrehz.erkennung Verzög.zeit]* ein.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Motordrehzahl höher ist als der in *F1-08* festgelegte Wert, und zwar länger als *F1-09*.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, führt er das in *F1-03 [Betriebsart bei Überdrehz. (oS)]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
ov	Überspannung Zwischenkreis	Es gibt Stoßspannungen in der Spannungsversorgung.	Schließen Sie eine Gleichstromdrossel am Frequenzumrichter an. **Anmerkung:** Wenn Sie die Blindstromkompensationsanlage ein- und ausschalten und im gleichen Spannungsversorgungssystem Thyristorwandler verwenden, kann es zu Stoßspannungen kommen, die die Eingangsspannung unregelmäßig erhöhen.
		Das FU-Ausgangskabel ist mit dem Erdleiter kurzgeschlossen (der Strom zum Erdleiter lädt den Leistungskondensator des Frequenzumrichters über die Spannungsversorgung).	1. Überprüfen Sie das Leistungskabel des Motors, die Klemmen sowie die Klemmenleiste des Motors, und beheben Sie Erdschlüsse. 2. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Die Versorgungsspannung ist zu hoch.	Verringern Sie die Versorgungsspannung auf die Nennspannung des Frequenzumrichters.
		FU-Fehlfunktion wurde durch elektrische Störungen verursacht.	• Überprüfen Sie die Leitungen im Steuer- und Leistungskreis sowie die Erdungsverdrahtung, und verringern Sie den Einfluss der elektrischen Störungen. • Überprüfen Sie, ob ein Schütz die Störungsquelle ist, und verwenden Sie gegebenenfalls ein Überspannungsschutzgerät. • Setzen Sie *L5-01 ≠ 0 [Anzahl Neustartversuche ≠ 0-mal]*.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Zwischenkreisspannung höher ist als der Erkennungspegel *ov*und der Startbefehl nicht eingegeben wurde (bei gestopptem Frequenzumrichter).
• Der *ov* Erkennungspegel ist bei einem Frequenzumrichter der 200 V-Klasse ungefähr 410 V. Der Erkennungspegel ist bei einem Frequenzumrichter der 400 V-Klasse ungefähr 820 V.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
PASS	Modbus-Kommunikationstest	Der Test der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ist abgeschlossen.	Die Anzeige *PASS* schaltet sich ab, wenn die Betriebsart für den Kommunikationstest gelöscht wird.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
PF	Phasenausfall Eingang	Bei der FU-Eingangsspannung liegt ein Phasenverlust vor.	Beheben Sie die Fehler bei der Verdrahtung der Eingangsspannung des FU-Leistungsteils.
		Lose Verdrahtung an den Eingangsspannungsklemmen.	Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.
		Die FU-Eingangsspannung schwankt zu stark.	• Überprüfen Sie die Eingangsspannung auf Probleme. • Sorgen Sie für eine stabile FU-Eingangsspannung.
		Unzureichende Symmetrie der Spannungsphasen.	• Überprüfen Sie die Eingangsspannung auf Probleme. • Sorgen Sie für eine stabile FU-Eingangsspannung. • Wenn die Eingangsspannung in Ordnung ist, überprüfen Sie das Schütz auf der Leistungsteilseite auf Probleme.
		Die Leistungsteilkondensatoren sind unbrauchbar geworden.	• Überprüfen Sie die Kondensator-Lebenserwartung in der Anzeige *U4-05 [Kondensator-Wartung]*. • Wenn *U4-05* höher als 90% ist, ersetzen Sie den Kondensator. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
			• Überprüfen Sie die Eingangsspannung auf Probleme. • Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. • Wenn der Alarm weiterhin besteht, ersetzen sie die Schaltplatine oder den Frequenzumrichter. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der Motor erkennt diesen Fehler, wenn sich die Zwischenkreisspannung ohne Regeneration unregelmäßig ändert.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Verwenden Sie *L8-05 [Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz]*, um die PF-Erkennung zu aktivieren und zu deaktivieren.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
PGo	Drehzahlgeber Rückf. Ausfall	Das Geberkabel ist getrennt oder fehlerhaft verdrahtet.	Untersuchen Sie auf Verdrahtungsfehler oder Unterbrechungen in der Geberleitung, und beheben Sie die Probleme.
		Am Drehzahlgeber liegt keine Spannung an.	Überprüfen Sie die Spannungsversorgung des Drehzahlgebers.
		Die Haltebremse stoppt den Motor.	Lösen Sie die Haltebremse.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn er das Impulssignal der Drehzahlerkennung nicht in der in *F1-14 [Erkennungszeit Geber-Unterbrech.]* eingestellten Zeit vom Drehzahlgeber erhält.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *F1-02 [Betriebsart bei PG-Unterbrechung]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
PGoH	Drehzahlgeber Hardwarefehler	Das Geberkabel ist getrennt.	Untersuchen Sie auf Unterbrechungen in der Geberleitung.

Anmerkung:
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *F1-02 [Betriebsart bei PG-Unterbrechung]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
rUn	Motor 1/2 Umschaltung bei Betr.	Der Frequenzumrichter hat bei laufendem Betrieb den Befehl *Auswahl Motor 2 [H1-xx = 16]* erhalten.	Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter den Befehl zur Auswahl von Motor 2 im angehaltenen Zustand erhält.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
SE	Fehler Modbus-Testbetrieb	Selbstdiagnose der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation *[H1-xx = 67]* wurde durchgeführt, während der Frequenzumrichter in Betrieb war.	Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die Selbstdiagnose der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation durch.

Anmerkung:
Wenn erkannt, ist die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
STo	STO aktiv	Die Eingänge für „Sicherer Halt“ H1-HC und H2-HC sind offen.	• Stellen Sie sicher, dass das Signal für „Sicherer Halt“ von einer externen Quelle an die Klemmen H1-HC und H2-HC gesendet wird. • Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ nicht verwendet wird, verbinden Sie die Klemmen H1-HC und H2-HC.
		Die zwei „Sicherer Halt“-Kanäle sind intern beschädigt.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
SToF	Fehler STO Eingang	Eine der zwei Klemmen H1-HC oder H2-HC hat das Eingangssignal „Sicherer Halt“ empfangen.	• Stellen Sie sicher, dass das Signal für „Sicherer Halt“ von einer externen Quelle an die Klemmen H1-HC und H2-HC gesendet wird. • Wenn die Funktion „Sicherer Halt“ nicht verwendet wird, verbinden Sie die Klemmen H1-HC und H2-HC.
		Das Eingangssignal „Sicherer Halt“ ist falsch verdrahtet.	
		Einer der „Sicherer Halt“-Kanäle ist intern beschädigt.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
TiM	Uhrzeit nicht eingestellt	Es befindet sich eine Batterie im Bedienteil, aber das Datum und die Uhrzeit sind nicht eingestellt.	Stellen Sie das Datum und die Uhrzeit mit dem Bedienteil ein.

Anmerkung:
• Mit *o4-24 [Auswahl Batt.-Erkennung]* wird die *TiM*-Erkennung aktiviert und deaktiviert.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
TrPC	IGBT Lebenserwartung (90%)	Der IGBT ist bei 90% seiner zu erwartenden Lebensdauer.	Ersetzen Sie den IGBT oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
UL3	Unterdrehmomenterkennung 1	Ein Fehler ist an der Maschine aufgetreten. Beispiel: Ein Riemen ist gerissen.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.
		Die Parameter sind für die Last falsch eingestellt.	Passen Sie die Einstellungen *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]* und *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]* an.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom geringer ist als der in *L6-02* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *L6-03*.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-01 [Auswahl Drehmomenterkennung 1]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
UL4	Unterdrehmomenterkennung 2	Ein Fehler ist an der Maschine aufgetreten. Beispiel: Ein Riemen ist gerissen.	Überprüfen Sie die Maschine und beheben Sie die Ursache für den Fehler.
		Die Parameter sind für die Last falsch eingestellt.	Passen Sie die Einstellungen *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]* und *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* an.

Anmerkung:
• Der FU erkennt diesen Fehler, wenn der FU-Ausgangsstrom geringer ist als der in *L6-05* festgelegte Pegel, und zwar für länger als *L6-06*.
• Wenn erkannt, ist die Klemme für *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* im Zustand EIN.
• Wenn der FU diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-04 [Auswahl Drehmomenterkennung 2]* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
UL5	Mechanische Alterungserkennung 2	Der Frequenzumrichter hat Unterdrehmoment erkannt, entsprechend den Bedingungen für mechanische Alterungserkennung, die in *L6-08 [Auswahl Mechan. Alterungserkenn.]* festgelegt sind.	Überprüfen Sie die Maschine auf Verschleiß.

Anmerkung:
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, führt er das in *L6-08* festgelegte Stoppverfahren durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
Uv	Unterspannung Zwischenkreis	Die FU-Eingangsspannung schwankt zu stark.	• Überprüfen Sie die Eingangsspannung auf Probleme. • Sorgen Sie für eine stabile FU-Eingangsspannung. • Wenn die Eingangsspannung in Ordnung ist, überprüfen Sie das Schütz auf der Leistungsteilseite auf Probleme.
		Bei der FU-Eingangsspannung liegt ein Phasenverlust vor.	Beheben Sie die Fehler bei der Verdrahtung der Eingangsspannung des FU-Leistungsteils.
		Die Verdrahtung an den FU-Eingangsspannungsklemmen ist lose.	Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Die Spannungsversorgung wurde unterbrochen.	Verwenden Sie eine bessere Spannungsversorgung.
		Die Leistungsteilkondensatoren sind unbrauchbar geworden.	Überprüfen Sie die Kondensator-Lebenserwartung in der Anzeige *U4-05 [Kondensator-Wartung]*. Wenn *U4-05* mehr als 90% anzeigt, ersetzen sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
		Der Transformator für die FU-Eingangsspannung ist zu klein und die Spannung fällt beim Einschalten ab.	• Prüfen Sie auf einen Alarm, wenn ein Überstromschalter, Fehlerstromschutzschalter (ELCB, GFCI, or RCM/RCD) (mit Überstromschutz) oder elektromagnetisches Schütz im Zustand EIN ist. • Überprüfen Sie die Leistung des Transformators für die FU-Spannungsversorgung.
		Die Lufttemperatur im Frequenzumrichter ist zu hoch.	Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters.
		Die Ladungs-LED ist defekt.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den gesamten Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Anmerkung:
• Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn eine dieser Bedingungen zutrifft und der Startbefehl nicht eingegeben wurde (bei gestopptem Frequenzumrichter).
– Zwischenkreisspannung < *L2-05 [Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)]*.
– Das Schütz zum Unterdrücken von Einschaltstrom im Frequenzumrichter wurde geöffnet.
– Die Eingangsspannung des Steuerkreises ist niedrig.
• Wenn der Frequenzumrichter diesen Fehler erkennt, ist die *H2-01 bis H2-03 = 10 [MFDO Funktionsauswahl = Alarm]* zugewiesene Klemme im Zustand EIN.

6.6 Fehler Parametereinstellung

Parametereinstellfehler treten auf, wenn mehrere Parametereinstellungen nicht miteinander kompatibel sind oder wenn Einstellwerte nicht korrekt sind. Ermitteln Sie in der folgenden Tabelle die Parametereinstellung, die den Fehler verursacht, und entfernen Sie die Fehlerursache. Bevor Sie den Frequenzumrichter weiter betreiben können, muss zuerst der Parametereinstellfehler behoben werden. Der Frequenzumrichter sendet keine Meldungen für Fehler und Alarme, wenn diese Parametereinstellfehler bestehen.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oPE01	Fehler FU-Leistungseinstellung	Der Wert von *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* passt nicht zum Frequenzumrichter-Modell.	Stellen Sie *o2-04* auf den korrekten Wert ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE02	Fehler Parameterbereich-Einst.	Die Parameter sind nicht im anwendbaren Einstellbereich.	1. Drücken Sie (↵), um *U1-18 [oPE-Fehlerparameter]* anzuzeigen, und ermitteln Sie die Parameter, die sich außerhalb des anwendbaren Einstellbereichs befinden. 2. Korrigieren Sie die Parametereinstellungen. **Anmerkung:** Wenn mehr als ein Fehler zugleich auftritt, haben andere *oPExx*-Fehler Priorität vor *oPE02*.
		Setzen Sie *E2-01 ≤ E2-03 [Motornennstrom (Volllaststrom) ≤ Motorleerlaufstrom]*.	Stellen Sie sicher, dass *E2-01 > E2-03*. **Anmerkung:** Wenn die Einstellung von *E2-01 < E2-03* notwendig ist, verringern Sie zunächst den Wert von *E2-03*, und stellen Sie dann *E2-01* ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE03	Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.	Die Einstellungen für diese Parameter sind nicht kompatibel: • *H1-01 bis H1-08 [Klemme S1 bis S8 Funktionsauswahl]* • *F3-10 bis F3-25 [Klemme D1 bis DF Funktionsauswahl]* • *H7-01 bis H7-04 [Virtuelle Multifunktionseingänge 1 bis 4]*	Stellen Sie die Parameter korrekt ein.
		Die Einstellungen für den Standby-Betrieb sind nicht kompatibel: • *b8-50 = 0 [Auswahl Standby-Funktion = Deaktiviert]* und *H2-xx = 65 [MFDO Funktionsauswahl = Standby-Ausgang]* • *b8-50 = 1 [Aktiviert]* und *H2-xx ≠ 65*	Stellen Sie die Parameter korrekt ein.
		Die Einstellungen für MFDI-Eingänge überlappen. **Anmerkung:** Dies betrifft nicht *H1-xx = 20 bis 2F [MFDI Funktionsauswahl = Externer Fehler]* und *[Reserviert]*.	Stellen Sie die Parameter korrekt ein, um MFDI-Funktionsüberlappung zu vermeiden.
		Diese MFDI-Funktionspaare sind nicht zugleich auf Digitaleingänge (*H1-xx*, *F3-10 bis F3-25* und *H7-01 bis H7-04*) eingestellt: • Einstellwerte *10 [Befehl Aufwärts]* und *11 [Befehl Abwärts]* • Einstellwerte *75 [Befehl Aufwärts 2]* und *76 [Befehl Abwärts 2]* • Einstellwerte *42 [Start-Befehl (2-Draht-Anst. 2)]* und *43 [Vorw./Rückw. (2-Draht-Anst. 2)]*	Stellen Sie die MFDI-Paare ein.
		Mindestens zwei dieser MFDI-Kombinationen sind zugleich auf Digitaleingänge (*H1-xx*, *F3-10 bis F3-25* und *H7-01 bis H7-04*) eingestellt: • Einstellwerte *10 [Befehl Aufwärts]* und *11 [Befehl Abwärts]* • Einstellwerte *75 [Befehl Aufwärts 2]* und *76 [Befehl Abwärts 2]* • Einstellwerte *A [Hochlauf-/Tieflauframpe halten]* • Einstellwerte *1E [Sollwertzustand halten]* • Einstellwerte *44 bis 46 [Offsetfrequenz 1 bis 3 (d7-01 bis d7-03)]*	Entfernen Sie die Funktionseinstellungen, die nicht verwendet werden.
		Diese PID-Einstellungen sind zugleich aktiviert. • *b5-01 [Einstellung der PID-Funktion]* • *H1-xx = 10 [Befehl Aufwärts]* • *H1-xx = 11 [Befehl Abwärts]*	• Setzen Sie *b5-01 = 0 [Deaktiviert]*. • Entfernen Sie die Funktionseinstellungen für den Befehl Auf/Ab.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Diese Befehle sind zugleich an den Digitaleingängen eingestellt (*H1-xx*, *F3-10 bis F3-25* und *H7-01 bis H7-04*): • Einstellwerte *61 [Fangfunktion von Freq.-Max.]* und *62 [Fangfunktion von Freq.-Sollwert]* • Einstellwerte *65, 66, 7A, 7B [Netzausf.fkt. 1 oder 2 akt.]* und *68 [High-Slip-Brem. (HSB) aktivieren]* • Einstellwerte *16 [Auswahl Motor 2]* und *1A [Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2]* • Einstellwerte *65, 66 [Netzausf.fkt. 1 akt.]* und *7A, 7B [Netzausf.fkt. 2 akt.]* • Einstellwerte *40, 41 [Vorwärtslauf (2-Draht), Rückwärtslauf (2-Draht)]* und *42, 43 [Start-Befehl (2-Draht-Anst. 2), Vorw./Rückw. (2-Draht-Anst. 2)]* • Einstellwerte *60 [Befehl Gleichstrombremse]* und *6A [FU aktivieren]* • Einstellwerte *16 [Auswahl Motor 2]* und *75, 76 [Befehl Aufwärts 2, Befehl Abwärts 2]*	Entfernen Sie die Funktionseinstellungen, die nicht verwendet werden.
		Einstellungen für Öffner- und Schließer-Eingang *[H1-xx]* für diese Funktionen sind zugleich ausgewählt: • Einstellwert *15 [Schnellstopp (Schließer)]* • Einstellwert *17 [Schnellstopp (Öffner)]*	Entfernen Sie eine der Funktionseinstellungen.
		Diese Einstellungen wurden eingegeben, während *H1-xx = 2 [Auswahl Externer Sollwert 1/2]*: • *b1-15 = 4 [Auswahl Frequenzsollwert 2 = Impulseingang (Klemme RP)]* • *H6-01 ≠ 0 [Klemme RP Impulsfolgefunktion ≠ Frequenzsollwert]*	Setzen Sie *H6-01 = 0*.
		Diese Einstellungen wurden eingegeben, während *H1-xx = 2 [Auswahl Externer Sollwert 1/2]*: • *b1-15 = 3 [Optionskarte]* oder *b1-16 = 3 [Auswahl Startbefehl 2 = Optionskarte]* • Am Frequenzumrichter ist keine Optionskarte angeschlossen.	Installieren Sie eine Eingangsoptionskarte am Frequenzumrichter.
		Diese Einstellungen wurden eingegeben, während *H1-xx = 2 [Auswahl Externer Sollwert 1/2]*: • *b1-15 = 1 [Analogeingang]* • *H3-02 ≠ 0 [Klemme A1 Funktionsauswahl ≠ Frequenzsollwert]* oder *H3-10 ≠ 0 [Klemme A2 Funktionsauswahl ≠ Frequenzsollwert]*	Stellen Sie *H3-02 = 0* oder *H3-10 = 0* ein.
		Diese Parameter sind zugleich eingestellt: • *H1-xx ≠ 6A [FU aktivieren]* • *H2-xx = 38 [FU aktiviert]*	Stellen Sie die Parameter korrekt ein.
		Diese Parameter sind zugleich eingestellt: • *H6-01 ≠ 3 [PG-Drehzahlrückf. (U/f-Regelung)]* • *H1-xx = 7E [Richtungserkennung]*	Stellen Sie die Parameter korrekt ein.
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *H1-xx = 75/76 [Befehl Auf/Ab 2]* • *H3-01, H3-05, H3-09 = 1 [Klemme A1, A2, A3 Auswahl Signalpegel = -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)]*	Entfernen Sie eine der Funktionseinstellungen.
		Diese Einstellungen sind nicht kompatibel: • Eine PG-RT3-Option ist am Frequenzumrichter angeschlossen. • *H1-xx = 16 [Auswahl Motor 2]* ist eingestellt.	Stellen Sie den Parameter korrekt ein. **Anmerkung:** Die Motorumschaltfunktion ist mit der PG-RT3-Option nicht verfügbar.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE05	Fhl. Ausw. Startbef/Sollw-Quelle	Die Einstellung zum Zuweisen des Startbefehls oder des Frequenzsollwerts an eine Optionskarte oder den Impulseingang ist fehlerhaft.	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.
		b1-01 = 3 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Optionskarte] ist eingestellt, aber es ist keine Optionskarte am Frequenzumrichter angeschlossen.	Schließen Sie eine Optionskarte am Frequenzumrichter an.
		b1-02 = 3 [Auswahl Startbefehl 1 = Optionskarte] ist eingestellt, aber es ist keine Optionskarte am Frequenzumrichter angeschlossen.	
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *b1-01 = 4 [Impulseingang (Klemme RP)]* • *H6-01 ≠ 0 [Klemme RP Impulsfolgefunktion ≠ Frequenzsollwert]*	Setzen Sie *H6-01 = 0*.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *F3-01 = 6 [Digitaleingang Funktionsauswahl = BCD (5-stellig), 0.01 Hz]* • *F3-03 = 0, 1 [Digitaleing. Auswahl Datenlänge = 8 Bit, 12 Bit]*	Setzen Sie *F3-03 = 2 [16 Bit]*.
		Diese Parameter sind eingestellt und eine AI-A3-Optionskarte ist am Frequenzumrichter angeschlossen: • *H1-xx = 2 [Auswahl Externer Sollwert 1/2]* • *b1-15 = 3 [Auswahl Frequenzsollwert 2 = Optionskarte]* • *F2-01 = 0 [Analogeingang Funktionsauswahl = 3 unabhängige Kanäle]*	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE06	Fehler Auswahl Regelverfahren	*A1-02 = 1, 3 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = U/f mit Rückf., Vekt. mit Rückf., Vekt. mit Rückf/PM]* ist eingestellt, aber am Frequenzumrichter ist keine Geber-Optionskarte angeschlossen.	• Schließen Sie eine Geber-Optionskarte am Frequenzumrichter an. • Stellen Sie *A1-02* korrekt ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE07	Fehler Auswahl Analogeingang	Die Einstellungen für *H3-02, H3-06 und H3-10 [MFAI Funktionsauswahl]* und *H7-30 [Auswahl Virt. Analogeingang]* überlappen.	Stellen Sie *H3-02, H3-06, H3-10 und H7-30* korrekt ein, um eine Überlappung zu vermeiden. **Anmerkung:** Es ist möglich, diese Funktionen auf mehrere Analogeingänge zugleich einzustellen: • Einstellwert *0 [Frequenzsollwert]* • Einstellwerte *F und 1 F [Nicht verwendet]*
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *H3-02, H3-06, H3-10, H7-30 = B [PID-Istwert]* • *H6-01 = 1 [Klemme RP Impulsfolgefunktion = PID-Rückführungswert]*	Entfernen Sie die Funktionseinstellungen, die nicht verwendet werden.
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *H3-02, H3-06, H3-10, H7-30 = C [PID-Sollwert]* • *H6-01 = 2 [PID-Sollwert]*	
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *H3-02, H3-06, H3-10, H7-30 = C* • *b5-18 = 1 [Auswahl des PID-Sollwerts b5-19 = Aktiviert]*	
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *H6-01 = 2* • *b5-18 = 1*	
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE08	Fehler Parameterauswahl	Es wurde eine Funktion eingestellt, die nicht mit dem ausgewählten Regelverfahren *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* kompatibel ist.	1. Drücken Sie (↵), um *U1-18 [oPE-Fehlerparameter]* anzuzeigen, und ermitteln Sie die Parameter, die sich außerhalb des anwendbaren Einstellbereichs befinden. 2. Korrigieren Sie die Parametereinstellungen. **Anmerkung:** Wenn mehr als ein Fehler zugleich auftritt, haben andere *oPExx*-Fehler Priorität vor *oPE02*.
		Diese Parameter wurden bei Vektorregelung ohne Rückführung eingestellt: • *n2-02 > n2-03 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1 > Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2]* • *C4-02 > C4-06 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit > Motor 2 Drehm.komp. Verzög.zeit]*	• Setzen Sie *n2-02 < n2-03*. • Setzen Sie *C4-02 < C4-06*.
		Bei Vektorregelung ohne Rückf./PM ist *E5-02 bis E5-07 [PM-Motor Parameter] = 0*.	• Legen Sie *E5-01 [Auswahl PM-Motorcode]* korrekt für den Motor fest. • Stellen Sie bei Spezialmotoren *E5-xx* anhand des Motorprüfberichts korrekt ein.
		Bei Regelverfahren für PM-Motoren: • *E5-09 = 0.0 [PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s)) = 0.0 mV/(rad/s)]* • *E5-24 = 0.0 [PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm) = 0.0 mV/min^{-1}]*	Stellen Sie *E5-09* oder *E5-24* auf den korrekten Wert ein.
		Bei Regelverfahren für PM-Motoren ist *E5-09 ≠ 0* und *E5-24 ≠ 0*.	Stellen Sie *E5-09 = 0* oder *E5-24 = 0* ein.
		Bei erweiterter Vektorregelung ohne Rückf./PM: • *n8-57 = 0 [Auswahl HF-Einsp. Überlappung = Deaktiviert]*. • *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ist niedriger eingestellt als der untere Grenzwert.	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oPE09	Fehler Auswahl PID-Regelung	Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *b5-15 ≠ 0.0 [Startpegel PID-Ruhefunktion ≠ 0.0 Hz]* • *b1-03 = 2, 3 [Auswahl des Stoppverfahrens = Gleichstrombremse bis Stillstand, Freilauf mit Zeitsteuerung]*	• Setzen Sie *b5-15 ≠ 0.0*. • Setzen Sie *b1-03 = 0, 1 [Rampe bis zum Stillstand, Freilauf bis zum Stillstand]*.
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *b5-01 = 1, 2 [Aktiviert (Standard), Aktiviert (D = Feed-Forward)]* • *d2-02 ≠ 0.0 [Frequenzsollwert-Untergrenze ≠ 0.0%]*	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *b5-01 = 1, 2 [Aktiviert (Standard), Aktiviert (D = Feed-Forward)]* • *b5-11 = 1 [Auswahl PID-Ausgangsumkehr = Ausgangsumkehr akzeptiert]*	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.
		Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *b5-01 = 3, 4 [Abgl. (F.soll+PID-Ausg.,D= Rückf), Abgl. (F.soll+PID-Ausg,D=FeedFw)]* • *d2-02 ≠ 0.0*	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.

Anmerkung:
Der Frequenzumrichter erkennt diesen Fehler, wenn die Einstellungen für die PID-Regelung nicht korrekt sind:
(Wenn *b5-01 = 1 bis 4 [Einstellung der PID-Funktion = PID-Regelung Aktiviert]*)

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oPE10	Fehler U/f-Kennlinieneinstellung	Die Parameter zum Festlegen der U/f-Kennlinie erfüllen nicht diese Bedingungen: • Für Motor 1: *E1-09 ≤ E1-07 < E1-06 ≤ E1-11 ≤ E1-04 [Minimale Ausgangsfrequenz ≤ Mittlere Ausgangsfrequenz A < Grundfrequenz ≤ Mittlere Ausgangsfrequenz B ≤ Maximale Ausgangsfrequenz]* • Für Motor 2: *E3-09 ≤ E3-07 < E3-06 ≤ E3-11 ≤ E3-04 [Minimale Ausgangsfrequenz ≤ Mittlere Ausgangsfrequenz A < Grundfrequenz ≤ Mittlere Ausgangsfrequenz B ≤ Maximale Ausgangsfrequenz]*	Stellen Sie die Parameter korrekt ein, um die Bedingungen zu erfüllen.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oPE11	Fehler Einstellung Taktfreq.	Die folgenden Parameter sind zugleich eingestellt: • *C6-05 > 6 [Proport.verstärk. Taktfrequenz > 6]* • *C6-04 > C6-03 [Untergrenze Taktfrequenz > Obergrenze Taktfrequenz]* **Anmerkung:** Wenn *C6-05 < 7*, wird *C6-04* deaktiviert. *C6-03* bleibt aktiv.	Stellen Sie *C6-02 bis C6-05* korrekt ein.
		Die Einstellungen *C6-02 bis C6-05* sind nicht im anwendbaren Einstellbereich.	

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oPE13	Fehler Auswahl Pulsausgang	*H6-06 = 101, 102, 105, oder 116 [Klemme MP Ausw. Anzeigewert = Frequenzsollwert, Ausgangsfrequenz, Motordrehzahl, Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf]* wurden nicht festgelegt, wenn *H6-07 = 0 [Klemme MP Frequenzskalierung = 0 Hz]*.	Stellen Sie *H6-06* korrekt ein.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
oPE15	Fehler Drehm.regelung. Einstell.	Mehr als ein Parameter wählt gleichzeitig die Drehmomentregelung aus. • *d5-01 = 1 [Auswahl der Drehmomentregelung = Drehmomentregelung]* • *H1-xx = 71 [MFDI Funktionsauswahl = Drehmomentregelung]*	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.
		Die Droop-Regelung und die Feed-Forward-Regelung werden zur gleichen Zeit aktiviert, wenn die Drehmomentregelung ausgewählt wird. • *d5-01 = 1* oder *H1-xx = 71* • *b7-01 ≠ 0.0 [Droop-Regelverstärkung ≠ 0.0%]* oder *n5-01 = 1 [Auswahl Feed-Forward-Regelung = Aktiviert]*	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
		Die Netzausfallfunktion 2 (Schließer, Öffner) wird zur gleichen Zeit aktiviert, wenn die Drehmomentregelung ausgewählt wird. • *d5-01 = 1* oder *H1-xx = 71* • *H1-xx = 7A [Netzausf.fkt. 2 akt. (Öffner)]* oder *H1-xx = 7B [Netzausf.fkt. 2 akt. (Schließer)]*	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.
		Der optimale Tieflauf oder der Übermagnetisierungstieflauf 2 werden zur gleichen Zeit aktiviert, wie die Drehmomentregelung ausgewählt wird. • *d5-01 = 1* oder *H1-xx = 71* • *L3-04 = 2, 5 [Kippschutz beim Tieflauf = Intelligent (Tiefl.rampe ignor.), Übererregung/Hochfluss 2]*	Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE16	Fehler Energiesparkonstanten	Die Energiesparparameter befinden sich nicht im geeigneten Einstellungsbereich.	Stellen Sie sicher, dass *E5-xx* korrekt entsprechend den Informationen auf dem Motor-Typenschild eingestellt ist.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE18	Fhl. Online-Tuning-Param. Einst.	Der Parameter für das Online-Tuning sind falsch eingestellt. Bei Vektorregelung ohne Rückf. war einer dieser Parameter eingestellt, wenn *n6-01 = 2 [Auswahl Online-Tuning = Tuning Spannungskorrektur]*: • *E2-02 [Motornennschlupf]* ist auf 30% der Werkseinstellung oder niedriger eingestellt. • *E2-06 [Motorstreuinduktivität]* ist auf 50% der Werkseinstellung oder niedriger eingestellt. • *E2-03 = 0 [Motorleerlaufstrom = 0 A]* wurde eingestellt.	Stellen Sie *E2-02, E2-03 und E2-06* korrekt ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE20	Fehler Einstellung PG-F3	Der Wert von *F1-01 [Geber 1 Impulse pro Umdrehung)]* stimmt nicht mit der Anzahl der Geberimpulse pro Umdrehung überein.	• Überprüfen Sie den Wert *F1-01* und die Anzahl der Geberimpulse pro Umdrehung. • Stellen Sie *F1-01* korrekt ein.
		Die berechnete Geber-Signalfrequenz bei maximaler Drehzahl ist höher als 20 kHz.	Verringern Sie den Wert für *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und stellen Sie sicher, dass die Ausgangsfrequenz des Gebers nicht höher ist als 20 kHz.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
oPE33	Fehler Auswahl Digitalausgang	Diese zwei Parameter sind zugleich eingestellt: • *H2-60 ≠ F [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl 2 ≠ Nicht verwendet]* • *H2-01 = 1xx [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl = Invertierter Ausgang von xx]*	Löschen Sie die Einstellungen *H2-01 bis H2-03 = 1xx [Invertierter Ausgang von xx]*. **Anmerkung:** Es ist nicht möglich, *H2-01 bis H2-03 = 1xx [Invertierter Ausgang von xx]* einzustellen, wenn Ausgangsfunktionen für logische Operationen verwendet werden (*H2-60, H2-63, H2-66 ≠ F*).
		Diese zwei Parameter sind zugleich eingestellt: • *H2-63 ≠ F [Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl 2 ≠ Nicht verwendet]* • *H2-02 = 1xx [Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl = Invertierter Ausgang von xx]*	
		Diese zwei Parameter sind zugleich eingestellt: • *H2-66 ≠ F [Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl 2 ≠ Nicht verwendet]* • *H2-03 = 1xx [Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl = Invertierter Ausgang von xx]*	
		Diese Parameterpaare sind falsch gesetzt: • *H2-21 [Komparator 1 Unterer Grenzwert] > H2-22 [Komparator 1 Oberer Grenzwert]* • *H2-27 [Komparator 2 Unterer Grenzwert] > H2-28 [Komparator 2 Oberer Grenzwert]*	• Stellen Sie *H2-21 ≤ H2-22* ein. • Stellen Sie *H2-27 ≤ H2-28* ein.

6.7 Fehler Autotuning

Diese Tabelle enthält Informationen über Fehler, die beim Autotuning auftreten können. Wenn der Frequenzumrichter einen Autotuning-Fehler erkennt, wird der Fehler auf dem Bedienteil angezeigt, und der Motor läuft frei bis zum Stillstand. Der Frequenzumrichter sendet keine Meldungssignale für Fehler und Alarme, wenn Autotuning-Fehler auftreten.

Zwei Arten von Autotuning-Fehlern sind: *Endx* und *Erx*. *Endx* zeigt an, dass das Autotuning erfolgreich, aber mit Berechnungsfehlern abgeschlossen wurde. Beheben Sie die Ursache für den Fehler und führen Sie das Autotuning erneut durch, oder legen Sie die Motorparameter manuell fest. Sie können den Frequenzumrichter in der Anwendung verwenden, wenn Sie die Ursache für den *Endx*-Fehler nicht finden können.

Erx zeigt an, dass das Autotuning nicht erfolgreich war. Ermitteln und beseitigen Sie die Ursache für den Fehler, und führen Sie das Autotuning erneut durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
End1	Eingest. Nennspannung. zu hoch	Der Drehmomentsollwert war höher als 20% beim Autotuning, oder der nach dem Autotuning gemessene Leerlaufstrom ist höher als 80%.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein. • Wenn Sie den Motor von der Last entkoppeln können, entfernen Sie den Motor von der Maschine und führen Sie erneut Autotuning mit Motordrehung durch. • Wenn Sie den Motor nicht von der Last entkoppeln können, verwenden Sie die Ergebnisse vom Autotuning.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
End2	Fehler Eisensättigung	Die beim Autotuning vom Motortypenschild eingegebenen Daten sind fehlerhaft.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
		Die Autotuning-Ergebnisse waren nicht im anwendbaren Parametereinstellbereich, und *E2-07* oder *E2-08 [Motor-Sättigungskoeffizient 2]* enthalten vorläufige Werte.	• Überprüfen und reparieren Sie beschädigte Motorverdrahtung. • Wenn Sie den Motor von der Last entkoppeln können, entfernen Sie den Motor von der Maschine und führen Sie erneut Autotuning mit Motordrehung durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
End3	Alarm Nennstrom Einstellung	Der Wert für den Nennstrom ist nicht korrekt.	Führen Sie das Autotuning erneut durch und stellen Sie den korrekten Nennstrom vom Motortypenschild ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
End4	Fehler Nennschlupfberechnung	Das Autotuning-Ergebnis war nicht im zulässigen Parametereinstellbereich.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Führen Sie das Autotuning mit Motordrehung erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein. • Wenn Sie den Motor nicht von der Last entkoppeln können, führen Sie Autotuning ohne Motordrehung 2 durch.
		Der Motor-Nennschlupf, der nach dem Autotuning ohne Motordrehung gemessen wurde, betrug 0.2 Hz oder weniger.	
		Der Motor-Nennschlupf, der nach der Kompensation mit *E2-08 [Motor-Sättigungskoeffizient 2]* gemessen wurde, ist nicht im anwendbaren Bereich.	
		Das Messergebnis für den Sekundärwiderstand war nicht im anwendbaren Bereich.	
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
End5	Fehler Widerstand-Tuning	Das Autotuning-Ergebnis für den Klemmenwiderstand war nicht im anwendbaren Bereich.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Überprüfen und reparieren Sie beschädigte Motorverdrahtung.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
End6	Alarm Streuinduktivität	Das Autotuning-Ergebnis war nicht im zulässigen Parametereinstellbereich.	Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden, und führen Sie das Autotuning erneut durch.
		Die Einstellung *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* ist nicht anwendbar.	• Überprüfen Sie den in *A1-02* eingestellten Wert. • Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden, und führen Sie das Autotuning erneut durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
End7	Alarm Leerlaufstrom	Das Autotuning-Ergebnis für den Motorleerlaufstrom ist nicht im zulässigen Bereich.	Überprüfen und reparieren Sie beschädigte Motorverdrahtung.
		Das Autotuning-Ergebnis ist niedriger als 5% des Motornennstroms.	Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden, und führen Sie das Autotuning erneut durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
Er-01	Fehler Motordaten	Die beim Autotuning vom Motortypenschild eingegebenen Daten sind fehlerhaft.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
		Die Motornennleistung und der Motornennstrom passen nicht zusammen.	• Überprüfen Sie die Kombination von FU-Leistung und Motorleistung. • Führen Sie das Autotuning erneut durch, und stellen Sie die Motornennleistung und den Motornennstrom korrekt ein.
		Der beim Autotuning eingegebene Motornennstrom und *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* passen nicht zusammen.	1. Überprüfen Sie den Motornennstrom und den Leerlaufstrom. 2. Stellen Sie *E2-03* korrekt ein. 3. Führen Sie das Autotuning erneut durch, und stellen Sie den Motornennstrom korrekt ein.
		Die Einstellwerte von Motorgrundfrequenz und Motorgrunddrehzahl passen nicht zusammen.	Führen Sie das Autotuning erneut durch, und stellen Sie die Motorgrundfrequenz und die Motorgrunddrehzahl korrekt ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-02	Alarm aktiv	Die beim Autotuning vom Motortypenschild eingegebenen Daten sind fehlerhaft.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
		Ein Motorkabel oder die Kabelverbindung ist defekt.	Überprüfen und reparieren Sie die Motorverdrahtung.
		Die Last ist zu groß.	• Verringern Sie die Motorlast. • Überprüfen Sie den Maschinenbereich, etwa ob die Motorwelle blockiert ist.
		Der Frequenzumrichter hat einen geringfügigen Fehler beim Autotuning erkannt.	1. Stoppen Sie das Autotuning. 2. Überprüfen Sie den Code des geringfügigen Fehlers und beseitigen Sie die Ursache des Problems. 3. Führen Sie das Autotuning erneut durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-03	STOP-Taste wurde betätigt	Während des Autotunings wurde STOP gedrückt und das Autotuning wurde unterbrochen.	Das Autotuning wurde nicht korrekt abgeschlossen. Führen Sie das Autotuning erneut durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-04	Fehler Klemmenwiderstand	Das Autotuning-Ergebnis war nicht im zulässigen Parametereinstellbereich.	• Überprüfen und reparieren Sie die Motorverdrahtung. • Trennen Sie die Maschine vom Motor und führen Sie erneut das Autotuning mit Motordrehung durch.
		Das Autotuning wurde innerhalb einer voreingestellten Zeitdauer nicht abgeschlossen.	
		Ein Motorkabel oder die Kabelverbindung ist defekt.	
		Die beim Autotuning vom Motortypenschild eingegebenen Daten sind fehlerhaft.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-05	Fehler Leerlaufstrom	Das Autotuning-Ergebnis war nicht im zulässigen Parametereinstellbereich.	• Überprüfen und reparieren Sie die Motorverdrahtung. • Trennen Sie die Maschine vom Motor und führen Sie erneut das Autotuning mit Motordrehung durch.
		Das Autotuning wurde innerhalb einer voreingestellten Zeitdauer nicht abgeschlossen.	
		Die beim Autotuning vom Motortypenschild eingegebenen Daten sind fehlerhaft.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
		Es wurde Autotuning mit Motordrehung mit einer Last von mehr als 30% des Nennwerts am Motor durchgeführt.	• Trennen Sie die Maschine vom Motor und führen Sie erneut das Autotuning mit Motordrehung durch. • Wenn Sie den Motor nicht von der Last entkoppeln können, stellen Sie sicher, dass die Belastung geringer ist als 30% des Motornennwerts. Wenn eine mechanische Bremse im Motor installiert ist, lösen Sie die Bremse beim Autotuning mit Motordrehung.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
Er-08	Fehler Nennschlupf	Die beim Autotuning vom Motortypenschild eingegebenen Daten sind fehlerhaft.	• Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. • Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
		Das Autotuning wurde innerhalb einer voreingestellten Zeitdauer nicht abgeschlossen.	• Überprüfen und reparieren Sie die Motorverdrahtung. • Wenn der Motor und die Maschine beim Autotuning mit Motordrehung verbunden sind, entkoppeln Sie den Motor von der Maschine.
		Das Autotuning-Ergebnis war nicht im zulässigen Parametereinstellbereich.	
		Es wurde Autotuning mit Motordrehung mit einer Last von mehr als 30% des Nennwerts am Motor durchgeführt.	• Trennen Sie die Maschine vom Motor und führen Sie erneut das Autotuning mit Motordrehung durch. • Wenn Sie den Motor nicht von der Last entkoppeln können, stellen Sie sicher, dass die Belastung geringer ist als 30% des Motornennwerts. Wenn eine mechanische Bremse im Motor installiert ist, lösen Sie die Bremse beim Autotuning mit Motordrehung.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-09	Fehler Hochlauf	Der Motor hat den Hochlauf nicht in der festgelegten Hochlaufzeit durchgeführt.	1. Erhöhen Sie den Wert in *C1-01 [Hochlaufzeit 1]*. 2. Trennen Sie die Maschine vom Motor und führen Sie erneut das Autotuning mit Motordrehung durch.
		Der Wert von *L7-01 oder L7-02 [Vorwärts/Rückwärts-Drehmomentbegrenzung]* ist klein.	Erhöhen Sie den Wert von *L7-01 oder L7-02*.
		Es wurde Autotuning mit Motordrehung mit einer Last von mehr als 30% des Nennwerts am Motor durchgeführt.	• Trennen Sie die Maschine vom Motor und führen Sie erneut das Autotuning mit Motordrehung durch. • Wenn Sie den Motor nicht von der Last entkoppeln können, stellen Sie sicher, dass die Belastung geringer ist als 30% des Motornennwerts. Wenn eine mechanische Bremse im Motor installiert ist, lösen Sie die Bremse beim Autotuning mit Motordrehung.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-10	Fehler Motordrehrichtung	Die Verdrahtung von Frequenzumrichter und Motor ist fehlerhaft.	Überprüfen und reparieren Sie die Motorverdrahtung.
		Die Verdrahtung von Frequenzumrichter und Geber ist fehlerhaft.	Überprüfen und reparieren Sie die Verdrahtung zum Geber.
		Die Drehrichtung des Motors und die Einstellung von *F1-05 [Geber 1 Auswahl der Drehrichtung]* sind entgegengesetzt.	Stellen Sie *F1-05* korrekt ein.
		Die Maschine hat den Motor in die umgekehrte Drehrichtung gezogen.	Trennen Sie die Maschine vom Motor und führen Sie erneut das Autotuning mit Motordrehung durch.
		Wenn der Drehmomentsollwert 100% oder höher ist, war das Vorzeichen des Drehzahlsollwerts der erkannten Drehzahl entgegengesetzt.	
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-11	Fehler Motordrehzahl	Der Drehmomentsollwert beim Hochlauf ist zu hoch (100%).	• Erhöhen Sie den Wert in *C1-01 [Hochlaufzeit 1]*. • Trennen Sie die Maschine vom Motor und führen Sie erneut das Autotuning mit Motordrehung durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-12	Fehler Stromerkennung	Bei der FU-Eingangsspannung liegt ein Phasenverlust vor. (U/T1, V/T2, W/T3)	Überprüfen und reparieren Sie die Motorverdrahtung.
		Der Strom war höher als der Nennstrom des Frequenzumrichters.	• Überprüfen Sie die Motorverdrahtung auf Kurzschlüsse zwischen den Leitungen. • Überprüfen Sie etwaige magnetische Schalter zu den Motoren und schalten Sie diese EIN. • Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
		Der Ausgangsstrom ist zu niedrig.	
		Sie haben Autotuning versucht, ohne dass ein Motor mit dem Frequenzumrichter verbunden war.	Schließen Sie den Motor an und führen Sie das Autotuning durch.
		Ein Stromerkennungssignalfehler ist aufgetreten.	Ersetzen Sie die Steuerplatine oder den Frequenzumrichter. Informationen zum Austauschen der Steuerplatine erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-13	Fehler Streuinduktivität	Der Wert für den Motornennstrom ist nicht korrekt.	Stellen Sie den Nennstrom korrekt wie auf dem Motor-Typenschild angegeben ein, und führen Sie das Autotuning erneut durch.
		Der Frequenzumrichter konnte das Tuning aufgrund von Leckstrominduktivität in weniger als 300 Sekunden nicht abschließen.	Überprüfen und reparieren Sie die Motorverdrahtung.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-14	Fehler Motordrehzahl 2	Die Motordrehzahl war mehr als zweimal so hoch wie die Amplitude des Drehzahlsollwerts beim Trägheitstuning.	Verringern Sie den Wert in *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]*.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
Er-15	Fehler Drehmomentsättigung	Während des Trägheitstunings war das Ausgangsdrehmoment höher als die in *L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung]* festgelegten Werte.	• Erhöhen Sie die Werte in *L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung]* so weit wie möglich. • Verringern Sie die Werte für die Frequenz und Amplitude der Testsignale, die beim Trägheitstuning verwendet werden. Verringern Sie zunächst die Testsignalamplitude, und führen Sie dann das Trägheitstuning durch. Wenn der Fehler weiterhin besteht, verringern Sie die Testsignalfrequenz und führen Sie das Trägheitstuning erneut durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-16	Fehler Trägheitskennung	Die vom Frequenzumrichter beim Trägheitstuning erkannte Trägheit war zu klein oder zu groß (10% oder weniger, oder 50000% oder mehr).	• Verringern Sie die Werte für die Frequenz und Amplitude der Testsignale, die beim Trägheitstuning verwendet werden. Verringern Sie zunächst die Testsignalamplitude, und führen Sie dann das Trägheitstuning durch. Wenn der Fehler weiterhin besteht, verringern Sie die Testsignalfrequenz und führen Sie das Trägheitstuning erneut durch • Stellen Sie die Motorträgheit wie vom Motor festgelegt korrekt ein, und führen Sie das Trägheitstuning erneut durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-17	Fehler Rückwärtslaufsperre	*b1-04 = 1 [Auswahl Rückwärtslauf = Rückwärts deaktiviert]* wurde eingestellt. **Anmerkung:** Das Trägheitstuning lässt sich nicht durchführen, wenn der Frequenzumrichter den Motor nicht rückwärts drehen kann.	1. Aktivieren Sie den Rückwärtslauf in der Zielmaschine. 2. Setzen Sie *b1-04 = 0 [Rückwärtslauf aktiviert]*. 3. Führen Sie das Trägheitstuning erneut durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-18	Fehler Gegen-EMK	Das Autotuning-Ergebnis für die induzierte Spannung war nicht im anwendbaren Bereich.	1. Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. 2. Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-19	Fehler PM-Induktivität	Das Autotuning-Ergebnis für die PM-Motorinduktivität war nicht im anwendbaren Bereich.	1. Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. 2. Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-20	Fehler Statorwiderstand	Das Autotuning-Ergebnis für den PM-Motorstatorwiderstand war nicht im anwendbaren Bereich.	1. Stellen Sie sicher, dass die Daten vom Motortypenschild korrekt eingegeben wurden. 2. Führen Sie das Autotuning erneut durch, und geben Sie die Daten vom Motortypenschild korrekt ein.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-21	Fehler Z-Pulskorrektur	Der Motor ist fehlerhaft verdrahtet.	1. Beseitigen Sie die Verdrahtungsfehler bei Motor und Geber. 2. Führen Sie erneut Z-Impuls-Offset-Tuning durch.
		Der Geber ist fehlerhaft verdrahtet.	
		Autotuning wurde durchgeführt, während sich der Motor im Freilauf befand.	1. Stellen Sie sicher, dass der Motor zum Stillstand gekommen ist. 2. Führen Sie erneut Z-Impuls-Offset-Tuning durch.
		Die Einstellung für die Geber-Motordrehrichtung ist falsch.	1. Stellen Sie die Motordrehrichtung des Geber in *F1-05 [Geber 1 Auswahl der Drehrichtung]* korrekt ein. 2. Führen Sie erneut Z-Impuls-Offset-Tuning durch.
		Die Anzahl der Geberimpulse pro Umdrehung ist nicht korrekt.	1. Stellen Sie die Anzahl der Geberimpulse pro Umdrehung in *F1-01 [Geber 1 Impulse pro Umdrehung]* korrekt ein. 2. Führen Sie erneut Z-Impuls-Offset-Tuning durch.
		Der Geber ist defekt.	• Überprüfen Sie den Signalausgang des Gebers. • Ersetzen Sie den Geber.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
Er-25	Fehler HF-Einsp. Param. Tuning	Die Motordaten sind fehlerhaft.	Führen Sie erneut Autotuning ohne Motordrehung durch. **Anmerkung:** Wenn der Frequenzumrichter nach dem Autotuning ohne Motordrehung *Er-25* erkennt, ist der Motor möglicherweise nicht für Hochfrequenzeinspeisung geeignet. Einzelheiten erfahren Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

6.8 Backup-Funktion Betriebsartanzeige und Fehler

◆ Betriebsartanzeige

Beim Ausführen der Backup-Funktionen wird auf dem Bedienteil die aktuelle Aufgabe angezeigt. Diese Anzeigen zeigen nicht an, dass ein Fehler aufgetreten ist.

Bedienteilanzeige	Name	Anzeige	Zustand
Umrichter/Bedienteil Parameter stimmen nicht überein. Parameter wiederherstellen?	Erkennung einer Abweichung zwischen Frequenzumrichter und Bedienteil.	Normale Anzeige	Der Frequenzumrichter hat den Anschluss eines Bedienteils eines anderen Frequenzumrichters erkannt. Wählen Sie [Ja], um die im Bedienteil gesicherten Parameter auf den angeschlossenen Frequenzumrichter zu übertragen.
Wiederherstellen vom Bedienteil	Parameterwiederherstellung	Blinkt	Die im Bedienteil gespeicherten Parameter wurden im Frequenzumrichter wiederhergestellt.
Ende	Backup/Wiederherstellung/Prüfung ordnungsgemäß abgeschlossen	Normale Anzeige	Parameter-Backup/Wiederherstellung/Prüfung ordnungsgemäß abgeschlossen.
Sicherung vom Umrichter	Speichern von Parametern	Blinkt	Die im Frequenzumrichter gespeicherten Parameter werden auf dem Bedienteil gesichert.
Vergleichen von Bedienteil und Umrichter	Parametervergleich	Blinkt	Die im Bedienteil gespeicherten Parametereinstellungen und die Parametereinstellungen im Frequenzumrichter stimmen überein oder werden verglichen.

◆ Backup-Funktion Laufzeitfehler

Wenn ein Fehler auftritt, zeigt das Bedienteil einen Code zur Fehleridentifizierung an.

Die Tabelle in diesem Abschnitt zeigt die Fehlercodes. Beziehen Sie sich zur Behebung der Fehlerursache auf diese Tabellen.

Anmerkung:

Drücken Sie eine beliebige Taste auf dem Bedienteil, um einen Fehler zu entfernen.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
CPEr	Unterschiedliches Regelverfahren	Die Einstellungen von Bedienteil und Frequenzumrichter für *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* stimmen nicht überein.	1. Stellen Sie *A1-02* am Frequenzumrichter auf den gleichen Wert wie am Bedienteil ein. 2. Führen Sie eine Wiederherstellung der Parameter durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
CPyE	Datenschreibfehler	Die Parameterwiederherstellung wurde nicht ordnungsgemäß abgeschlossen.	Führen Sie eine Wiederherstellung der Parameter durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
CSEr	Unterschiedliches Regelverfahren	Das Bedienteil ist defekt.	Ersetzen Sie das Bedienteil.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
dFPS	Unterschiedl Umrichtermodell	Es wurde versucht, Parameter wiederherzustellen, die auf einem anderen FU-Modell gesichert waren.	1. Überprüfen Sie, welches FU-Modell zur Sicherung der Parameter auf dem Bedienteil verwendet wurde. 2. Führen Sie eine Wiederherstellung der Parameter durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
iFEr	Bedienteil Kommunikationsfehler	Es ist ein Kommunikationsfehler zwischen dem Bedienteil und dem Frequenzumrichter aufgetreten.	Überprüfen Sie den Anschluss und die Kabelverbindung.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
ndAT	Fehler empfangene Daten	Unterschiedliche Parametereinstellungen für Modell und Spezifikation (Versorgungsspannung und -leistung) auf dem Bedienteil und dem Frequenzumrichter.	1. Stellen Sie sicher, dass das FU-Modell und der Wert in *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* gleich sind. 2. Führen Sie eine Wiederherstellung der Parameter durch.
		Die Parameter werden im Bedienteil nicht gespeichert.	1. Schließen Sie ein Bedienteil mit den korrekten Parametern an. 2. Führen Sie eine Wiederherstellung der Parameter durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
rdEr	Datenlesefehler	Das Backup wurde durchgeführt mit *o3-02 = 0 [Auswahl Kopieren zulässig = Deaktiviert]*.	Setzen Sie *o3-02 = 1 [Aktiviert]* und führen Sie das Backup erneut durch.

Code	Bezeichnung	Ursache	Fehlerbehebung
vAEr	Unterschiedl Spannung/Leistung	Die Parametereinstellungen für die Leistungskenndaten der Spannungsversorgung bzw. des Frequenzumrichters sind zwischen Bedienteil und FU unterschiedlich.	1. Stellen Sie sicher, dass das FU-Modell und der Wert in *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* gleich sind. 2. Führen Sie eine Wiederherstellung der Parameter durch.
Code	**Bezeichnung**	**Ursache**	**Fehlerbehebung**
vFyE	Parameter stimmen nicht überein	Die im Bedienteil und im Frequenzumrichter gespeicherten Parameter sind nicht identisch.	1. Stellen Sie die Parameter wieder her oder sichern Sie sie erneut. 2. Führen Sie einen Datenvergleich der Parameter durch.

6.9 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern

Wenn ein Fehler auftritt und der Frequenzumrichter anhält, führen Sie die Verfahren in diesem Abschnitt durch, um die Fehlerursache zu beheben und starten Sie dann den FU neu.

◆ Fehler und Spannungsverlust treten gleichzeitig auf

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter stets einen Augenschutz. Setzen Sie den Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Nachdem am Frequenzumrichter eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter ausgelöst wurde, schalten Sie den FU nicht sofort ein und betreiben Sie keine Peripheriegeräte. Warten Sie mindestens die auf dem Warnschild angegebene Zeit ab und stellen Sie sicher, dass alle Anzeigen aus sind. Überprüfen Sie dann die Verdrahtung und die elektrischen Nennwerte von Peripheriegeräten, um die Ursache des Problems zu finden. Wenn die Ursache nicht bekannt ist, wenden Sie sich an Yaskawa, bevor Sie den FU oder Peripheriegeräte einschalten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben und den FU beschädigen.*

1. Versorgen Sie den Steuerkreis über den externen 24 V-Eingang.
2. Verwenden Sie die Anzeigeparameter *U2-xx [Fehleranalyse]*, um den Fehlercode und Daten über den Betriebszustand des Frequenzumrichters unmittelbar vor dem Fehler anzuzeigen.
3. Beheben Sie den Fehler mit den Informationen in den Fehlerbehebungstabellen.

Anmerkung:

1. Um die Fehler zu bestimmen, die erkannt wurden, prüfen Sie die Fehlerhistorie in *U2-02 [Vorheriger Fehler]*. Informationen über den Frequenzumrichterstatus (wie etwa Frequenz, Strom und Spannung) zu dem Zeitpunkt, als die Fehler erkannt wurden, finden Sie in *U2-03 bis U2-20*.
2. Wenn der Fehler nach dem erneuten Einschalten des FU weiterhin angezeigt wird, beheben Sie die Ursache und setzen Sie den Fehler zurück.

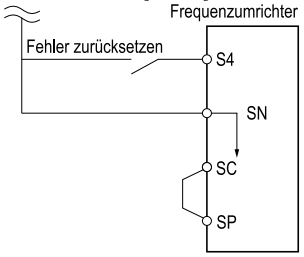
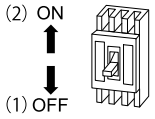
◆ Fehler tritt ohne Netzausfall auf

1. Überprüfen Sie den auf dem Bedienteil angezeigten Fehlercode.
2. Beheben Sie den Fehler mit den Informationen in den Fehlerbehebungstabellen.
3. Führen Sie eine Fehlerrücksetzung durch.

◆ Fehler zurücksetzen

Wenn ein Fehler auftritt, müssen Sie die Fehlerursache beheben und den Frequenzumrichter neu starten. Tabelle 6.3 führt die verschiedenen Methoden zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einem Fehler auf.

Tabelle 6.3 Methoden zur Fehlerzurücksetzung

Methoden	Beschreibung
Methode 1	Während das Bedienteil den Fehler oder Alarmcode anzeigt, drücken Sie F1 (Zurücksetzen) oder > auf dem Bedienteil.
Methode 2	Schalten Sie die MFDI-Klemme für *H1-xx = 14 [MFDI Funktionsauswahl = Fehler zurücksetzen]* EIN. **Anmerkung:** Die Standardeinstellung für *H1-04 [Klemme S4 Funktionsauswahl]* ist *14 [Fehler zurücksetzen]*. 
Methode 3	1. Schalten Sie die Spannungsversorgung zum Leistungsteil des Frequenzumrichters ab. 2. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein, nachdem sich das Bedienteil-Display ausgeschaltet hat. 

Anmerkung:

Wenn der Frequenzumrichter einen Startbefehl von einer Kommunikationskarte oder Klemme des Steuerkreises erhält, setzt der FU den Fehler nicht zurück. Entfernen Sie den Startbefehl und versuchen Sie dann, den Fehler zu löschen. Wenn Sie eine Fehlerzurücksetzung durchführen, während der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält, zeigt das Bedienteil einen geringfügigen Fehler an *CrST [START-Befehl zum Zurücksetzen entfernen]*.

6.10 Fehlerbehebung ohne Fehleranzeige

Wenn der Frequenzumrichter oder der Motor nicht korrekt funktioniert, das Bedienteil aber keinen Fehler oder Fehlercode anzeigt, können Sie in diesem Abschnitt gegebenenfalls die Lösung finden.

- Pendeln und Schwingen des Motors
- Unzureichendes Motordrehmoment
- Unzureichende Drehzahlgenauigkeit
- Unzureichendes Motordrehmoment und Drehzahlreaktion
- Motorgeräusche

◆ Die Parametereinstellungen ändern sich nicht

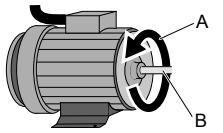
Ursache	Fehlerbehebung
Der Frequenzumrichter treibt den Motor an (der FU ist im Steuerbetrieb).	Stoppen Sie den FU und wechseln Sie in den Programmierbetrieb.
Parameter *A1-01 = 0 [Auswahl der Zugangsebene = Nur Betrieb]*.	Setzen Sie *A1-01 = 2 [Auswahl der Zugangsebene = Erweiterte Zugangsebene]* oder *A1-01 = 3 [Experten-Zugriffsebene]*.
Parameter *H1-xx = 1B [MFDI Funktionsauswahl = Programmiersperre]*.	Schalten Sie die Klemmen EIN, auf die *H1-xx = 1B* eingestellt ist, und ändern Sie dann die Parameter.
In *A1-04 [Passwort]* wurde ein falsches Passwort eingegeben.	• Geben Sie das korrekte Passwort in *A1-04* ein. • Wenn Sie das Passwort vergessen haben, stellen Sie es mit *A1-04* und *A1-05 [Passworteinstellung]* erneut ein. **Anmerkung:** Wenn das Passwort eingestellt ist, können die folgenden Parameter erst dann geändert werden, wenn das Passwort korrekt eingegeben wurde. • *A1-01 [Auswahl der Zugangssebene]* • *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* • *A1-03 [Parameter initialisieren]* • *A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung]* • *A1-07 [DriveWorksEZ Funktionsauswahl]* • *A2-01 bis A2-32 [Anwenderparameter 1 bis Anwenderparameter 32]*
Der Frequenzumrichter hat *Uv [Unterspannung]* festgestellt.	• Überprüfen Sie die Spannungsversorgung mit *U1-07 [Zwischenkreisspann.]*. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des Leistungsteils.

◆ Der Motor dreht sich nach Eingabe eines Startbefehls nicht

Ursache	Fehlerbehebung
Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Steuerbetrieb.	1. Stellen Sie sicher, dass das Bedienteil [Bereit] anzeigt. 2. Wenn das Bedienteil nicht [Bereit] anzeigt, wechseln Sie zum Startbildschirm zurück.
Der Frequenzumrichter ist gestoppt, LO/RE wurde betätigt und hat die Quelle des Startbefehls auf das Bedienteil geändert.	Führen Sie eines dieser zwei Verfahren aus: • Drücken Sie LO/RE. • Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. **Anmerkung:** Setzen Sie *o2-01 = 0 [LO/RE-Taste Funktionsauswahl = Deaktiviert]*, um eine Änderung der Startbefehlquelle mit LO/RE zu verhindern.
Autotuning beendet.	Gehen Sie auf dem Bedienteil zum Startbildschirm zurück. **Anmerkung:** Nach Abschluss des Autotunings wechselt der Frequenzumrichter in den Programmierbetrieb zurück. Der Frequenzumrichter nimmt keinen Startbefehl an, außer der Frequenzumrichter befindet sich im Steuerbetrieb.
Der FU hat einen Schnellstopp-Befehl erhalten.	Schalten Sie das Schnellstopp-Eingangssignal ab.
Die Einstellungen für die Startbefehlquelle sind nicht korrekt.	Stellen Sie *b1-02 [Auswahl Startbefehl 1]* korrekt ein.
Die Frequenzsollwertquelle ist nicht korrekt eingestellt.	Stellen Sie *b1-01 [Auswahl Frequenzsollwert 1]* korrekt ein.
Die Verdrahtung an den Klemmen des Steuerkreises ist defekt.	• Verdrahten Sie die Klemmen des Steuerkreises korrekt. • Überprüfen Sie *U1-10 [Status Eingangsklemmen]* auf den Status der Eingangsklemmen.
Die Einstellungen für Spannungs- und Stromzufuhr des Haupt-Frequenzsollwerts sind nicht korrekt.	Überprüfen Sie diese Einstellungen für Signalpegel der analogen Eingangsklemmen: • Klemme A1: DIP-Schalter S1-1 und *H3-01 [Klemme A1 Auswahl Signalpegel]* • Klemme A2: DIP-Schalter S1-2 und *H3-09 [Klemme A2 Auswahl Signalpegel]* • Klemme A3: DIP-Schalter S4, S1-3 und *H3-05 [Klemme A3 Auswahl Signalpegel]*
Die Auswahl für den Sink-/Source-Betrieb sowie die interne/externe Spannungsversorgung sind nicht korrekt.	• Verbinden Sie für Sink-Betrieb die Klemmen SC-SP mit einer Drahtbrücke. • Verbinden Sie für Source-Betrieb die Klemmen SC-SN mit einer Drahtbrücke. • Entfernen Sie die Drahtbrücke bei externer Spannungsversorgung.

Ursache	Fehlerbehebung
Der Frequenzsollwert ist zu niedrig.	• Siehe *U1-01 [Frequenzsollwert]*. • Erhöhen Sie den Frequenzsollwert auf einen Wert über *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]*.
Die MFAI-Einstellung ist korrekt.	• Stellen Sie sicher, dass die am MFAI eingestellten Funktionen korrekt sind. Der Frequenzsollwert ist 0, wenn *H3-02, H3-10, H3-06 = 1 [MFAI Funktionsauswahl = Frequenzverstärkung]* und Spannung (Strom) nicht anliegt. • Betrachten Sie *U1-13 bis U1-15 [Klemme A1, A2, A3 Eingangsspannungen]*, um sicherzustellen, dass die Analogeingangswerte für die Klemmen A1, A2 und A3 zulässig sind.
STOP wurde betätigt.	Schalten Sie den Startbefehl von einem externen Eingang AUS und dann EIN. **Anmerkung:** Wenn Sie im Betrieb STOP drücken, stoppt der Frequenzumrichter mit einem Rampenlauf. Setzen Sie *o2-02 = 0 [STOP-Taste Funktionsauswahl = Deaktiviert]*, um die Funktion STOP zu deaktivieren.
Die 2-Draht- und 3-Draht-Ansteuerung sind falsch eingestellt.	• Stellen Sie einen der Parameter *H1-03 bis H1-08 [Klemmen S3 bis S8 Funktionsauswahl]* auf *0 [3-Draht-Ansteuerung]*, um die 3-Draht-Ansteuerung zu aktivieren. • Wenn eine 2-Draht-Ansteuerung erforderlich ist, stellen Sie sicher, dass *H1-03 bis H1-08 ≠ 0*.

◆ Der Motor dreht sich in die entgegengesetzte Richtung als der Startbefehl

Ursache	Fehlerbehebung
Die Phasenverdrahtung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist nicht korrekt.	• Überprüfen Sie die Verdrahtung zwischen Frequenzumrichter und Motor. • Schließen Sie die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 des Frequenzumrichters in der richtigen Reihenfolge so an, dass sie mit den Motorklemmen U, V und W übereinstimmen. • Vertauschen Sie zwei Motorleitungen aus U, V und W, um die Drehrichtung des Motors umzukehren.
Die Vorwärtsrichtung für den Motor ist falsch eingestellt.	• Schließen Sie die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 des Frequenzumrichters in der richtigen Reihenfolge so an, dass sie mit den Motorklemmen U, V und W übereinstimmen. • Vertauschen Sie zwei Motorleitungen aus U, V und W, um die Drehrichtung des Motors umzukehren.  **A - Vorwärtslauf-Richtung** **B - Lastwelle** **Abbildung 6.1 Vorwärts drehender Motor** **Anmerkung:** • Bei Yaskawa Motoren weist die Vorwärtsrichtung gegen den Uhrzeigersinn, von der Motorwellenseite aus gesehen. • Beachten Sie die Motordaten und stellen Sie sicher, dass die Vorwärtsrichtung für die Anwendung korrekt ist. Die Vorwärtsdrehrichtung des Motors kann bei verschiedenen Motorherstellern und Motortypen abweichend sein.
Die Signalanschlüsse für Vorwärts- und Rückwärtslauf an den Klemmen des FU-Steuerkreises sowie an der Bedienfeldseite sind nicht korrekt.	Verdrahten Sie den Steuerkreis korrekt.
Der Motor läuft bei nahe 0 Hz und die Fangfunktion hat die Drehzahl in die entgegengesetzte Richtung geschätzt.	Stellen Sie *b3-14 = 0 ein [Bidirektionale Fangfunktion = Deaktiviert]*, der Frequenzumrichter führt die Fangfunktion dann nur in der angegebenen Richtung durch.

◆ Der Motor dreht sich nur in eine Richtung

Ursache	Fehlerbehebung
Der Frequenzumrichter lässt den Motor nicht rückwärts drehen.	Stellen Sie *b1-04 = 0 [Auswahl Rückwärtslauf = Rückwärtslauf Aktiviert]*.
Der Frequenzumrichter hat kein Startsignal für den Rückwärtslauf erhalten und 3-Draht-Ansteuerung ist ausgewählt.	Schalten Sie die Klemmen für *H1-xx = 0 [3-Draht-Ansteuerung]* EIN und aktivieren Sie dann den Rückwärtslauf.

◆ Der Motor überhitzt

Ursache	Fehlerbehebung
Die Last ist zu groß.	• Verringern Sie die Motorlast. • Erhöhen Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten. • Überprüfen die Werte von *L1-01 [Motor-Überlastschutz (oL1)]*, *L1-02 [Motor-Überlastschutzzeit]* und *E2-01 [Motornennstrom (Volllast)]*. • Verwenden Sie einen leistungsfähigeren Motor. **Anmerkung:** Der Motor hat auch einen Nennwert für Kurzzeitüberlastung. Überprüfen diesen Wert sorgfältig, bevor Sie die FU-Parameter einstellen.
Der Motor läuft dauerhaft bei sehr niedriger Drehzahl.	• Ändern Sie die Drehzahl. • Verwenden Sie einen dem Frequenzumrichter angepassten Motor.
Der Frequenzumrichter wird mit Vektorsteuerung betrieben, aber es wurde kein Autotuning durchgeführt.	• Führen Sie Autotuning durch. • Berechnen Sie die Motorparameter und stellen Sie diese ein. • Setzen Sie *A1-02 = 0 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung]*.
Die Spannungsisolierung zwischen den Motorphasen ist unzureichend.	• Verwenden Sie einen Motor mit einer Spannungstoleranz, die höher als der maximale Spannungsimpuls ist. • Verwenden einen an den Frequenzumrichter angepassten Motor, der für AC-Frequenzumrichter oberhalb der 400 V-Klasse ausgelegt ist. • Installieren Sie eine Drossel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters und setzen Sie *C6-02 = 1 [Auswahl der Taktfrequenz = 2.0 kHz]*. **Anmerkung:** Wenn der Motor mit den FU-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 verbunden ist, treten Spannungsspitzen zwischen der FU-Schaltung und den Motorwicklungen auf. Diese Spannungsspitzen können dreimal so hoch wie die FU-Eingangsspannung sein (600 V bei einem Frequenzumrichter der 200 V-Klasse, 1200 V bei einem Frequenzumrichter der 400 V-Klasse).
Die Temperatur der Umgebungsluft des Motors ist zu hoch.	• Messen Sie die Umgebungstemperatur. • Verringern Sie die Temperatur in dem Bereich, bis der geforderte Temperaturbereich erreicht ist.
Der Motorlüfter ist angehalten oder verstopft.	• Reinigen Sie den Motorlüfter. • Reinigen Sie die Umgebung des Frequenzumrichters.

◆ Der korrekte Autotuning-Modus ist nicht verfügbar

Ursache	Fehlerbehebung
Der gewünschte Autotuning-Modus ist für das gewählte Regelverfahren nicht verfügbar.	Ändern Sie das Motor-Regelverfahren mit dem Parameter *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]*.

◆ Der Motor kippt beim Hochlaufen ab oder die Hoch-/Tieflaufzeit ist zu lang

Ursache	Fehlerbehebung
Das System aus Frequenzumrichter und Motor hat den Drehmomentgrenzwert erreicht, oder die Stromunterdrückung lässt den Frequenzumrichter nicht hochlaufen.	• Verringern Sie die Motorlast. • Verwenden Sie einen leistungsfähigeren Motor. **Anmerkung:** Obwohl der Motor über eine Funktion für Kippschutz und Begrenzung der Drehmomentkompensation verfügt, kann ein zu schnelles Hochlaufen oder der Versuch, eine zu große Last anzutreiben, die Grenzwerte des Motors überschreiten.
Der Drehmomentgrenzwert ist falsch eingestellt.	Stellen Sie den Drehmomentgrenzwert korrekt ein.
Die Hochlaufzeiteinstellung ist zu kurz.	Überprüfen Sie die Werte in *C1-01, C1-03, C1-05 oder C1-07 [Hochlaufzeit]* und stellen Sie sie auf gültige Werte ein.
Die Last ist zu groß.	• Erhöhen Sie die Hochlaufzeit. • Überprüfen Sie die mechanische Bremse und stellen Sie sicher, dass sie vollständig gelöst ist. • Verringern Sie die Last, um sicherzustellen, dass der Ausgangsstrom unter dem Nennstrom des Motors bleibt. • Verwenden Sie einen leistungsfähigeren Motor. **Anmerkung:** • Bei Extruder- und Mischeranwendungen kann sich die Last bei sinkender Temperatur erhöhen. • Obwohl der Motor über eine Funktion für Kippschutz und Begrenzung der Drehmomentkompensation verfügt, kann ein zu schnelles Hochlaufen oder der Versuch, eine zu große Last anzutreiben, die Grenzwerte des Motors überschreiten.
Der Frequenzsollwert ist niedrig.	• Überprüfen Sie *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und erhöhen Sie die Einstellung, falls sie zu niedrig ist. • Überprüfen Sie *U1-01 [Frequenzsollwert]* auf den korrekten Frequenzsollwert. • Überprüfen Sie die Multifunktionseingänge, um festzustellen, ob ein Wechsel des Frequenzsollwertsignals eingestellt wurde. • Überprüfen Sie den in *H3-03, H3-11, H3-07 [Klemme A1, A2, A3 Verstärkungseinstellung]* eingestellten Wert für niedrige Verstärkung, wenn Sie einen MFAI verwenden.

Ursache	Fehlerbehebung
Der Frequenzsollwert ist nicht korrekt eingestellt.	Wenn *H3-02, H3-10, H3-06 = 1 [MFAI Funktionsauswahl = Frequenzverstärkung]* eingestellt sind, überprüfen Sie, ob die Spannung (Stromstärke) eingestellt wurde. • Überprüfen Sie die Werte in *H3-02, H3-10 und H3-06*. • Stellen Sie anhand von *U1-13 bis U1-15 [Klemme A1, A2, A3 Eingangsspannungen]* sicher, dass die Analogeingangswerte für die Klemmen A1, A2 und A3 zulässig sind.
Die Motoreigenschaften und die Parametereinstellungen des Frequenzumrichters sind nicht kompatibel.	• Stellen Sie die korrekte U/f-Kennlinie ein, die den Motoreigenschaften entspricht. • Überprüfen Sie die in *E1-03 [U/f-Kennlinie Auswahl]* eingestellte U/f-Kennlinie. • Führen Sie ein Autotuning mit Motordrehung durch.
Der Frequenzumrichter führt Vektorregelung durch, aber das Autotuning wurde nicht abgeschlossen.	• Führen Sie Autotuning durch. • Berechnen Sie die Motordaten und setzen Sie die Motorparameter zurück. • Setzen Sie *A1-02 = 0 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung]*.
Parameter *A1-02 = 4 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung o. Rückf.]* und die Reaktion auf die Drehzahlberechnung ist zu langsam.	Erhöhen Sie den in *n4-65 [Flussberechn. bei Hoher Freq.]* eingestellten Wert in 0.1-Schritten.
Die Einstellung des Kippschutzpegels während des Hochlaufs ist zu niedrig.	Erhöhen Sie den in *L3-02 [Kippschutzpegel beim Hochlauf]* eingestellten Wert. **Anmerkung:** Wenn der *L3-02* Wert zu niedrig ist, kann die Hochlaufzeit unzufriedenstellend lang sein.
Die Einstellung des Kippschutzpegels bei Betrieb ist zu niedrig.	Erhöhen Sie den in *L3-06 [Kippschutzpegel bei Betrieb]* eingestellten Wert. **Anmerkung:** Wenn der Wert *L3-06* zu niedrig ist, sinkt die Drehzahl, während der Frequenzumrichter Drehmoment ausgibt.
Der Frequenzumrichter hat den Grenzwert des U/f-Regelverfahrens erreicht.	• Wenn das Motorkabel länger als 50 m (164 ft.) ist, führen Sie ein Autotuning für den Klemmenwiderstand durch. • Stellen Sie die U/f-Kennlinie auf „Hohes Anlaufdrehmoment“ ein. • Verwenden Sie eine Vektorregelung. **Anmerkung:** Das U/f-Regelverfahren bietet bei niedrigen Drehzahlen kein ausreichend hohen Drehmoment.

◆ Der FU-Frequenzsollwert weicht vom Frequenzsollwert der Steuerung ab

Ursache	Fehlerbehebung
Die Analogeingangsverstärkung und -vorspannung für den Frequenzsollwert sind falsch eingestellt.	Überprüfen Sie die Einstellung von Verstärkung und Vorspannung für die Analogeingänge, die den Frequenzsollwert festlegen. • Klemme A1: *H3-03 [Klemme A1 Verstärkereinstellung]*, *H3-04 [Klemme A1 Vorspannungseinstellung]* • Klemme A2: *H3-11 [Klemme A2 Verstärkereinstellung]*, *H3-12 [Klemme A2 Vorspannungseinstellung]* • Klemme A3: *H3-07 [Klemme A3 Verstärkereinstellung]*, *H3-08 [Klemme A3 Vorspannungseinstellung]*
Der Frequenzumrichter empfängt Frequenzvorspannungssignale von den analogen Eingangsklemmen A1 bis A3, und die Summe aller Signale stellt den Frequenzsollwert dar.	• Überprüfen Sie die Parameter *H3-02, H3-10, H3-06 [MFAI-Funktionsauswahl]*. Wenn zwei oder mehr dieser Parameter auf *0* eingestellt sind, ändern Sie die Einstellungen. • Stellen Sie anhand von *U1-13 bis U1-15 [Klemme A1, A2, A3 Eingangsspannungen]* sicher, dass die Analogeingangswerte für die Klemmen A1, A2 und A3 zulässig sind.
Überprüfen Sie die Einstellung von Verstärkung und Vorspannung für die Analogeingänge, die den Frequenzsollwert festlegen.	Reduzieren Sie den in *n4-70 [Drehz.befehlkomp. b. niedr. Frq.]* eingestellten Wert.
PID-Regelung ist aktiviert.	Wenn die PID-Regelung nicht notwendig ist, stellen Sie *b5-01 = 0 [Einstellung der PID-Funktion = Deaktiviert]* ein. **Anmerkung:** Wenn die PID-Regelung aktiviert ist, passt der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz wie vom Zielwert vorgegeben an. Der Frequenzumrichter beschleunigt nur auf die in *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* eingestellte maximale Ausgangsfrequenz, wenn die PID-Regelung aktiv ist.

◆ Motordrehzahl ist nicht stabil bei PM-Motor

Ursache	Fehlerbehebung
E5-01 [Auswahl PM-Motorcode] ist falsch eingestellt.	Lesen Sie den Abschnitt „Feinabstimmung der Motorleistung“ im technischen Handbuch.
Der FU betreibt den Motor oberhalb des festgelegten Drehzahlregelbereichs.	Überprüfen Sie den Drehzahlregelbereich und passen Sie die Drehzahl an.
Der Motor wird bei einem Drehzahlsollwert von 5% oder darunter betrieben.	Verwenden Sie einen anderen Frequenzumrichter, um einen Motor bei einem Drehzahlsollwert von 5% oder darunter zu betreiben. Wenden Sie sich an Yaskawa oder an Ihren Fachhändler.
Der Motor pendelt.	Passen Sie die folgenden Parameter an, um die größte Wirkung zu erzielen: • *n8-55 [Lastträgheitsverhältnis]* • *n8-45 [Drehz.rückf. Erkenn.verstärkung]* • *C4-02 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit]*
Beim Start tritt Pendeln auf.	Erhöhen Sie den Wert von *C2-01 [S-Kurve am Beginn des Hochlaufs]*.

Ursache	Fehlerbehebung
Zu hoher Stromfluss im Frequenzumrichter.	Legen Sie *E5-01 [Auswahl PM-Motorcode]* korrekt für den Motor fest. Geben Sie bei einem Spezialmotor in *E5-xx* den korrekten Wert aus dem Motorprüfbericht ein.
Drehzahlreaktion ist zu langsam.	Erhöhen Sie den Wert von *n8-11 [Beobachter Berechn.Verstärkung 2]* in 10er-Schritten.

◆ Übermäßige Motorschwingungen und unregelmäßige Motordrehung

Ursache	Fehlerbehebung
Unzureichende Symmetrie der Motorphasen.	• Stellen Sie sicher, dass die FU-Eingangsspannungsversorgung stabil ist. • Setzen Sie *L8-05 = 0 [Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz = Deaktiviert]*.
Die Pendelschutzfunktion ist deaktiviert.	• Setzen Sie *n1-01 = 1 [Auswahl Pendelschutz = Aktiviert]*. • Erhöhen Sie den Wert von *n2-01 [Drehz.-Rückf.erkenn. Verstärkung]* bzw. *n2-02 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1]*.

◆ Tieflauf benötigt länger als erwartet, wenn dynamisches Bremsen aktiviert ist

Ursache	Fehlerbehebung
Die Einstellung für den Kippschutz beim Tieflauf ist fehlerhaft.	• Überprüfen Sie die Einstellung für *L3-04 [Kippschutz beim Tieflauf]*. • Wenn am Frequenzumrichter eine dynamische Bremsoption installiert ist, setzen Sie *L3-04 = 0 [Deaktiviert]*. • Wenn der FU *ov [Überspannung]* erkennt, setzen Sie *L3-04 = 3 [Standard mit dyn. Bremswiderst.]*.
Die Tieflaufzeit ist zu hoch eingestellt.	Stellen Sie *C1-02, C1-04, C1-06 bzw. C1-08 [Tieflaufzeiten]* auf geeignete Werte ein.
Das Motordrehmoment reicht nicht aus.	Verwenden Sie einen leistungsfähigeren Motor. **Anmerkung:** Wenn diese Punkte zutreffen, sind die Anforderungen an den Motor höher als seine Leistungsfähigkeit: • Die Parametereinstellungen sind korrekt. • Der Frequenzumrichter erkennt keine *ov [Überspannung]*.

Das System aus Frequenzumrichter und Motor hat die Drehmomentgrenze erreicht.	• Überprüfen Sie die Werte in *L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung]*, und erhöhen Sie diese gegebenenfalls.
	Anmerkung:
	Wenn die Drehmomentgrenze aktiviert ist, kann sich die Tieflaufzeit erhöhen, weil der Frequenzumrichter nicht mehr Drehmoment ausgeben kann als die Grenze vorgibt.
	• Wenn *H3-02, H3-10, H3-06 = 10, 11, 12, 15 [MFAI Funktionsauswahl = Drehmomentbegrenzung]* festgelegt wurden, überprüfen Sie die Einstellungen der MFAIs.
	  • Überprüfen Sie die Werte in *H3-02, H3-10 und H3-06*.
	  • Stellen Sie anhand von *U1-13 bis U1-15 [Klemme A1, A2, A3 Eingangsspannungen]* sicher, dass die Analogeingangswerte für die Klemmen A1, A2 und A3 zulässig sind.

Die Last ist größer als die interne Drehmomentgrenze gemäß dem FU-Nennstrom.	Ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein Modell mit höherer Leistung.

◆ Die Last fällt, wenn eine Bremse angewendet wird.

Ursache	Fehlerbehebung
Die Öffnen/Schließen-Zeitsteuerung der Bremse ist fehlerhaft.	Lesen Sie den Abschnitt „Hinweise zur Bremssteuerung beim Verwenden der Voreinstellung für Hebeanwendungen“ im technischen Handbuch und führen Sie entsprechende Maßnahmen durch.
Die Gleichstrombremsung reicht nicht aus.	Erhöhen Sie den Wert in *b2-02 [Gleichstrom-Bremsstrom]*.

◆ Beim Einschalten des Frequenzumrichters sind Geräusche von den FU- oder Motorkabeln zu hören.

Ursache	Fehlerbehebung
Die Relais-Schaltvorgänge im Frequenzumrichter verursachen Geräusche.	• Verringern Sie die Taktfrequenz mit *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]*. • Verbinden Sie einen EMV-Filter mit der Eingangsseite der FU-Spannungsversorgung. • Verbinden Sie einen Motorfilter mit der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. • Isolieren Sie die Steuerkreisverdrahtung von der Leistungsteilverdrahtung. • Verwenden Sie einen Kabelflansch aus Metall zum Verdrahten des Frequenzumrichters. • Schirmen Sie den Randbereich des Frequenzumrichters mit Metall ab. • Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter und der Motor ordnungsgemäß geerdet sind. • Stellen Sie sicher, dass bei der Verdrahtung oder beim Motor kein Erdschluss aufgetreten ist.

◆ Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD) löst im Betrieb aus

Ursache	Fehlerbehebung
Der Ableitstrom vom Frequenzumrichter ist zu hoch.	• Erhöhen Sie die RCM/RCD-Empfindlichkeit oder verwenden Sie einen RCM/RCD mit höherem Grenzwert. • Verringern Sie die Taktfrequenz mit *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]*. • Verringern Sie die Länge des Kabels zwischen Frequenzumrichter und Motor. • Installieren Sie einen Motorfilter oder eine Drosselspule auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. Stellen Sie *C6-02 = 1 [2.0 kHz]* beim Anschluss einer Drosselspule ein. • Deaktivieren Sie den internen EMV-Filter.

◆ Motordrehung verursacht unerwartete Geräusche von verbundener Maschine

Ursache	Fehlerbehebung
Die Taktfrequenz und die Resonanzfrequenz der verbundenen Maschine sind gleich.	• Passen Sie *C6-02 bis C6-05 [Taktfrequenz]* an. • Setzen Sie *C6-02 = 1 bis 6 [Auswahl der Taktfrequenz = Andere Frequenz als Swing-PWM]*. **Anmerkung:** Wenn *C6-02 = 7 bis A [Auswahl der Taktfrequenz = Swing-PWM]* ist, kann der Frequenzumrichter nicht entscheiden, ob das Geräusch vom Frequenzumrichter oder von der Maschine herrührt.
Die FU-Ausgangsfrequenz und die Resonanzfrequenz der verbundenen Maschine sind gleich.	• Passen Sie *d3-01 bis d3-04 [Ausblendfrequenz]* an. • Stellen Sie den Motor auf eine Gummiunterlage, um die Vibration zu verringern.

◆ Der Motor verursacht Schwingen oder Pendeln

Ursache	Fehlerbehebung
Der Frequenzsollwert ist einer externen Quelle zugewiesen und es gibt eine elektrische Störung im Signal.	Stellen Sie sicher, dass die elektrische Störung keine Auswirkungen auf die Signalleitungen hat. • Isolieren Sie die Steuerkreisverdrahtung von der Leistungsteilverdrahtung. • Verwenden Sie verdrillte Doppelkabel oder abgeschirmte Verdrahtung für den Steuerkreis. • Erhöhen Sie den Wert von *H3-13 [Analogeingang Verzög.zeitkonst.]*.
Das Kabel zwischen FU und Motor ist zu lang.	• Führen Sie Autotuning durch. • Halten Sie die Verkabelung so kurz wie möglich.
Die PID-Parameter sind nicht ausreichend eingestellt.	Stellen Sie *b5-xx [PID-Regelung]* ein.

◆ PID-Ausgangsfehler

Ursache	Fehlerbehebung
Es ist keine Eingabe für den PID-Istwert vorhanden.	• Überprüfen Sie die MFAI-Klemmeneinstellungen. • Überprüfen Sie, ob *H3-02, H3-10, H3-06 = B [MFAI Funktionsauswahl = PID-Istwert]* eingestellt ist. • Stellen Sie sicher, dass die MFAI-Klemmeneinstellungen mit den Signaleingängen übereinstimmen. • Überprüfen Sie die Verbindung des Istwert-Signals. • Stellen Sie sicher, dass *b5-xx [PID-Regelung]* korrekt eingestellt ist. **Anmerkung:** Wenn keine Eingabe für den PID-Istwert an der Klemme vorhanden ist, ist der erkannte Wert 0, was zu einem PID-Fehler und zum Betrieb des Frequenzumrichters bei maximaler Frequenz führt.
Erkennungspegel und Zielwert stimmen nicht überein.	Verwenden Sie *H3-03, H3-11, H3-07 [Klemme A1, A2, A3 Verstärkung]* zur Einstellung des PID-Ziels sowie zur Skalierung des Istwert-Signals. **Anmerkung:** Die PID-Regelung hält die Differenz zwischen Zielwert und Erkennungswert auf 0. Stellen Sie die Eingangspegel für die Werte relativ zueinander ein.
Ausgangsfrequenz und Drehzahlerkennung Rückwärtslauf. Wenn sich die Ausgangsfrequenz erhöht, erkennt der Sensor eine Drehzahlminderung.	Stellen Sie *b5-09 = 1 [Auswahl PID-Ausgangspegel = Umkehrausgang (Umkehrwirkung)]*.

◆ Das Anlaufdrehmoment reicht nicht aus

Ursache	Fehlerbehebung
Es wurde kein Autotuning mit Vektorregelung durchgeführt.	Führen Sie Autotuning durch.
Das Regelverfahren wurde nach Durchführung des Autotunings geändert.	Führen Sie das Autotuning erneut durch.
Autotuning ohne Motordrehung für den Klemmenwiderstand wurde durchgeführt.	Führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch.

◆ Der Motor dreht sich nach Abschalten des FU-Ausgangs

Ursache	Fehlerbehebung
Die Gleichstrombremse ist zu schwach und der FU kann nicht korrekt abbremsen.	• Erhöhen Sie den Wert in *b2-02 [Gleichstrom-Bremsstrom]*. • Erhöhen Sie den Wert in *b2-04 [Gleichstrombremszeit bei Stopp]*.
Das Stoppverfahren führt zu einem Freilauf bis zum Stillstand.	Setzen Sie *b1-03 = 0 oder 2 [Auswahl des Stoppverfahrens = Rampe bis zum Stillstand, Gleichstrombremse bis Stillstand]*.

◆ Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Frequenzsollwert

Ursache	Fehlerbehebung
Der Frequenzsollwert befindet sich im Bereich der Ausblendfrequenz.	Passen Sie *d3-01 bis d3-03 [Ausblendfrequenz 1 bis 3]* und *d3-04 [Ausblendfrequenzbreite]* an. **Anmerkung:** Die Aktivierung der Ausblendfrequenz verhindert, dass der Frequenzumrichter die im Ausblendbereich festgelegten Frequenzen ausgibt.
Die Obergrenze für den Frequenzsollwert wurde überschritten.	Stellen Sie *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* auf die für die Anwendung besten Werte ein. **Anmerkung:** Diese Berechnung liefert den Maximalwert für die Ausgangsfrequenz: *E1-04* × *d2-01* / 100
Eine hohe Last hat während des Hochlaufs die Kippschutzfunktion ausgelöst.	• Verringern Sie die Motorlast. • Stellen Sie *L3-02 [Kippschutzpegel beim Hochlauf]* ein.
L3-01 = 3 [Kippschutzpegel beim Hochlauf = ILim Modus] wurde eingestellt.	1. Überprüfen Sie, ob die Einstellungen der U/f-Kennlinie und der Motorparameter geeignet sind und stellen Sie diese korrekt ein. 2. Wenn dies das Problem nicht behebt und eine Begrenzung des Kipp-Strompegels beim Hochlauf nicht erforderlich ist, passen Sie *L3-02* an. 3. Wenn dies das Problem nicht behebt, stellen Sie *L3-01 = 1 [Aktiviert]* ein.
Der Motor dreht sich mit dieser Drehzahl: *b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse* ≤ Motordrehzahl < *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]*	• Stellen Sie *b1-21 = 1 [Startbed. Vektorregel. m. Rückf. = Startbef. bei jeder Drehz. akz.]*. • Setzen Sie *E1-09* < *b2-01*.

◆ Der Motor macht Geräusche

Ursache	Fehlerbehebung
Bei niedrigen Drehzahlen wurden 100% des Nennausgangsstroms des Motors überschritten.	• Wenn das Geräusch aus dem Motor kommt, stellen Sie *L8-38 = 0 [Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung = Deaktiviert]*. • Wenn *oL2 [Umrichter Überlast]* nach der Einstellung von *L8-38 = 0* häufig auftritt, ersetzen Sie den Frequenzumrichter durch ein leistungsfähigeres Modell.

◆ Der Motor startet nach einem Netzausfall nicht neu

Ursache	Fehlerbehebung
Der Frequenzumrichter hat nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung keinen Startbefehl erhalten.	• Überprüfen Sie die Ansteuerung und Verdrahtung, die den Startbefehl eingibt. • Installieren Sie ein Relais, um sicherzustellen, dass der Startbefehl auch bei einem Netzausfall aktiviert bleibt.
Bei Anwendungen, die eine 3-Draht-Ansteuerung verwenden, bestand der kurzzeitige Netzausfall für einen langen Zeitraum und das Relais mit dem Startbefehl wurde abgeschaltet.	Überprüfen Sie die Verdrahtung und den Schaltkreis für das Relais, das den Startbefehl während der Überbrückungszeit des kurzzeitigen Netzausfalls aktiviert hält.

7

Regelmäßige Prüfung und Wartung

Dieser Abschnitt enthält Informationen darüber, wie im Betrieb befindliche Frequenzumrichter überprüft und gewartet werden, wie Lüfter und andere Teile ausgetauscht werden, und wie der Frequenzumrichter gelagert werden soll.

7.1 Abschnitt Sicherheit 380
7.2 Prüfung 382
7.3 Wartung 385
7.4 Ersetzen von Lüftern und Umwälzlüftern 387
7.5 Ersetzen des Frequenzumrichters 415
7.6 Ersetzen der Bedienteilbatterie 421
7.7 Richtlinien für die Lagerung 423

7.1 Abschnitt Sicherheit

⚠GEFAHR

Gefahr eines Stromschlags

An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Versuchen Sie niemals bei eingeschaltetem Frequenzumrichter an der Verdrahtung zu arbeiten, Optionskarten oder Anschlüsse zu trennen, oder den Lüfter auszutauschen. Bevor Sie mit Reparaturen beginnen, schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters AUS und stellen Sie sicher, dass im Gerät keine Restspannung anliegt.

Das Nichtbeachten kann einen gefährlichen elektrischen Schock zur Folge haben.

Ein Motor läuft auch dann weiter, wenn die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ausgeschaltet wurde. Ein PM-Motor erzeugt induzierte Spannung an der Motorklemme, auch wenn die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ausgeschaltet wurde.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Die Ausrüstung darf nicht betrieben werden, wenn Abdeckungen fehlen. Einige Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder Schutzverkleidungen, um das Innenleben des Frequenzumrichters besser darstellen zu können. Installieren Sie vor dem Betrieb alle Abdeckungen und Schutzverkleidungen. Verwenden Sie Frequenzumrichter nur wie in den Anweisungen beschrieben.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Das Berühren des Motorgehäuses kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod durch verkehrte Erdung von Ausrüstung zur Folge haben.

Zum Installieren, Verdrahten, Warten, Prüfen, Ersetzen von Teilen und dem Reparieren des Frequenzumrichters darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter oder in dessen Nähe keine lose Kleidung oder Schmuck. Ziehen Sie lose Kleidung straff und entfernen Sie alle Metallobjekte wie Armbanduhren oder Ringe.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Feuergefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem korrekten Drehmoment fest.

Verbindungen, die zu locker oder zu fest sind, können den Betrieb beeinträchtigen und den FU beschädigen. Fehlerhafte Verbindungen können außerdem schwere Verletzungen oder den Tod durch Feuer oder elektrischen Schlag zur Folge haben.

Betreiben Sie die Spannungsversorgung des Leistungskreises nicht bei falschen Spannungswerten (Überstrom Kategorie III). Bevor Sie den Frequenzumrichter mit der Spannungsversorgung verbinden, stellen Sie sicher, dass die FU-Nennspannung mit dem Wert der Spannungsversorgung übereinstimmt.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Stellen Sie keine entflammbaren oder brennbaren Materialien auf den Frequenzumrichter, und installieren Sie den FU nicht in der Nähe von entflammbaren oder brennbaren Materialien. Befestigen Sie den Umrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

⚠VORSICHT

Gefahr von Verbrennungen

Fassen Sie einen heißen FU-Kühlkörper nicht an. Um die Lüfter auszutauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist.

Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Berühren des Frequenzumrichters die korrekte Vorgehensweise zur elektrostatischen Entladung (ESD).

Das Nichtbeachten kann ESD-Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.

Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten.

Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrillte Drähte, und erden Sie die Abschirmung an der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Das Nichtbeachten kann elektrische Störungen und damit eine unzureichende Systemleistung zur Folge haben.

Nehmen Sie keine Änderungen an der Schaltungsanordnung des Frequenzumrichters vor.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben und führt zum Erlöschen der Garantie. Yaskawa haftet nicht für Änderungen am Produkt durch den Anwender.

Stellen Sie nach dem Installieren des Frequenzumrichters und der Peripheriegeräte sicher, dass alle Verbindungen korrekt sind.

Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Befolgen Sie ordnungsgemäße Verdrahtungstechniken. Verbinden Sie die Motoreingangsklemmen U, V und W mit den FU-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3. Die Phasenabfolge für den Frequenzumrichter und den Motor sollten übereinstimmen.

Der Motor kann rückwärts drehen, wenn die Phasenabfolge umgekehrt ist.

Schalten Sie den Frequenzumrichter maximal einmal alle 30 Minuten mit dem Schütz auf der Spannungseingangsseite EIN (Start) und AUS (Stopp); dies verlängert die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte und der Elektrolytkondensatoren im Frequenzumrichter. Der Motor sollte nach Möglichkeit nur über den Frequenzumrichter gestartet und gestoppt werden.

Der Frequenzumrichter kann ausfallen, wenn Anwender diesen häufig mit dem Schütz auf der Spannungseingangsseite ein- und ausschalten, um den Frequenzumrichter zu starten und zu stoppen. Durch fehlerhaften Betrieb kann sich die Betriebslebensdauer der Relaiskontakte und der Elektrolytkondensatoren verringern.

Beschädigte Ausrüstung oder Ausrüstung mit fehlenden Teilen darf nicht angeschlossen oder betrieben werden.

Das Nichtbeachten kann zu Schäden am Frequenzumrichter und an angeschlossenen Geräten führen.

7.2 Prüfung

Leistungselektronik-Komponenten haben eine begrenzte Lebensdauer, und es kann nach Jahren normaler Benutzung zu einer veränderten Leistungsfähigkeit und zum Leistungsabfall kommen. Um diese Probleme zu vermeiden, ist es wichtig, vorbeugende Wartungsmaßnahmen und regelmäßige Prüfungen durchzuführen und Teile am Frequenzumrichter zu ersetzen.

Frequenzumrichter enthalten verschiedene Arten von Leistungselektronik, beispielsweise Leistungstransistoren, Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände, Lüfter und Relais. Die elektronischen Komponenten im Frequenzumrichter sind für den korrekten Motorbetrieb notwendig.

Verwenden Sie die Checklisten in diesem Kapitel als Teil eines regelmäßigen Wartungsprogramms.

Anmerkung:

Überprüfen Sie den Frequenzumrichter mindestens einmal pro Jahr.

Die Betriebsbedingungen, die Umgebungsbedingungen und die Einsatzbedingungen wirken sich auf die Prüfintervalle von angeschlossener Ausrüstung aus.

Überprüfen Sie den Frequenzumrichter häufiger, wenn er unter ungünstigen Bedingungen eingesetzt wird, oder wenn diese Bedingungen vorliegen:

- Hohe Umgebungstemperatur
- Häufiges Starten und Stoppen
- Änderungen bei der Eingangsspannung oder der Last
- Übermäßige Vibrationen oder Stoßbelastungen
- Staub, Metallstaub, Salz, Schwefelsäure oder Chlorbelastung
- Unzureichende Lagerungsbedingungen.

◆ Empfohlene tägliche Prüfung

Tabelle 7.1 enthält Informationen über die empfohlene tägliche Prüfung für Yaskawa Frequenzumrichter. Überprüfen Sie täglich die Punkte in Tabelle 7.1, um sicherzustellen, dass die Komponenten nicht verschleißen oder ausfalle. Machen Sie eine Kopie dieser Checkliste, und haken Sie nach jedem Prüfvorgang das Feld in der Spalte „Geprüft” ab.

Tabelle 7.1 Checkliste für die tägliche Prüfung

Prüfbereich	Prüfmaßnahmen	Korrekturmaßnahme	Geprüft
Motor	Überprüfen Sie auf ungewöhnliches Schwingen oder ungewöhnliche Geräusche vom Motor.	• Überprüfen Sie die Lastkopplung. • Messen Sie die Motorvibration. • Befestigen Sie alle losen Komponenten.	
Kühlsystem	Überprüfen Sie auf ungewöhnliche Wärmeentwicklung am Frequenzumrichter oder Motor sowie auf sichtbare Entfärbungen.	• Überprüfen Sie auf zu schwere Lasten. • Ziehen Sie lose Schrauben fest. • Überprüfen Sie auf Schmutz am Kühlkörper oder Motor. • Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur.	
	Überprüfen Sie die Lüfter, Umwälzlüfter und Schaltplatinenlüfter.	• Überprüfen Sie auf einen verstopften oder verschmutzten Lüfter. • Überprüfen Sie mit der Betriebslebensdauer-Anzeige den korrekten Lüfterbetrieb.	
Umgebungsbereich	Stellen Sie sicher, dass die Installationsumgebung geeignet ist.	Entfernen Sie Verschmutzungsquellen und andere negative Umgebungsfaktoren.	
Last	Stellen Sie sicher, dass der FU-Ausgangsstrom nicht für längere Zeit den Nennwert des Motors bzw. des Frequenzumrichters übersteigt.	• Überprüfen Sie auf zu schwere Lasten. • Überprüfen Sie die korrekte Einstellung der Motorparameter.	
Versorgungsspannung	Überprüfen Sie die Hauptspannungsversorgung und die Steuerspannung.	• Korrigieren Sie die Spannung bzw. die Spannungsversorgung, so dass sie mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen. • Überprüfen Sie alle Leistungsteilphasen.	

◆ Empfohlene regelmäßige Prüfung

Tabelle 7.2 bis Tabelle 7.6 enthalten Informationen über die empfohlenen regelmäßigen Prüfungen für Yaskawa Frequenzumrichter. Überprüfen Sie den Frequenzumrichter mindestens einmal pro Jahr. Die Betriebsbedingungen, die Umgebungsbedingungen und die Einsatzbedingungen wirken sich auf die Prüfintervalle von angeschlossener Ausrüstung aus. Anhand Ihrer Erfahrung mit der Anwendung müssen Sie für jede FU-Installation das korrekte

Prüfintervall festlegen. Durch regelmäßige Prüfungen werden Leistungseinbußen und Ausfälle beim Produkt vermieden. Machen Sie eine Kopie dieser Checkliste, und haken Sie nach jedem Prüfvorgang das Feld in der Spalte „Geprüft" ab.

GEFAHR! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Tabelle 7.2 Checkliste für die regelmäßige Prüfung des Leistungsteils

Prüfbereich	Prüfmaßnahmen	Korrekturmaßnahme	Geprüft
Allgemein	• Überprüfen Sie die Ausrüstung auf Entfärbungen durch zu hohe Temperatur oder Abnutzung. • Überprüfen Sie auf beschädigte Teile.	• Ersetzen Sie beschädigte Komponenten gegebenenfalls. • Der Frequenzumrichter hat nur wenige austauschfähige Teile und es kann erforderlich sein, den Frequenzumrichter zu ersetzen.	
	Überprüfen Sie Komponenten auf Schmutz, unerwünschte Teilchen oder Staub.	• Überprüfen Sie die Gehäusetürdichtung. • Verwenden Sie einen Staubsauger zum Entfernen von Teilchen und Staub, ohne die Komponenten zu berühren. • Wenn Sie die unerwünschten Teilchen und den Staub nicht mit einem Staubsauger entfernen können, ersetzen Sie die Komponenten.	
Stromleiter und Verdrahtung	• Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Verbindungen auf Entfärbung und Beschädigungen. Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Verbindungen auf Entfärbungen durch zu hohe Temperatur. • Überprüfen Sie die Kabelisolierungen und -abschirmungen auf Entfärbung und Abnutzung.	Reparieren oder ersetzen Sie beschädigte Verdrahtung.	
Klemmenleiste	Überprüfen Sie die Klemmen auf abisolierte, beschädigte oder lose Verbindungen.	• Ziehen Sie lose Schrauben fest. • Ersetzen Sie beschädigte Schrauben oder Klemmen. **Anmerkung:** Bei den FU-Modellen 2056, 2070, 4031 und 4038 können Sie die Sechskantschrauben nicht ersetzen.	
Elektromagnetische Schütze und Relais	• Überprüfen Sie Schütze und Relais auf zu starke Störungen während des Betriebs. • Überprüfen Sie Spulen auf Anzeichen zu hoher Temperatur, etwa geschmolzene oder defekte Isolierungen.	• Überprüfen Sie Spulen auf Überspannung oder Unterspannung. • Ersetzen Sie defekte Relais, Schütze oder Schaltplatinen, wenn diese austauschfähig sind.	
Dynamische Bremsoption	Überprüfen Sie die Isolierung auf Entfärbungen durch zu hohe Temperatur.	Wenn an der Option Entfärbungen festzustellen sind, stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung nicht beschädigt ist. Eine leichte Entfärbung stellt kein Problem dar.	
Elektrolytkondensator	• Überprüfen Sie auf Lecks, Entfärbungen und Risse. • Überprüfen Sie, ob die Kappe sich gelöst hat, ob Schwellungen vorliegen, oder ob Lecks durch seitliche Risse vorhanden sind.	Der Frequenzumrichter hat nur wenige austauschfähige Teile und es kann erforderlich sein, den Frequenzumrichter zu ersetzen.	
Dioden, IGBT (Leistungstransistor)	Überprüfen Sie auf Staub und anderes unerwünschtes Material auf der Oberfläche.	• Verwenden Sie einen Staubsauger zum Entfernen von Teilchen und Staub, ohne die Komponenten zu berühren. • Wenn Sie die unerwünschten Teilchen und den Staub nicht mit einem Staubsauger entfernen können, ersetzen Sie die Komponenten.	

Tabelle 7.3 Checkliste für die regelmäßige Prüfung des Motors

Prüfbereich	Prüfmaßnahmen	Korrekturmaßnahme	Geprüft
Betriebsprüfung	Überprüfen Sie auf erhöhte Vibrationen oder ungewöhnliche Geräusche.	Stoppen Sie den Motor und wenden Sie sich gegebenenfalls an qualifiziertes Wartungspersonal.	

Tabelle 7.4 Checkliste für die regelmäßige Prüfung des Steuerkreises

Prüfbereich	Prüfmaßnahmen	Korrekturmaßnahme	Geprüft
Allgemein	• Überprüfen Sie die Klemmen auf abisolierte, beschädigte oder lose Verbindungen. • Stellen Sie sicher, dass alle Klemmen korrekt angezogen sind.	• Ziehen Sie lose Schrauben fest. • Ersetzen Sie beschädigte Schrauben oder Klemmen. • Wenn die Klemmen auf einer Schaltplatine integriert sind, kann es erforderlich sein, die Platine oder den Frequenzumrichter zu ersetzen.	
Schaltplatinen	• Überprüfen Sie auf Geruch, Entfärbungen und Rost. • Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen korrekt angeschlossen sind. • Stellen Sie sicher, dass sich auf der Oberfläche der Schaltplatine kein Staub und kein Ölfilm befinden.	• Befestigen Sie lose Verbindungen. • Verwenden Sie einen Staubsauger zum Entfernen von Teilchen und Staub, ohne die Komponenten zu berühren. • Wenn Sie die unerwünschten Teilchen und den Staub nicht mit einem Staubsauger entfernen können, ersetzen Sie die Komponenten. • Verwenden Sie keine Lösungsmittel zum Reinigen der Platine. • Der Frequenzumrichter hat nur wenige austauschfähige Teile und es kann erforderlich sein, den Frequenzumrichter zu ersetzen.	

Tabelle 7.5 Checkliste für die regelmäßige Prüfung des Kühlsystems

Prüfbereich	Prüfmaßnahmen	Korrekturmaßnahme	Geprüft
Lüfter	• Überprüfen Sie auf erhöhtes Schwingen oder ungewöhnliche Geräusche. • Überprüfen Sie auf beschädigte oder fehlende Lüfterflügel.	Reinigen Sie oder ersetzen Sie die Lüfter gegebenenfalls.	
Kühlkörper	• Überprüfen Sie auf Staub und anderes unerwünschtes Material auf der Oberfläche. • Überprüfen Sie auf Schmutz.	Verwenden Sie einen Staubsauger zum Entfernen von Teilchen und Staub, ohne die Komponenten zu berühren.	
Luftkanal	Überprüfen Sie den Lufteinlass und -auslass und stellen Sie sicher, dass sich kein unerwünschtes Material auf der Oberfläche befindet.	Beseitigen Sie Verstopfungen und reinigen Sie den Luftkanal gegebenenfalls.	

Tabelle 7.6 Checkliste für die regelmäßige Prüfung des Bedienteils

Prüfbereich	Prüfmaßnahmen	Korrekturmaßnahme	Geprüft
Allgemein	• Stellen Sie sicher, dass die Daten auf dem Bedienteil korrekt angezeigt werden. • Überprüfen Sie auf Staub und anderes unerwünschtes Material auf den Komponenten im betreffenden Bereich.	• Wenn es Probleme mit dem Display oder den Tasten gibt, wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler. • Reinigen Sie das Bedienteil.	

7.3 Wartung

Die Wartungsanzeigen des Frequenzumrichters enthalten Angaben zum Verschleiß von Komponenten und geben Auskunft darüber, wann die voraussichtliche Betriebslebensdauer erreicht ist. Durch die Wartungsanzeigen besteht keine Notwendigkeit für eine vollständige Systemabschaltung wegen unerwarteter Probleme. Für die folgenden FU-Komponenten lassen sich Alarmmeldungen für die Wartungsintervalle einrichten:

- Lüfter
- Elektrolytkondensator
- Softcharge-Relais
- IGBT

Weitere Informationen zum Austauschen von Teilen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

◆ Austauschteile

Folgende Teile des Frequenzumrichters können ausgetauscht werden:

- Steuerkreis-Klemmenplatine
- Lüfter, Umwälzlüfter
- Bedienteil

Wenn ein Defekt im Leistungsteil vorliegt, ersetzen Sie den Frequenzumrichter.

Wenn sich der Frequenzumrichter in der Garantiezeit befindet, wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler. Yaskawa behält sich entsprechend den Garantiebedingungen das Recht vor, den Frequenzumrichter zu ersetzen oder zu reparieren.

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

◆ Richtlinien für das Austauschen von Teilen

Tabelle 7.7 enthält die normalen Austauschintervalle für austauschfähige Teile. Wenn Sie diese Teile ersetzen, stellen Sie sicher, dass Sie Austauschteile von Yaskawa für das jeweilige Modell und die Konstruktionsänderungsnummer des Frequenzumrichters verwenden.

Tabelle 7.7 Standard-Austauschintervall

Teil	Standard-Austauschintervall
Lüfter	10 Jahre
Elektrolytkondensator *1	10 Jahre

*1 Wenn Teile beschädigt sind, die Sie nicht reparieren oder austauschen können, ersetzen Sie den Frequenzumrichter.

HINWEIS:

◆ Anzeigen für die Betriebslebensdauer von FU-Komponenten

Das FU-Bedienteil zeigt Prozentwerte für die austauschfähigen Teile an, damit Sie den Austausch dieser Komponenten planen können. Verwenden Sie die Anzeigen von Tabelle 7.8, um Austauschintervalle zu überprüfen. Wenn der Anzeigewert 100% ist, befindet sich die Komponente am Ende der Betriebslebensdauer, und es besteht ein erhöhtes Risiko für eine Fehlfunktion des Frequenzumrichters. Yaskawa empfiehlt, die Wartungsintervalle regelmäßig zu überprüfen, um die maximale Betriebslebensdauer zu gewährleisten.

Tabelle 7.8 Anzeigen für die Betriebslebensdauer

Anzeige-Nr.	Komponente	Beschreibung
U4-03	Lüfter	Enthält die Gesamtbetriebszeit des Lüfters von 0 bis 99999 Stunden. Nach dem Wert 99999 erfolgt automatisch die Rücksetzung auf 0.
U4-04		Enthält die Gesamtbetriebszeit des Lüfters als Prozentsatz des festgelegten Wartungsintervalls.
U4-05	Elektrolytkondensator	Enthält die Gesamtbetriebszeit des Kondensators als Prozentsatz des festgelegten Wartungsintervalls.

Anzeige-Nr.	Komponente	Beschreibung
U4-06	Softcharge-Relais	Enthält die Anzahl der FU-Einschaltvorgänge als Prozentsatz der Betriebslebensdauer des Einschaltstromkreises.
U4-07	IGBT	Enthält den Prozentsatz des Wartungsintervalls für die IGBTs.

◆ Alarmausgänge für Wartungsanzeigen

Sie können mit *H2-xx [Digitaler Multifunktionsausgang]* eine Meldung senden, die Sie informiert, wenn eine bestimmte Komponente das Ende ihrer Betriebslebensdauer erreicht. Stellen Sie *H2-xx* entsprechend Tabelle 7.9 auf den jeweiligen Wert für die Komponente ein.

Wenn die jeweilige Komponente sich dem Ende der Betriebslebensdauer nähert, wechseln die MFDO-Klemmen für *H2-xx = 2 [Wartungshinweis]* auf EIN, und auf dem Bedienteil wird ein Alarm angezeigt, der auf die auszutauschende Komponente hinweist.

Tabelle 7.9 Alarme für Wartungsintervalle

Anzeige	Alarmname	Ursache	Lösung	MFDO (Einstellwert von H2-xx)
LT-1	Lüfter Wartung erforderlich	Der Lüfter ist bei 90% seiner voraussichtlichen Betriebslebensdauer.	Ersetzen Sie den Lüfter, und setzen Sie dann *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Lüfterbetriebszeit zurückzusetzen.	2F
LT-2	ZK-Kond. Wartung erforderlich	Die Kondensatoren des Leistungsteils und des Steuerkreises sind bei 90% der voraussichtlichen Betriebslebensdauer.	Ersetzen Sie die Platine oder den Frequenzumrichter. Um die Platine zu ersetzen, wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler.	
LT-3	Ladekreis Wartung erforderlich	Das Softcharge-Relais ist bei 90% seiner voraussichtlichen Betriebslebensdauer.	Ersetzen Sie die Platine oder den Frequenzumrichter. Um die Platine zu ersetzen, wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler.	
LT-4	IGBT Lebenserwartung (50%)	Die IGBTs sind bei 50% ihrer voraussichtlichen Lebensdauer.	Überprüfen Sie die Last, die Taktfrequenz und die Ausgangsfrequenz.	
TrPC	IGBT Lebenserwartung (90%)	Die IGBTs sind bei 90% ihrer voraussichtlichen Lebensdauer.	Ersetzen Sie die IGBTs oder den Frequenzumrichter.	10

◆ Verbundene Parameter

Ersetzen Sie die Komponente, und stellen Sie dann *o4-03, o4-05, o4-07 und o4-09 [Wartungseinstellung] = 0* ein, um die Wartungsanzeige zurückzusetzen. Wenn diese Parameter nach dem Austauschen der betreffenden Teile nicht zurückgesetzt werden, wird die Wartungsanzeige mit der Betriebslebensdauer des alten Teils fortgeführt. Wenn die Wartungsazeige nicht zurückgesetzt wird, verfügt der Frequenzumrichter nicht über den korrekten Wert für die Betriebslebensdauer der neuen Komponente.

Anmerkung:

Die Installationsumgebung des Frequenzumrichters wirkt sich auf das Wartungsintervall aus.

Tabelle 7.10 Parameter für die Wartungseinstellung

Nr.	Name	Funktion
o4-03	Lüfter-Betriebszeiteinstellung	Legt den Startwert für die Lüfter-Gesamtbetriebszeit in Schritten von 10 Stunden fest. **Anmerkung:** Wenn *o4-03 = 30* eingestellt wurde, zählt der Frequenzumrichter die Lüfterbetriebszeit ab 300 Stunden hoch, und in *U4-03 [Lüfterbetriebszeit]* wird *300 h* angezeigt.
o4-05	Kondensator-Wartungseinstellung	Legt den Prozentwert fest, ab dem das Wartungsintervall für den Leistungsteil-Kondensator hochgezählt wird.
o4-07	Softcharge-Relais Wartungseinst.	Legt den Prozentwert fest, ab dem das Wartungsintervall für das Softcharge-Relais hochgezählt wird.
o4-09	IGBT Wartungseinstellung	Legt den Prozentwert fest, ab dem das IGBT-Wartungsintervall hochgezählt wird.

7.4 Ersetzen von Lüftern und Umwälzlüftern

HINWEIS: *Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten. Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

Um einen Lüfter oder Umwälzlüfter zu ersetzen, wenden Sie sich an Yaskawa oder an Ihren Fachhändler.

◆ Lüfter und Umwälzlüfter nach FU-Modell

Tabelle 7.11 Lüfter und Umwälzlüfter (dreiphasig 200 V)

Modell	Lüfter	Umwälzlüfter	Vorgehensweise zum Austausch	Referenz
2004 bis 2012	-	-	-	-
2018, 2021	1	-	Vorgehensweise A	387
2030, 2042	2	-	Vorgehensweise B	390
2056	2	-	Vorgehensweise C	392
2070 bis 2110	2	-	Vorgehensweise D	395
2138 bis 2313	2	-	Vorgehensweise E	397
2360, 2415	3	1	Vorgehensweise F	400

Tabelle 7.12 Lüfter und Umwälzlüfter (dreiphasig 400 V)

Modell	Lüfter	Umwälzlüfter	Schaltplatinenlüfter	Vorgehensweise zum Austausch	Referenz
4002 bis 4005	-	-	-	-	-
4007 bis 4012	1	-	-	Vorgehensweise A	387
4018, 4023	2	-	-	Vorgehensweise B	390
4031, 4038	2	-	-	Vorgehensweise C	392
4044 bis 4075	2	-	-	Vorgehensweise D	395
4089 bis 4296	2	-	-	Vorgehensweise E	397
4371	2	1	-	Vorgehensweise F	400
4389	3	1	-	Vorgehensweise F	400
4453 bis 4675	2	1	2	Vorgehensweise G	407

◆ Austauschen eines Lüfters (Vorgehensweise A)

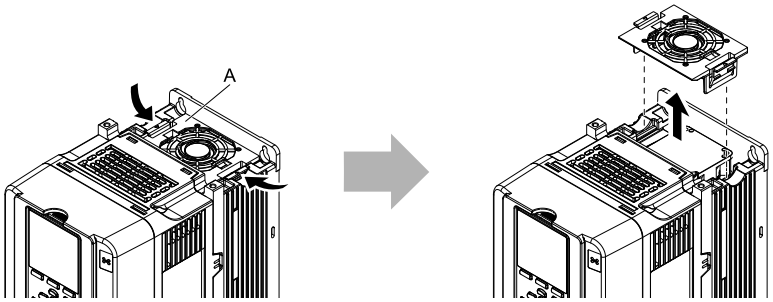
WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

VORSICHT! *Gefahr von Verbrennungen. Fassen Sie einen heißen FU-Kühlkörper nicht an. Um die Lüfter auszutauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten. Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

■ Entfernen eines Lüfters

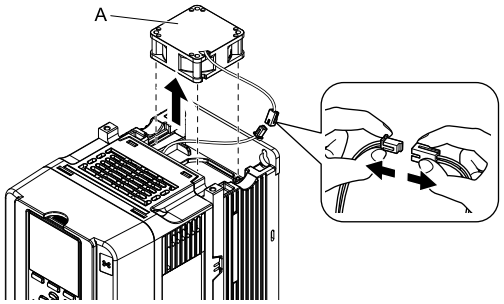
1. Um das Lüftergitter vom Frequenzumrichter zu entfernen, drücken Sie auf die Laschen auf der linken und rechten Seite des Lüftergitters, und ziehen Sie das Lüftergitter nach oben.



A - Lüftergitter

Abbildung 7.1 Lüftergitter entfernen

2. Ziehen Sie den Lüfter gerade nach oben aus dem Frequenzumrichter. Trennen Sie den Stromanschluss und entfernen Sie den Lüfter vom Frequenzumrichter.



A - Lüfter

Abbildung 7.2 Lüfter entfernen

■ Installieren eines Lüfters

Um einen Lüfter zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen des Lüfters um.

1. Verbinden Sie den Anschluss am Frequenzumrichter mit dem Lüfteranschluss.

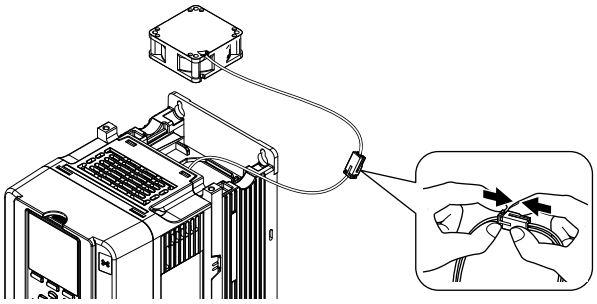
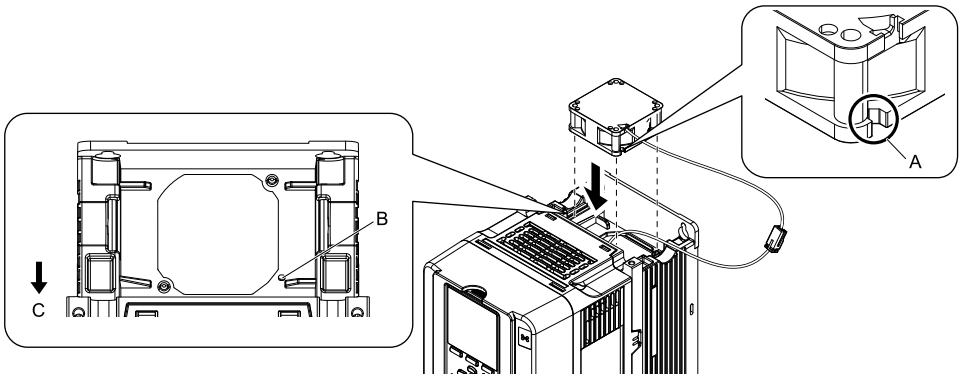


Abbildung 7.3 Verbindung herstellen

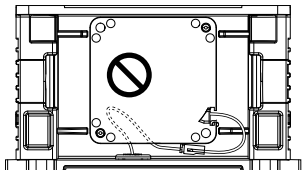
2. Richten Sie die Kerben am Lüfter mit den Stiften am Frequenzumrichter aus und setzen Sie den Lüfter im Frequenzumrichter ein.



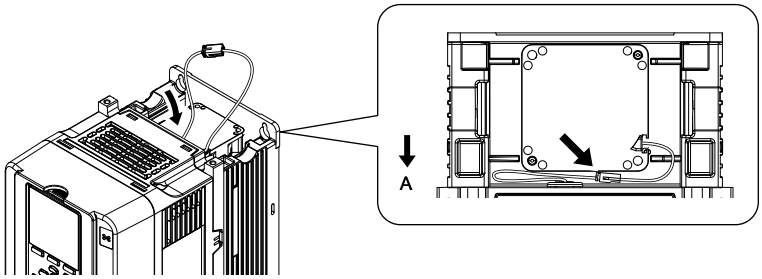
A - Kerbe am Lüfter
B - Führungsstifte am Frequenzumrichter
C - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.4 Lüfter installieren

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter einsetzen, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Frequenzumrichter einklemmen.



3. Verlegen Sie das Kabel in der Aussparung am Frequenzumrichter.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.5 Kabel in der Aussparung des Frequenzumrichters verlegen

4. Drücken Sie auf die Laschen auf der linken und rechten Seite des Lüftergitters, und lassen Sie es am Frequenzumrichter einrasten.

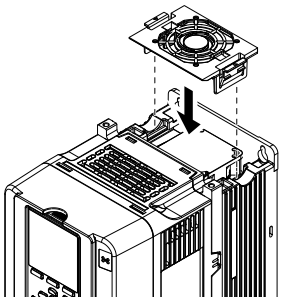


Abbildung 7.6 Lüftergitter anbringen

5. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

◆ Ersetzen eines Lüfters (Vorgehensweise B)

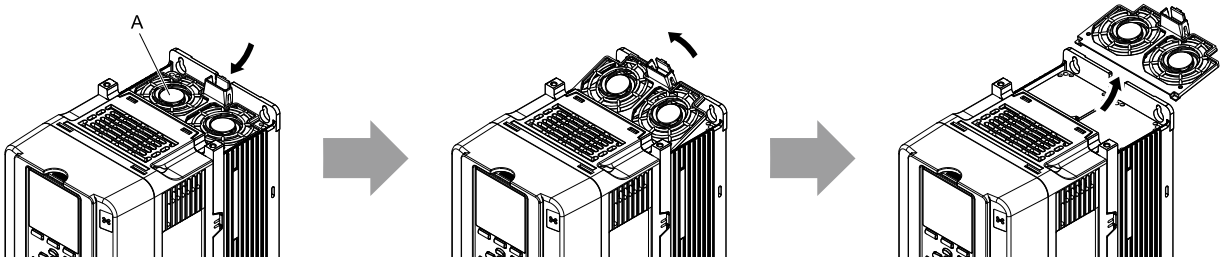
WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

VORSICHT! *Gefahr von Verbrennungen. Fassen Sie einen heißen FU-Kühlkörper nicht an. Um die Lüfter auszutauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten. Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

■ Entfernen eines Lüfters

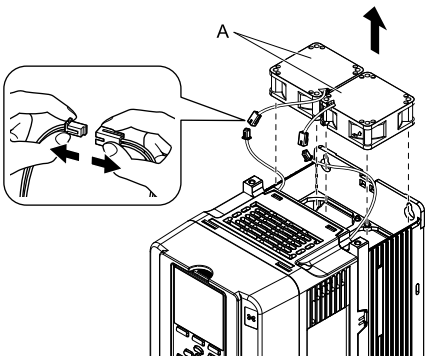
1. Um das Lüftergitter vom Frequenzumrichter zu entfernen, drücken Sie auf die Lasche auf der hinteren Seite des Lüftergitters, und ziehen Sie es nach oben.



A - Lüftergitter

Abbildung 7.7 Lüftergitter entfernen

2. Ziehen Sie den Lüfter gerade nach oben aus dem Frequenzumrichter. Trennen Sie den Stromanschluss und entfernen Sie den Lüfter vom Frequenzumrichter.



A - Lüfter

Abbildung 7.8 Lüfter entfernen

■ Installieren eines Lüfters

Um einen Lüfter zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen des Lüfters um.

1. Verbinden Sie den Anschluss am Frequenzumrichter mit dem Lüfteranschluss.

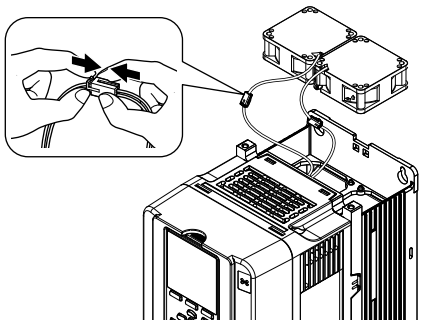
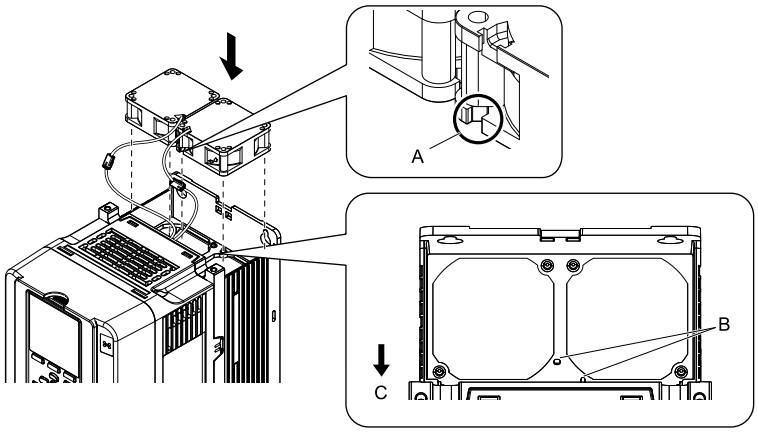


Abbildung 7.9 Spannungsversorgung anschließen

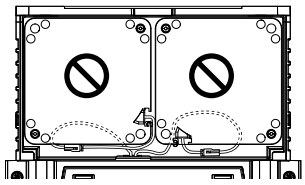
2. Richten Sie die Kerben am Lüfter mit den Stiften am Frequenzumrichter aus und setzen Sie den Lüfter im Frequenzumrichter ein.



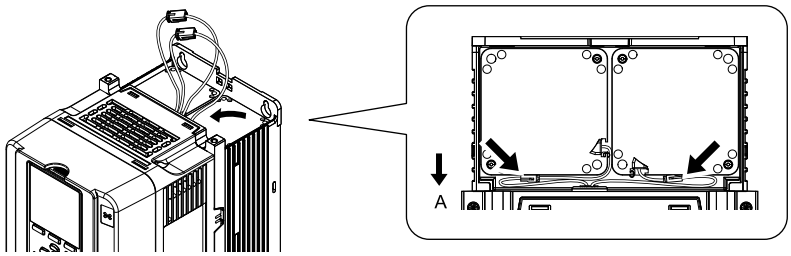
A - Kerbe am Lüfter
B - Führungsstifte am Frequenzumrichter
C - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.10 Lüfter installieren

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter einsetzen, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Frequenzumrichter einklemmen.



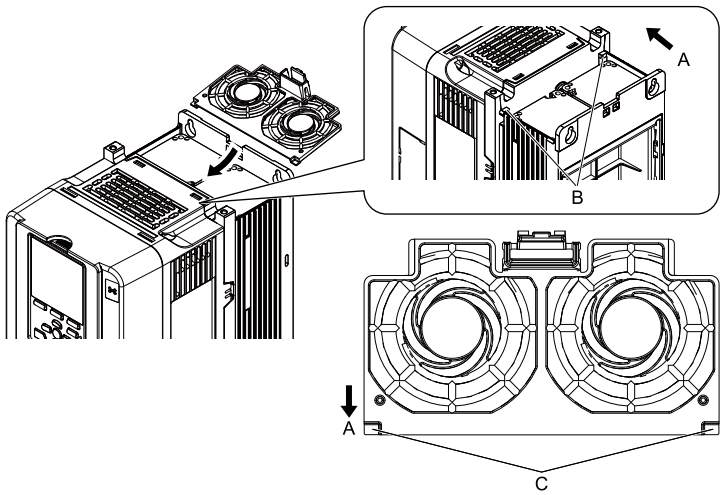
3. Verlegen Sie das Kabel in der Aussparung am Frequenzumrichter.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.11 Kabel in der Aussparung des Frequenzumrichters verlegen

4. Halten Sie das Lüftergitter angewinkelt und führen Sie die Haltenasen am Lüftergitter in die Aussparungen am Frequenzumrichter ein.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters
B - Aussparungen am Frequenzumrichter
C - Haltenasen

Abbildung 7.12 Lüftergitter anbringen

5. Drücken Sie auf die Lasche auf der hinteren Seite des Lüftergitters, und lassen Sie es am Frequenzumrichter einrasten.

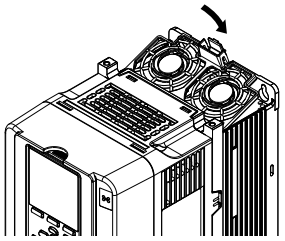


Abbildung 7.13 Lüftergitter anbringen

6. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

◆ Ersetzen eines Lüfters (Vorgehensweise C)

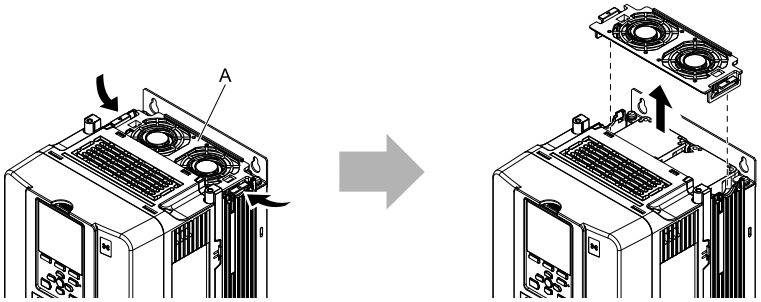
WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

VORSICHT! *Gefahr von Verbrennungen. Fassen Sie einen heißen FU-Kühlkörper nicht an. Um die Lüfter auszutauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten. Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

■ Entfernen eines Lüfters

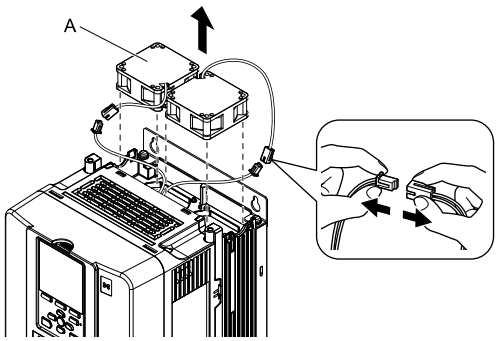
1. Um das Lüftergitter vom Frequenzumrichter zu entfernen, drücken Sie auf die Laschen auf der linken und rechten Seite des Lüftergitters, und ziehen Sie das Lüftergitter nach oben.



A - Lüftergitter

Abbildung 7.14 Lüftergitter entfernen

2. Ziehen Sie den Lüfter gerade nach oben aus dem Frequenzumrichter. Trennen Sie den Stromanschluss und entfernen Sie den Lüfter vom Frequenzumrichter.



A - Lüfter

Abbildung 7.15 Lüfter entfernen

■ Installieren eines Lüfters

Um einen Lüfter zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen des Lüfters um.

1. Verbinden Sie den Anschluss am Frequenzumrichter mit dem Lüfteranschluss.

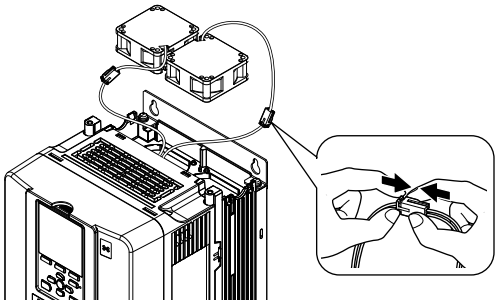
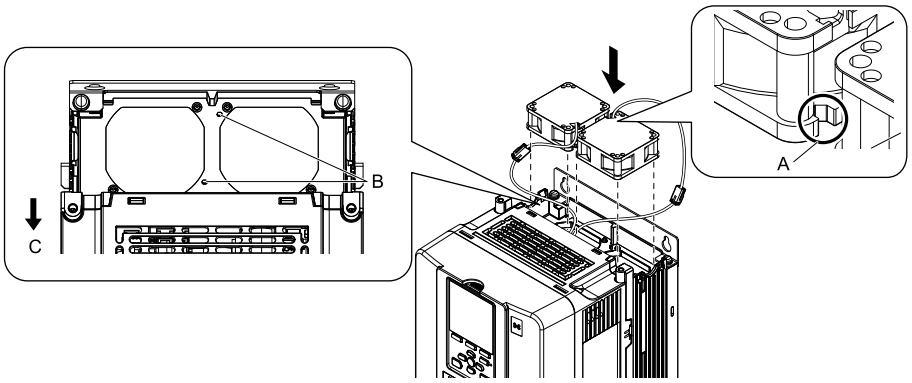


Abbildung 7.16 Spannungsversorgung anschließen

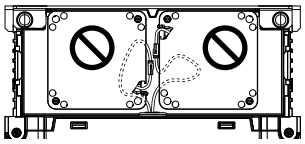
2. Richten Sie die Kerben am Lüfter mit dem Stift am Frequenzumrichter aus und setzen Sie den Lüfter im Frequenzumrichter ein.



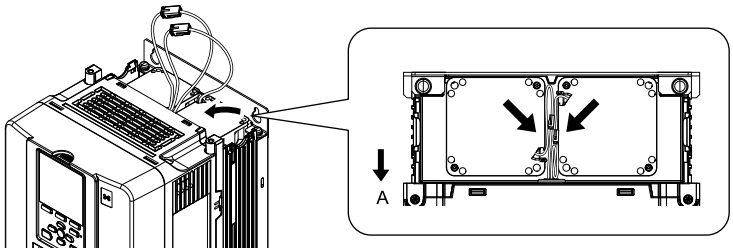
A - Kerbe am Lüfter
B - Führungsstifte am Frequenzumrichter
C - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.17 Lüfter installieren

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter einsetzen, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Frequenzumrichter einklemmen.



3. Verlegen Sie das Kabel in der Aussparung am Frequenzumrichter.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.18 Kabel in der Aussparung des Frequenzumrichters verlegen

4. Drücken Sie auf die Laschen auf der linken und rechten Seite des Lüftergitters, und lassen Sie es am Frequenzumrichter einrasten.

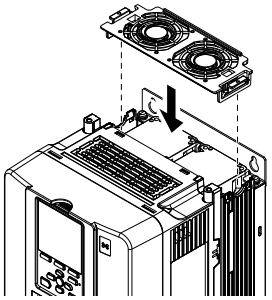


Abbildung 7.19 Lüftergitter anbringen

5. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

◆ Ersetzen eines Lüfters (Vorgehensweise D)

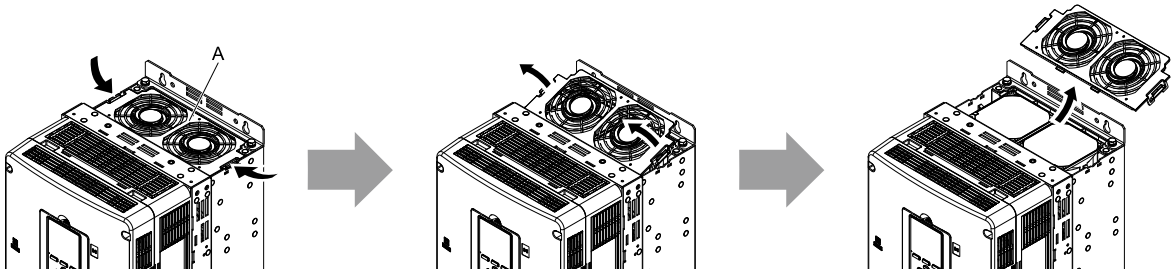
WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

VORSICHT! *Gefahr von Verbrennungen. Fassen Sie einen heißen FU-Kühlkörper nicht an. Um die Lüfter auszutauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten. Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

■ Entfernen eines Lüfters

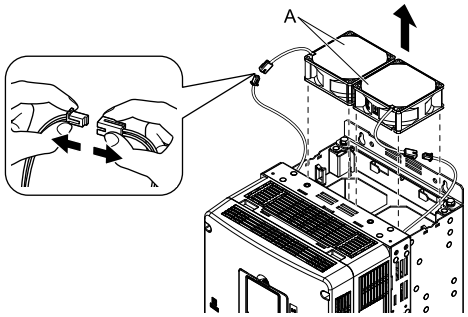
1. Um das Lüftergitter vom Frequenzumrichter zu entfernen, drücken Sie auf die Laschen auf der linken und rechten Seite des Lüftergitters, ziehen Sie die hintere Seite des Lüftergitters hoch.



A - Lüftergitter

Abbildung 7.20 Lüftergitter entfernen

2. Ziehen Sie den Lüfter gerade nach oben aus dem Frequenzumrichter. Trennen Sie den Stromanschluss und entfernen Sie den Lüfter vom Frequenzumrichter.



A - Lüfter

Abbildung 7.21 Lüfter entfernen

■ Installieren eines Lüfters

Um einen Lüfter zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen des Lüfters um.

1. Verbinden Sie den Anschluss am Frequenzumrichter mit dem Lüfteranschluss.

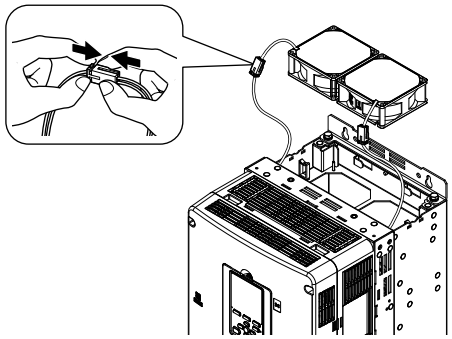
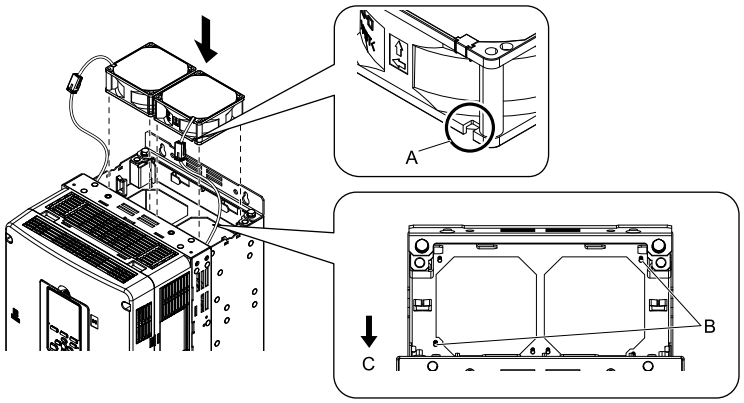


Abbildung 7.22 Verbindung herstellen

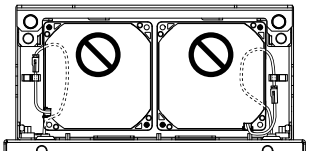
2. Richten Sie die Kerben am Lüfter mit den Stiften am Frequenzumrichter aus und setzen Sie den Lüfter im Frequenzumrichter ein.



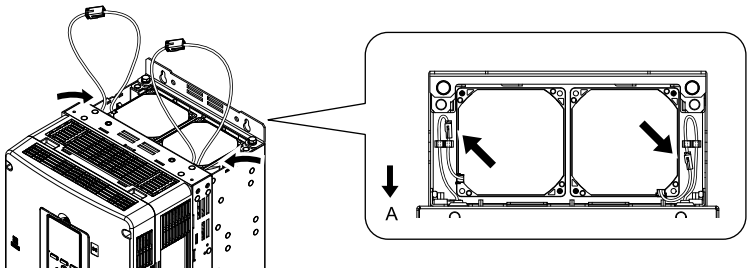
A - Kerbe am Lüfter
B - Führungsstifte am Frequenzumrichter
C - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.23 Lüfter installieren

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter einsetzen, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Frequenzumrichter einklemmen.



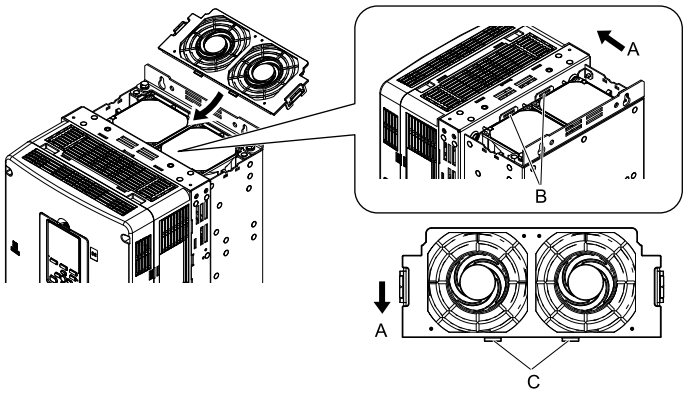
3. Verlegen Sie das Kabel in der Aussparung am Frequenzumrichter.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.24 Kabel in der Aussparung des Frequenzumrichters verlegen

4. Halten Sie das Lüftergitter angewinkelt und führen Sie die Haltenasen am Lüftergitter in die Aussparungen am Frequenzumrichter ein.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters
B - Aussparungen am Frequenzumrichter
C - Haltenasen

Abbildung 7.25 Lüftergitter anbringen

5. Drücken Sie auf die Laschen auf der linken und rechten Seite des Lüftergitters, und lassen Sie es am Frequenzumrichter einrasten.

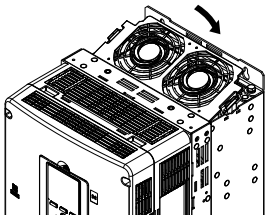


Abbildung 7.26 Lüftergitter anbringen

6. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

◆ Ersetzen eines Lüfters (Vorgehensweise E)

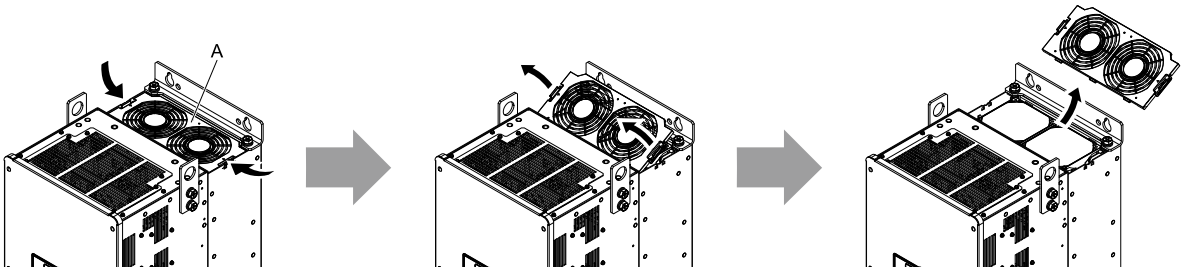
WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

VORSICHT! *Gefahr von Verbrennungen. Fassen Sie einen heißen FU-Kühlkörper nicht an. Um die Lüfter auszutauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten. Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

■ Entfernen eines Lüfters

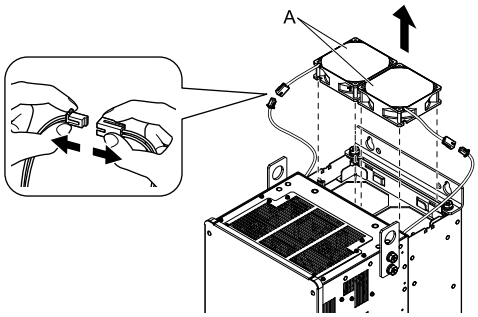
1. Um das Lüftergitter vom Frequenzumrichter zu entfernen, drücken Sie auf die Laschen auf der linken und rechten Seite des Lüftergitters, ziehen Sie die hintere Seite des Lüftergitters hoch.



A - Lüftergitter

Abbildung 7.27 Lüftergitter entfernen

2. Ziehen Sie den Lüfter gerade nach oben aus dem Frequenzumrichter. Trennen Sie den Stromanschluss und entfernen Sie den Lüfter vom Frequenzumrichter.



A - Lüfter

Abbildung 7.28 Lüfter entfernen

■ Installieren eines Lüfters

Um einen Lüfter zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen des Lüfters um.

1. Verbinden Sie den Anschluss am Frequenzumrichter mit dem Lüfteranschluss.

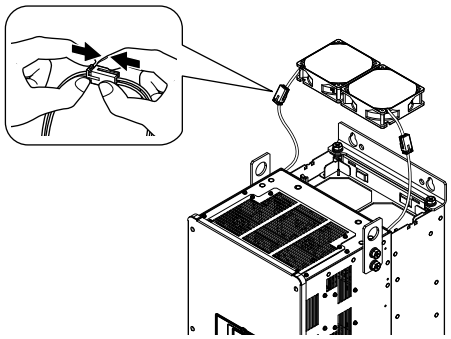
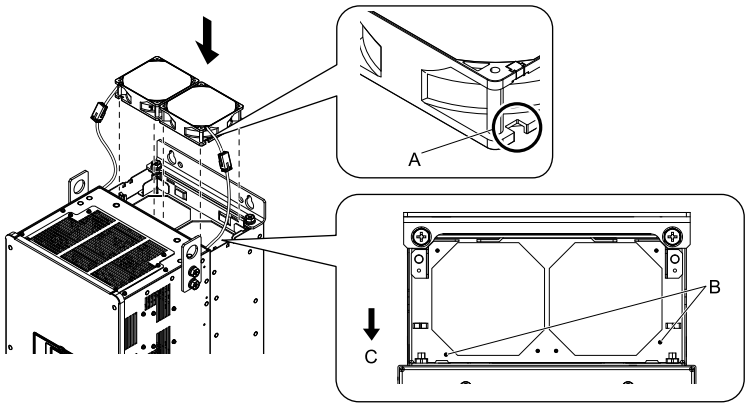


Abbildung 7.29 Verbindung herstellen

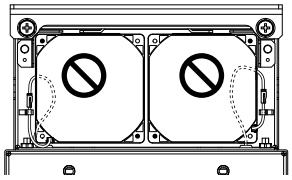
2. Richten Sie die Kerben am Lüfter mit den Stiften am Frequenzumrichter aus und setzen Sie den Lüfter im Frequenzumrichter ein.



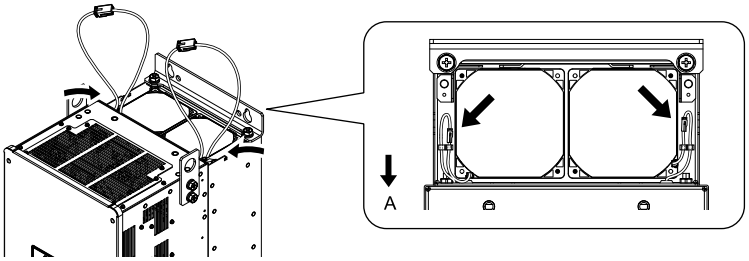
A - Kerbe am Lüfter
B - Führungsstifte am Frequenzumrichter
C - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.30 Lüfter installieren

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter einsetzen, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Frequenzumrichter einklemmen.



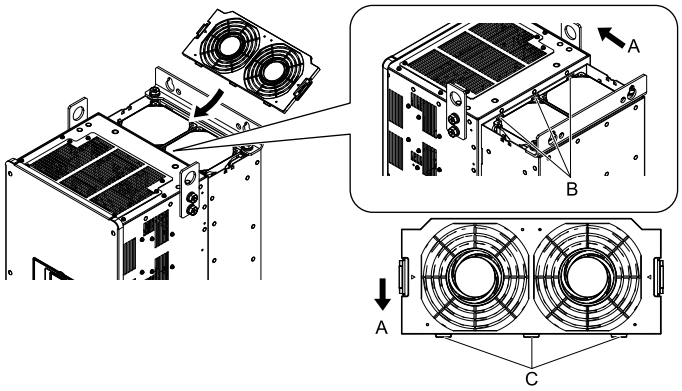
3. Verlegen Sie das Kabel in der Aussparung am Frequenzumrichter.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.31 Kabel in der Aussparung des Frequenzumrichters verlegen

4. Halten Sie das Lüftergitter angewinkelt und führen Sie die Haltenasen am Lüftergitter in die Aussparungen am Frequenzumrichter ein.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters
B - Aussparungen am Frequenzumrichter
C - Haltenasen

Abbildung 7.32 Lüftergitter anbringen

5. Drücken Sie auf die Laschen auf der linken und rechten Seite des Lüftergitters, und lassen Sie es am Frequenzumrichter einrasten.

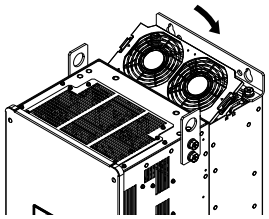


Abbildung 7.33 Lüftergitter anbringen

6. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

◆ Ersetzen der Lüfter (Vorgehensweise F)

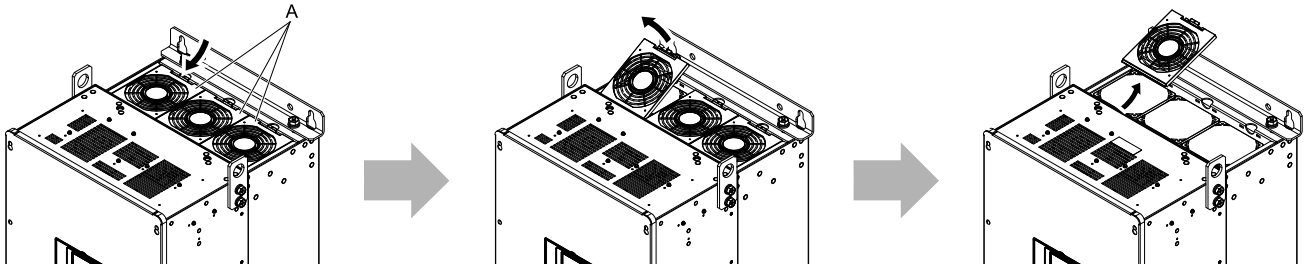
WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

VORSICHT! *Gefahr von Verbrennungen. Fassen Sie einen heißen FU-Kühlkörper nicht an. Um die Lüfter auszutauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten. Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

■ Entfernen eines Lüfters

1. Um die Lüftergitter vom Frequenzumrichter zu entfernen, drücken Sie auf die Lasche auf der Rückseite des jeweiligen Lüftergitters, und ziehen Sie es nach oben.

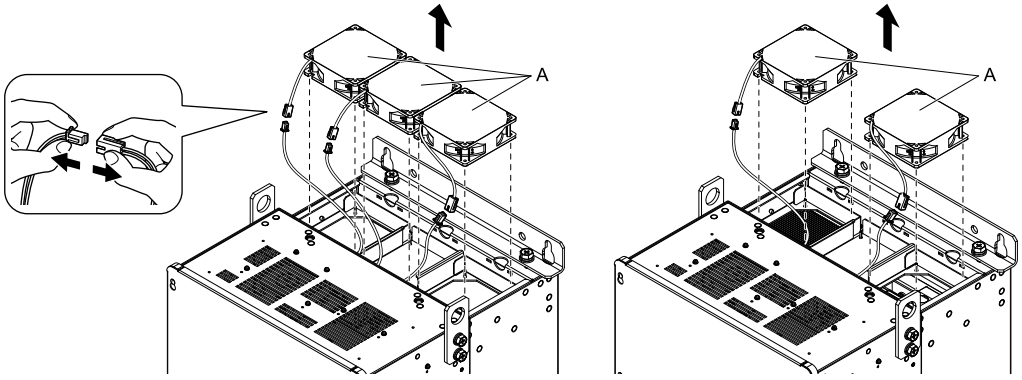


A - Lüftergitter

Abbildung 7.34 Lüftergitter entfernen

2. Ziehen Sie den Lüfter gerade nach oben aus dem Frequenzumrichter. Trennen Sie den Stromanschluss und entfernen Sie den Lüfter vom Frequenzumrichter.

Anmerkung:
Die Anzahl der Lüfter hängt vom Modell des Frequenzumrichters ab.



A - Lüfter

Abbildung 7.35 Lüfter entfernen

■ Installieren eines Lüfters

Um eine Lüftereinheit zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen um.

1. Verbinden Sie den Anschluss am Frequenzumrichter mit dem Lüfteranschluss.

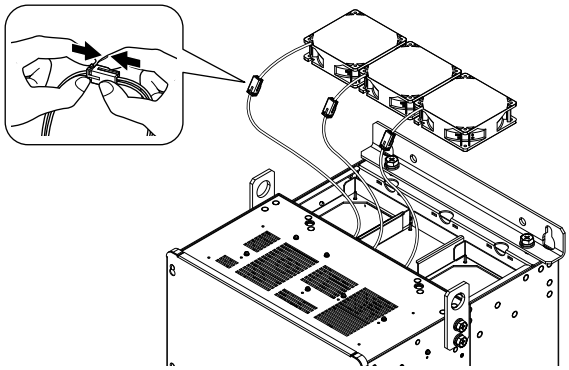
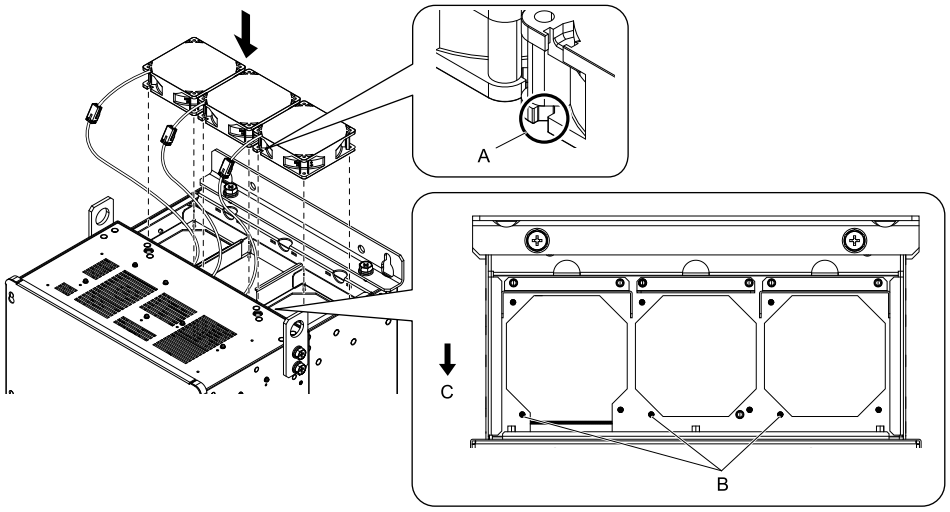


Abbildung 7.36 Verbindung herstellen

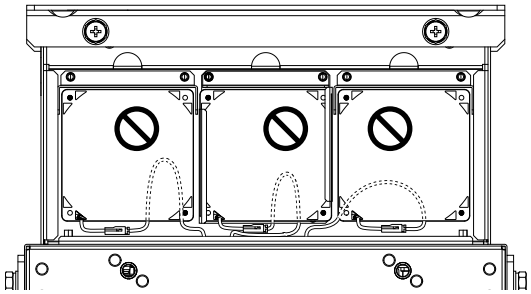
2. Richten Sie die Kerben am Lüfter mit den Stiften am Frequenzumrichter aus und setzen Sie den Lüfter im Frequenzumrichter ein.



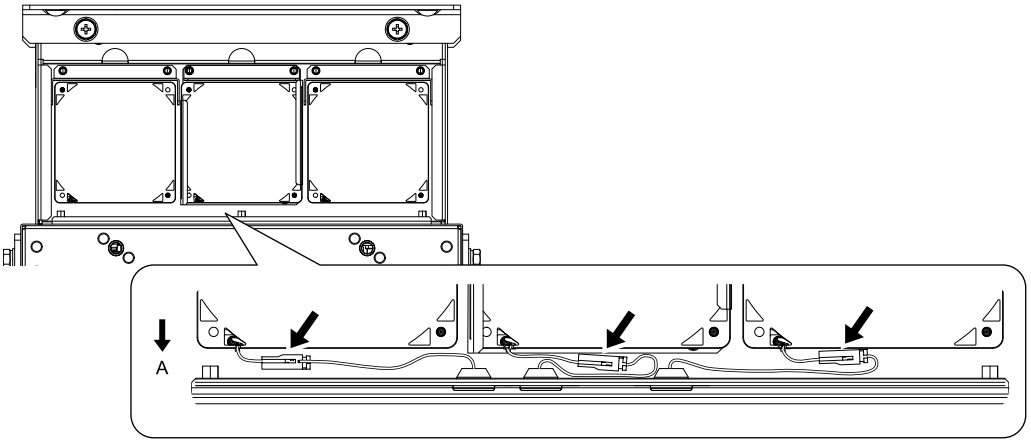
A - Kerbe am Lüfter
B - Führungsstifte am Frequenzumrichter
C - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.37 Lüfter installieren

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter einsetzen, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Frequenzumrichter einklemmen.



3. Verlegen Sie das Kabel in der Aussparung am Frequenzumrichter.

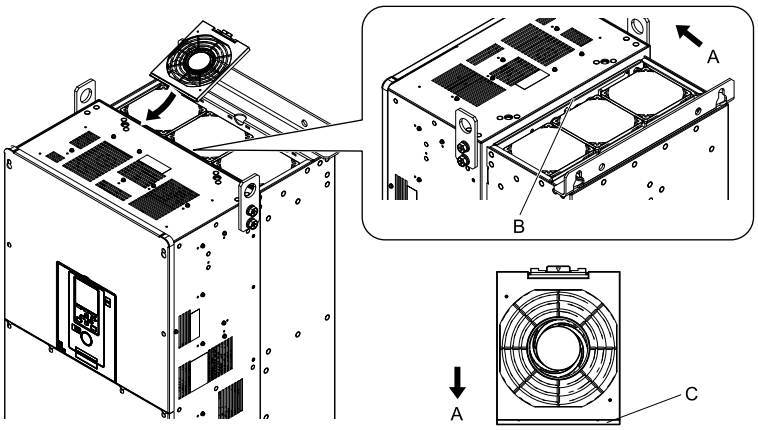


A - Vorderseite des Frequenzumrichters

Abbildung 7.38 Kabel in der Aussparung des Frequenzumrichters verlegen

4. Halten Sie das Lüftergitter angewinkelt und führen Sie die Haltenasen am Lüftergitter in die Aussparungen am Frequenzumrichter ein.

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter installieren, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüftergitter und dem Frequenzumrichter einklemmen.



A - Vorderseite des Frequenzumrichters
B - Einschubbereich
C - Haltenasen

Abbildung 7.39 Lüftergitter anbringen

5. Drücken Sie auf die Lasche auf der hinteren Seite des Lüftergitters, und lassen Sie es am Frequenzumrichter einrasten.

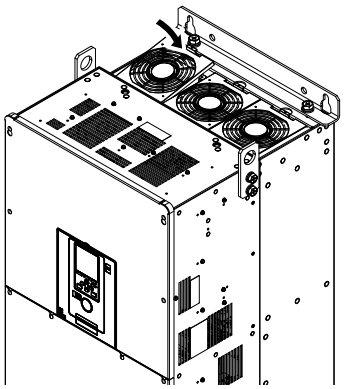


Abbildung 7.40 Lüftergitter anbringen

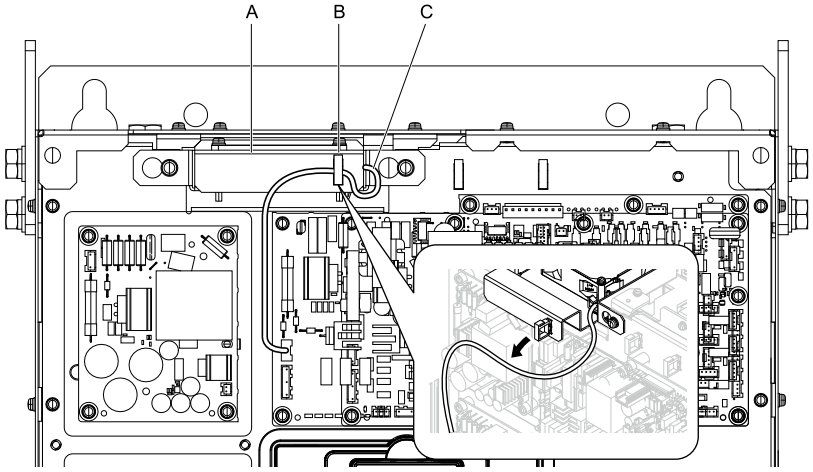
6. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

■ Entfernen von Umwälzlüftern

Entfernen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters.

VORSICHT! *Gefahr von Quetschungen. Die Abdeckungsschrauben müssen nur gelöst werden. Entfernen Sie die Abdeckungsschrauben nicht vollständig. Stellen Sie sicher, dass die Abdeckungen nicht herunterfallen. Wenn Abdeckungsschrauben fehlen, kann die Abdeckung herunterfallen und Verletzungen verursachen.*

1. Trennen Sie das Lüfterkabel vom Haken.

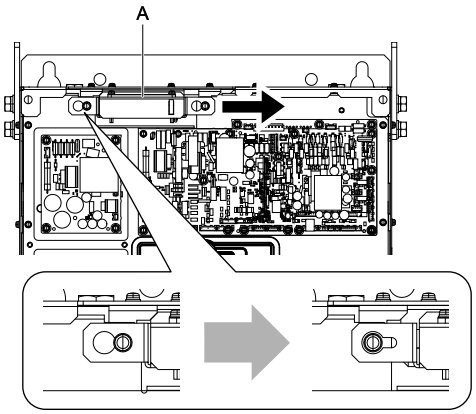


A - Lüftereinheit **C - Lüfterkabel**
B - Haken

Abbildung 7.41 Komponenten des Umwälzlüfters

2. Lösen Sie die Schrauben der Lüftereinheit und verschieben Sie die Lüftereinheit nach rechts.

Anmerkung:
Um die Lüftereinheit zu entfernen, brauchen Sie nur die Schrauben zu lösen.



A - Lüftereinheit

Abbildung 7.42 Lüftereinheit verschieben

3. Trennen Sie den Relaisanschluss, und entfernen Sie dann die Lüftereinheit.

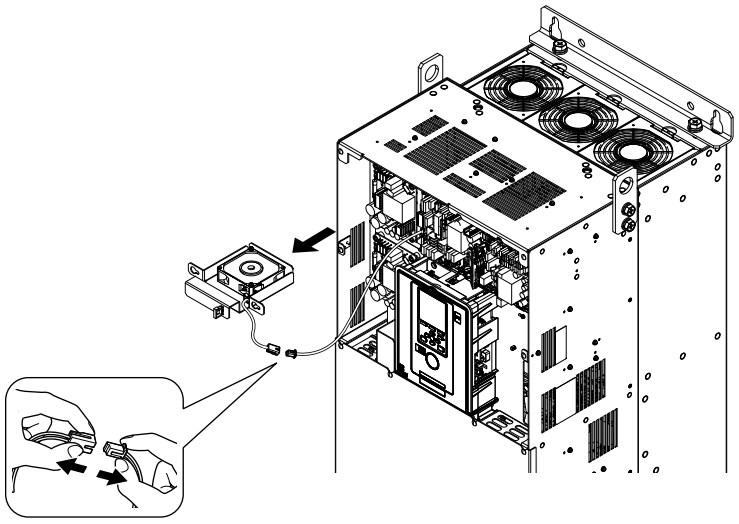
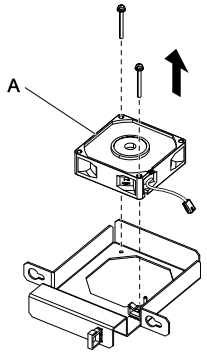


Abbildung 7.43 Lüftereinheit entfernen

4. Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Lüfters und entfernen Sie ihn.



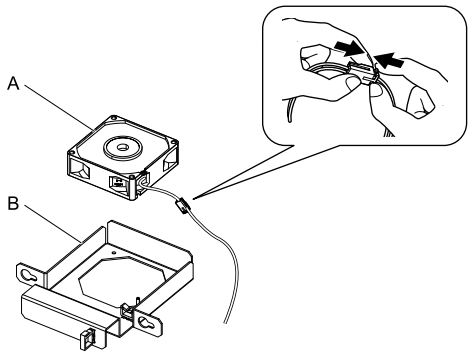
A - Lüfter

Abbildung 7.44 Lüfter entfernen

■ Installieren von Umwälzlüftern

Um einen Umwälzlüfter zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen um.

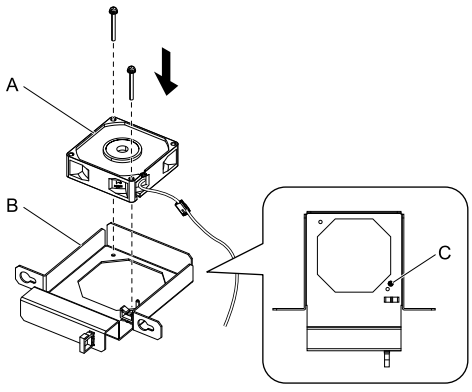
1. Verbinden Sie den Anschluss am Frequenzumrichter mit dem Lüfteranschluss.



A - Lüfter **B - Lüfterhalter**

Abbildung 7.45 Verbindung herstellen

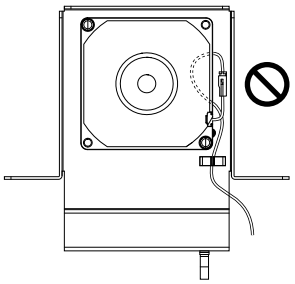
2. Richten Sie die Stifte am Lüfterhalter mit dem Lüfter aus, und befestigen Sie den Lüfter mit den Schrauben.
   Ziehen Sie die M4-Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest.



A - Lüfter **C - Führungsstift am Lüfterhalter**
B - Lüfterhalter

Abbildung 7.46 Lüfter installieren

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter einsetzen, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Lüfterhalter einklemmen.



3. Setzen Sie die Lüftereinheit an der festgelegte Position ein, und befestigen Sie sie mit Schrauben am Frequenzumrichter.
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest.

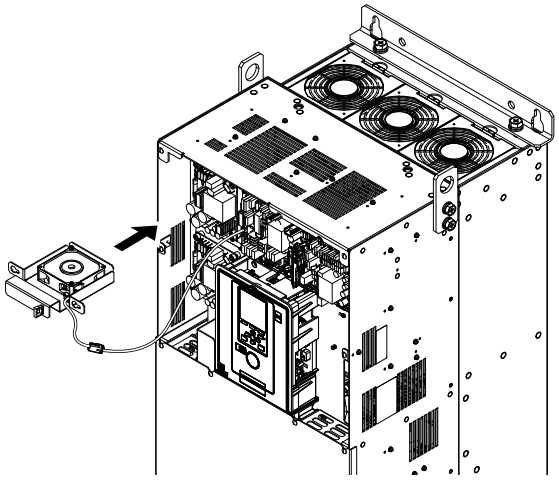
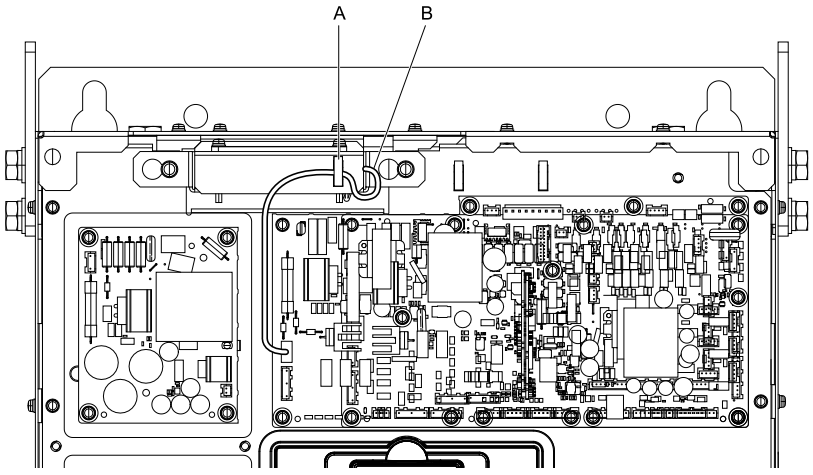


Abbildung 7.47 Lüftereinheit installieren

4. Sichern Sie das Lüfterkabel am Haken.



A - Haken **B - Lüfterkabel**

5. Bringen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters an.
6. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

◆ Ersetzen der Lüfter (Vorgehensweise G)

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

VORSICHT! *Gefahr von Verbrennungen. Fassen Sie einen heißen FU-Kühlkörper nicht an. Um die Lüfter auszutauschen, trennen Sie den Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung und warten Sie mindestens 15 Minuten, bis der Kühlkörper ausreichend abgekühlt ist. Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.*

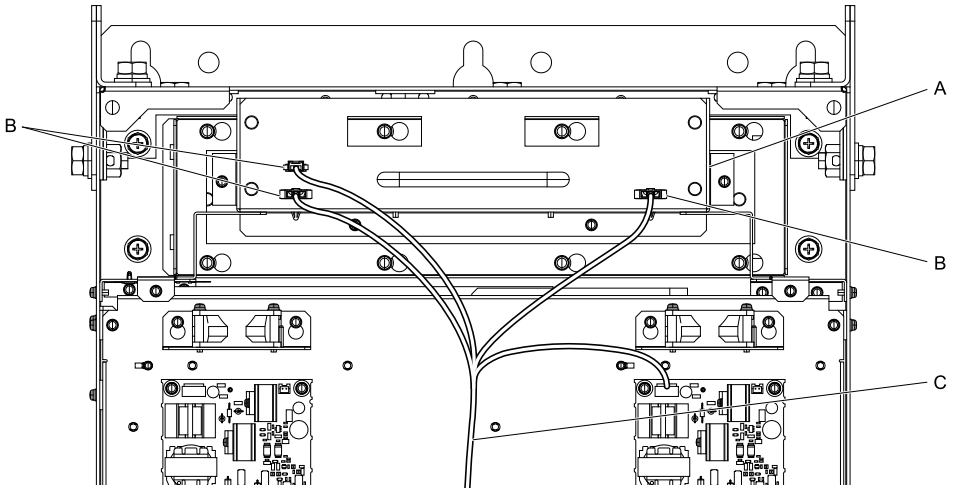
HINWEIS: *Befolgen Sie die Anweisungen zum Ersetzen von Lüftern. Ersetzen Sie bei der Wartung alle Lüfter, um die maximale Betriebslebensdauer des Produkts zu gewährleisten. Durch einen fehlerhaften Lüfteraustausch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

■ Entfernen eines Lüfters

1. Entfernen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters.

   VORSICHT! *Gefahr von Quetschungen. Die Abdeckungsschrauben müssen nur gelöst werden. Entfernen Sie die Abdeckungsschrauben nicht vollständig. Stellen Sie sicher, dass die Abdeckungen nicht herunterfallen. Wenn Abdekkungsschrauben fehlen, kann die Abdeckung herunterfallen und Verletzungen verursachen.*

2. Trennen Sie die Lüfterkabel von den Anschlüssen.

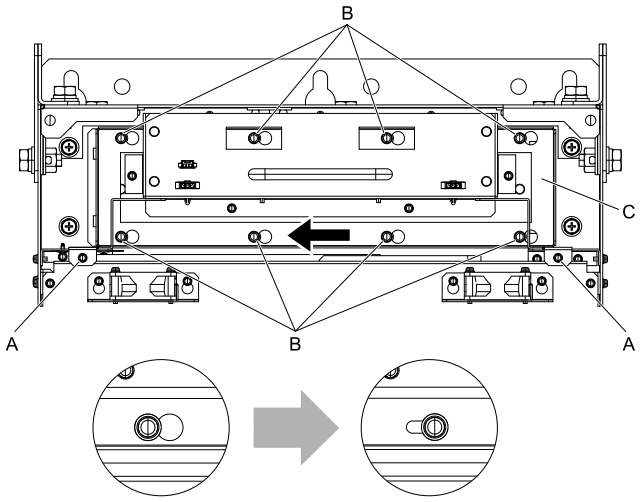


A - Lüftereinheit
B - Lüfteranschluss
C - Lüfterkabel

Abbildung 7.48 Komponenten des Umwälzlüfters

3. Lösen Sie die Schrauben der Lüftereinheit und verschieben Sie die Schiebeplatte nach links.

Anmerkung:
Um die Lüftereinheit zu entfernen, brauchen Sie nur die Schrauben B zu lösen.



A - Schrauben A
B - Schrauben B
C - Schiebeplatte

Abbildung 7.49 Schiebeplatte verschieben

4. Entfernen Sie die Lüftereinheit und die Schiebeplatte zugleich.

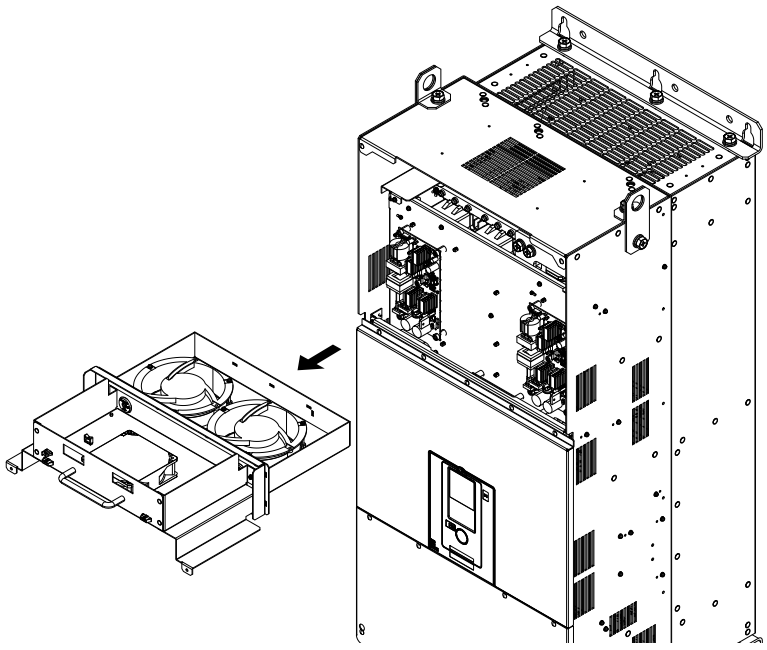
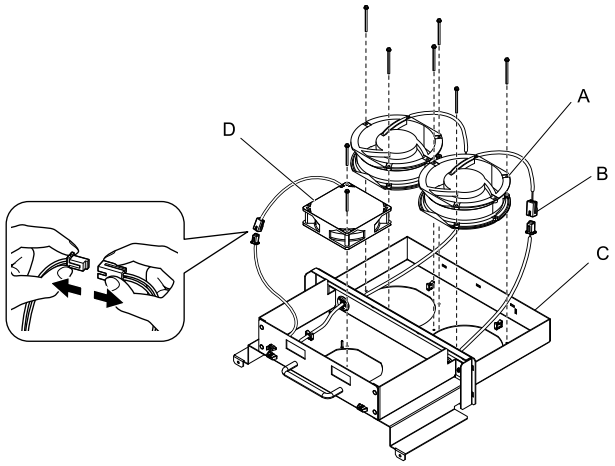


Abbildung 7.50 Lüftereinheit entfernen

5. Trennen Sie den Spannungsversorgungsanschluss, entfernen Sie die Befestigungsschrauben des Lüfters und des Umwälzlüfters, und entfernen Sie dann die Lüfter.



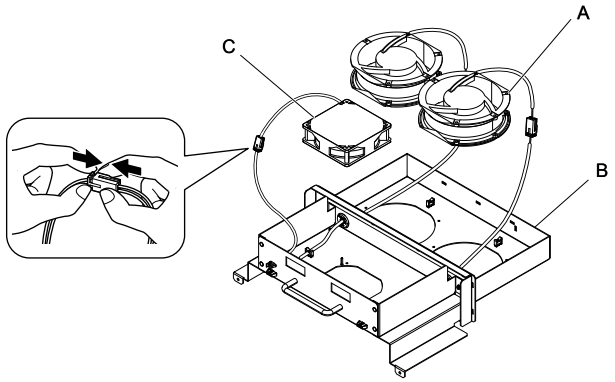
A - Lüfter
B - Relaisanschluss
C - Lüfterhalter
D - Umwälzlüfter

Abbildung 7.51 Lüfter entfernen

■ Installieren eines Lüfters

Um einen Lüfter zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen des Lüfters um.

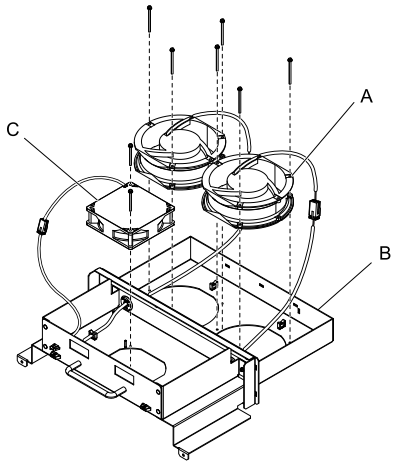
1. Verbinden Sie den Anschluss am Frequenzumrichter mit dem Lüfteranschluss.



A - Lüfter
B - Lüfterhalter
C - Umwälzlüfter

Abbildung 7.52 Verbindung herstellen

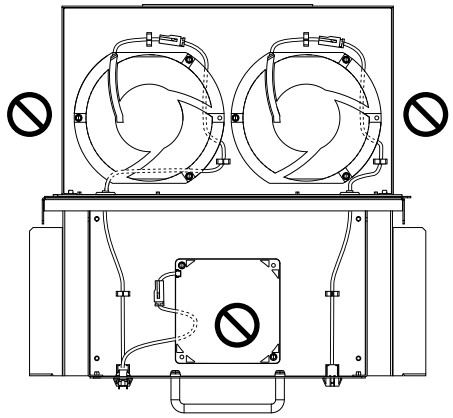
2. Richten Sie die Stifte am Lüfterhalter mit dem Lüfter aus, und befestigen Sie den Lüfter mit den Schrauben.
   Ziehen Sie die M4-Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest.



A - Lüfter **C - Umwälzlüfter**
B - Lüfterhalter

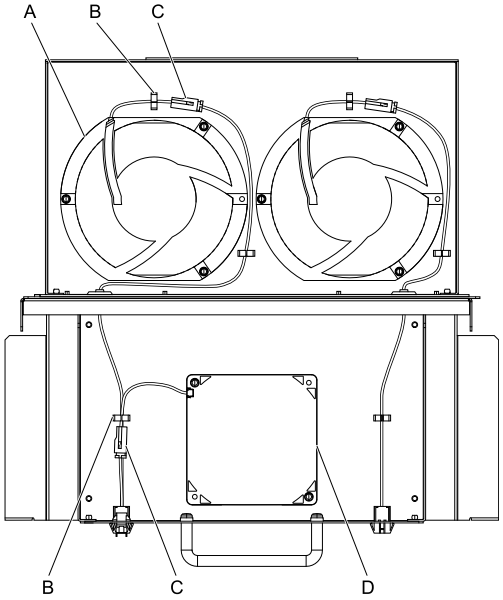
Abbildung 7.53 Lüfter installieren

Anmerkung:
Wenn Sie den Lüfter einsetzen, achten Sie darauf, dass Sie keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Lüfterhalter einklemmen.



3. Verlegen Sie die Kabel in der ursprünglichen Position.

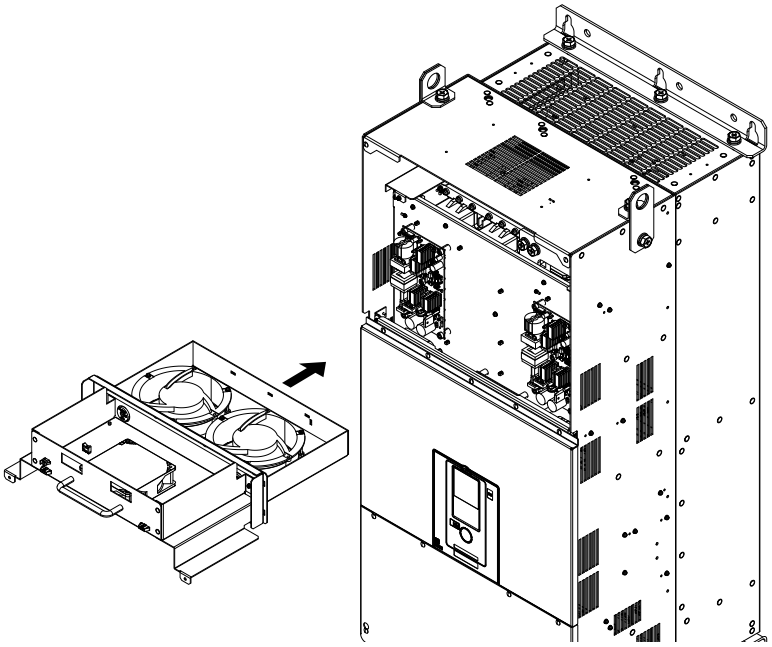
Anmerkung:
Sichern Sie das Relaiskabel am Haken.



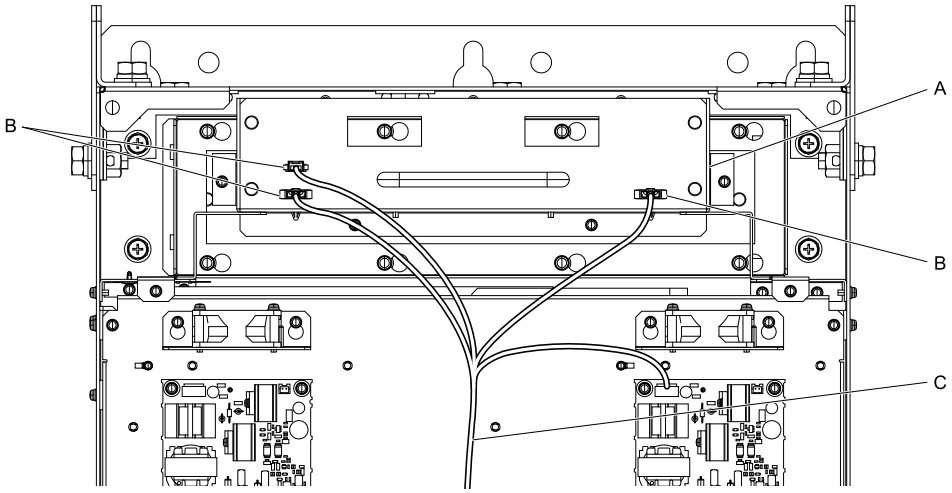
A - Lüfter **C - Relaisanschluss**
B - Kabelhaken **D - Umwälzlüfter**

4. Setzen Sie die Lüftereinheit an der festgelegte Position ein, und befestigen Sie sie mit Schrauben am Frequenzumrichter.

   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 1.96 Nm bis 2.53 Nm (17.35 lb.·in. bis 22.39 lb. ·in.) fest.



5. Verbinden Sie das Lüfterkabel mit dem Lüfteranschluss.



A - Lüftereinheit
B - Lüfteranschluss
C - Lüfterkabel

Abbildung 7.54 Lüfteranschlüsse verbinden

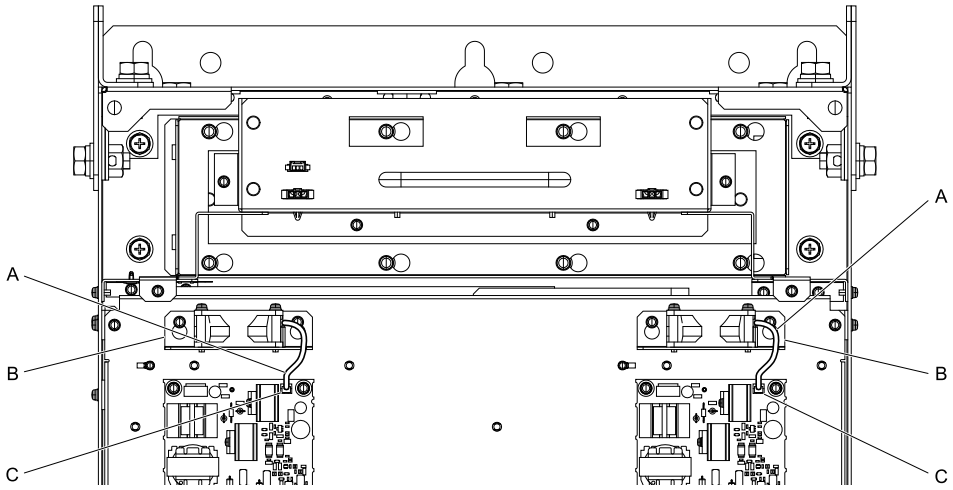
6. Bringen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters an.
7. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

■ Entfernen des Schaltplatinenlüfters

Entfernen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters.

VORSICHT! *Gefahr von Quetschungen. Die Abdeckungsschrauben müssen nur gelöst werden. Entfernen Sie die Abdeckungsschrauben nicht vollständig. Stellen Sie sicher, dass die Abdeckungen nicht herunterfallen. Wenn Abdeckungsschrauben fehlen, kann die Abdeckung herunterfallen und Verletzungen verursachen.*

1. Trennen Sie die Lüfterkabel von den Anschlüssen.

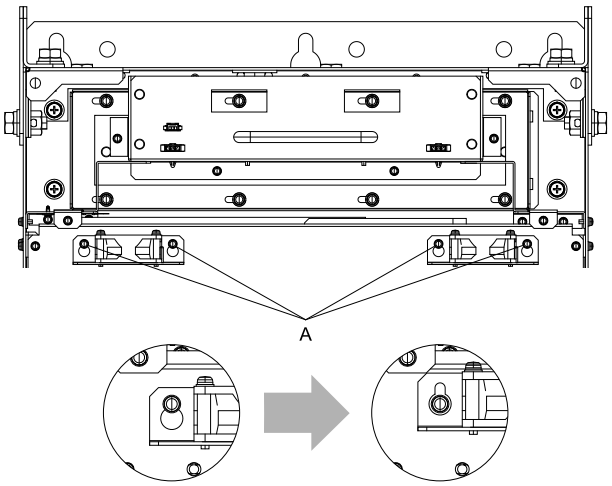


A - Lüfterkabel **C - Lüfteranschluss**
B - Schaltplatinen-Lüftereinheit

Abbildung 7.55 Komponenten des Umwälzlüfters

2. Lösen Sie die Schrauben der Schaltplatinen-Lüftereinheit und verschieben Sie die Lüftereinheit nach oben.

Anmerkung:
Um die Lüftereinheit zu entfernen, brauchen Sie nur die Schrauben zu lösen.



A - Schrauben

Abbildung 7.56 Schaltplatinen-Lüftereinheit verschieben

3. Entfernen Sie die Schaltplatinen-Lüftereinheit.

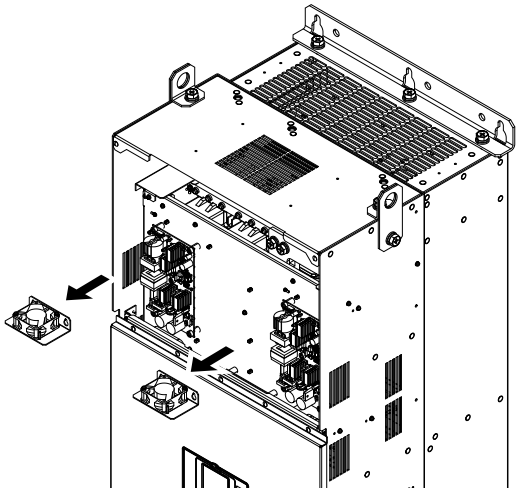
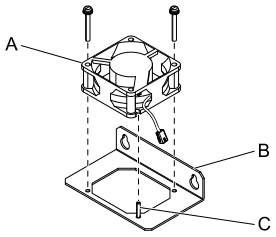


Abbildung 7.57 Schaltplatinen-Lüftereinheit entfernen

4. Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Schaltplatinenlüfters und entfernen Sie ihn.



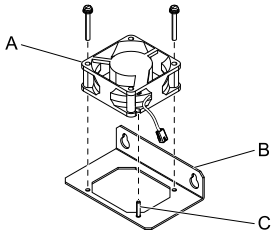
A - Schaltplatinenlüfter
B - Lüfterhalter
C - Führungsstift am Lüfterhalter

Abbildung 7.58 Entfernen des Schaltplatinenlüfters

■ Installieren des Schaltplatinenlüfters

Um einen Lüfter zu installieren, kehren Sie die Vorgehensweise zum Entfernen des Lüfters um.

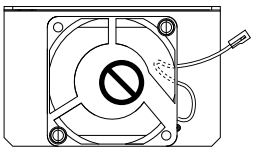
1. Richten Sie die Stifte am Lüfterhalter mit dem Schaltplatinenlüfter aus, und setzen Sie den Lüfter in den Halter ein. Befestigen Sie dann den Lüfter mit den Schrauben am Lüfterhalter.
   Ziehen Sie die M4-Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb.·in.) fest.



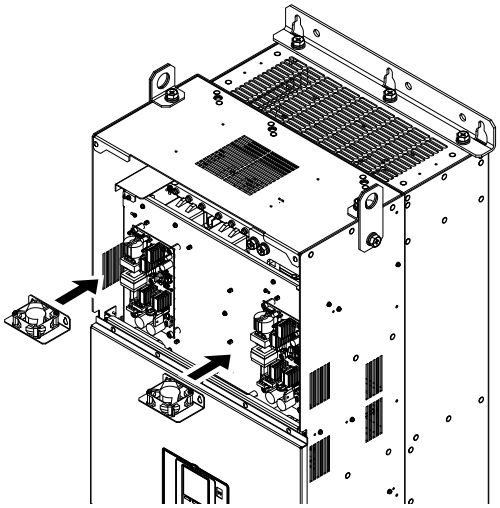
A - Schaltplatinenlüfter
B - Lüfterhalter
C - Führungsstift am Lüfterhalter

Abbildung 7.59 Installieren des Schaltplatinenlüfters

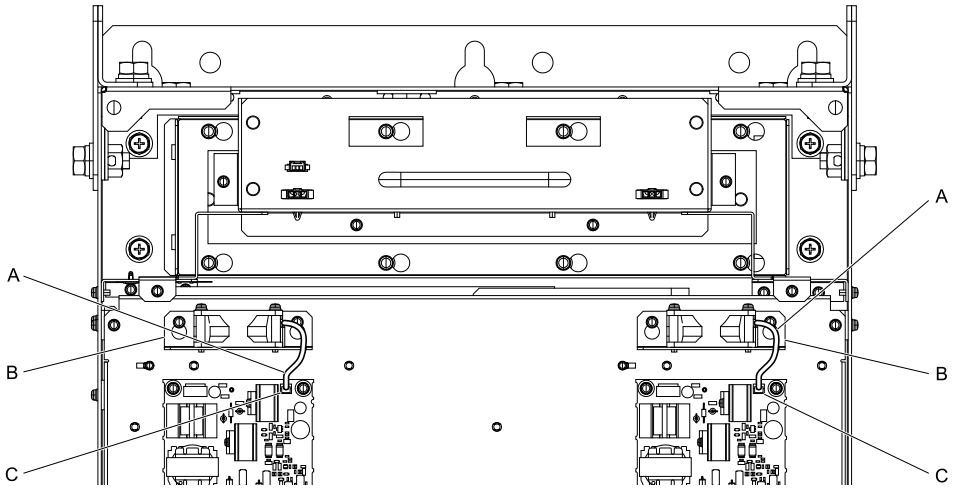
Anmerkung:
Wenn Sie den Schaltplatinenlüfter installieren, achten Sie darauf, dass keine Kabel zwischen dem Lüfter und dem Lüfterhalter eingeklemmt werden.



2. Setzen Sie die Lüftereinheit an der festgelegte Position ein, und befestigen Sie sie mit Schrauben am Frequenzumrichter.
   Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.98 Nm bis 1.33 Nm (8.67 lb.·in. bis 11.77 lb. ·in.) fest.



3. Verbinden Sie das Lüfterkabel mit dem Lüfteranschluss.



A - Lüfterkabel
B - Schaltplatinen-Lüftereinheit
C - Lüfteranschluss

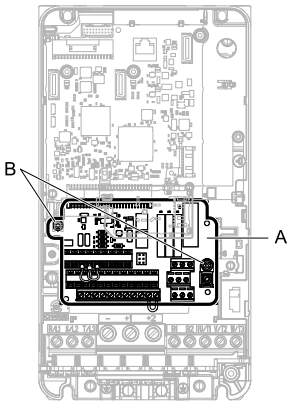
Abbildung 7.60 Lüfteranschlüsse verbinden

4. Bringen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters an.
5. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein und setzen Sie *o4-03 = 0 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung = 0 h]*, um die Betriebszeit des Lüfters zurückzusetzen.

7.5 Ersetzen des Frequenzumrichters

◆ Informationen zur Steuerkreis-Klemmenleiste

Sie können die Steuerkreis-Klemmenleiste des Frequenzumrichters entfernen und eine neue Klemmenleiste installieren. Wenn im Frequenzumrichter ein Defekt vorliegt, können Sie hiermit die Steuerkreis-Klemmenleiste einfach ersetzen.



A - Steuerkreis-Klemmenleiste **B - Befestigungsschraube der Steuerkreis-Klemmenleiste**

Abbildung 7.61 Steuerkreis-Klemmenleiste

◆ Ersetzen des Frequenzumrichters

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Versuchen Sie niemals bei eingeschaltetem Frequenzumrichter an der Verdrahtung zu arbeiten, Optionskarten oder Anschlüsse zu trennen, oder den Lüfter auszutauschen. Bevor Sie mit Reparaturen beginnen, schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters AUS und stellen Sie sicher, dass im Gerät keine Restspannung anliegt. Das Nichtbeachten kann einen gefährlichen elektrischen Schock zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. Zum Installieren, Verdrahten, Warten, Prüfen, Ersetzen von Teilen und dem Reparieren des Frequenzumrichters darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen. Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr eines Stromschlags. An einem spannungsführenden Frequenzumrichter darf die Verdrahtung weder untersucht, angeschlossen noch getrennt werden. Trennen Sie vor Wartungsmaßnahmen die Ausrüstung von der Stromversorgung und halten Sie die auf dem Warnschild angegebene Mindestwartezeit ein. Der interne Kondensator bleibt geladen, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Die Ladungs-LED leuchtet so lange, bis die Zwischenkreisspannung 50 VDC unterschritten hat. Wenn alle Anzeigen AUS sind, entfernen Sie die Abdeckungen und prüfen Sie dann auf gefährliche Spannungen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

HINWEIS: *Beachten Sie beim Berühren des Frequenzumrichters und der Schaltplatinen die Verfahren zur elektrostatischen Entladung (ESD). Das Nichtbeachten kann ESD-Schäden an der FU-Elektronik zur Folge haben.*

■ Hinweise zum Verdrahten der Leistungsteilklemmen

Lesen Sie diese Hinweise, bevor Sie die Leistungsteilklemmen verdrahten.

Anmerkung:

- Verwenden Sie UL-zugelassene kunststoffisolierte Kupferleitungen mit einer maximal zulässigen Dauertemperatur von 75 °C bei 600 V.
- Entfernen Sie alle unerwünschten Objekte in der Nähe der Klemmenleiste.
- Entfernen Sie die Isolierung von den Kabelenden bis zu der Länge, die im Handbuch angegeben ist.
- Verwenden Sie keine geknickten oder gebrochenen Drähte. Entfernen Sie das beschädigte Ende des Drahts, bevor Sie ihn verwenden. Fehlerhafte Verbindungen können schwere oder tödliche Verletzungen durch Brände zur Folge haben.
- Litze darf nicht verlötet werden. Gelötete Drahtverbindungen können sich mit der Zeit lösen und die Leistung des Frequenzumrichters beeinträchtigen.
- Wenn Sie Litze verwenden, stellen Sie sicher, dass sich alle feinen Drähte in der Verbindung befinden. Außerdem sollte Litze nicht zu stark verdrillt werden. Fehlerhafte Verbindungen können schwere oder tödliche Verletzungen durch Brände zur Folge haben.
- Führen Sie das Drahtende vollständig in die Klemme ein. Entfernen Sie die Isolierung bis zur empfohlenen Abisolierlänge vom Draht, um diesen an die Isolierung im Kunststoffgehäuse anzupassen.
- Verwenden Sie für die Schrauben einen Drehmomentschraubendreher, eine Drehmomentratsche oder einen Drehmomentschlüssel. Zum Verdrahten der Schraubklemme ist ein Schlitzschraubendreher oder ein Inbusschraubendreher erforderlich. Verwenden Sie geeignete Werkzeuge entsprechend den Empfehlungen im Produkthandbuch.
- Wenn Sie die Klemmenschrauben mit Elektrowerkzeugen festziehen, verwenden Sie eine niedrige Drehzahl (300 bis 400 U/min). Das Nichtbeachten kann Schäden an den Klemmenschrauben zur Folge haben.
- Werkzeuge für die Verdrahtung sind von Yaskawa erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.
- Die Drahtquerschnitte bei vorhandenen FU-Modellen, die ersetzt werden sollen, stimmen eventuell nicht mit den Drahtquerschnitten an neuen Frequenzumrichtern überein. Welche Drahtquerschnitte verwendet werden können, erfahren Sie bei Yaskawa oder einem Fachberater.
- Ziehen Sie die Klemmenschrauben nicht unter einem größeren Winkel als 5 Grad an. Das Nichtbeachten kann Schäden an den Klemmenschrauben zur Folge haben.

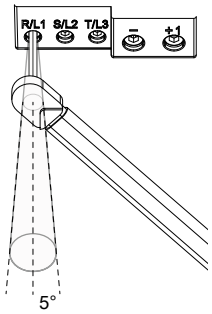


Abbildung 7.62 Zulässiger Winkel

- Wenn Sie eine Inbusschraube festziehen, führen Sie den Schraubeinsatz vollständig in den Innensechskant ein.
- Wenn Sie Schlitzschrauben festziehen, halten Sie den Schraubendreher senkrecht zur Schraube. Die Spitze des Schraubendrehers darf sich nicht verschieben oder aus dem Schlitz hervorstehen.

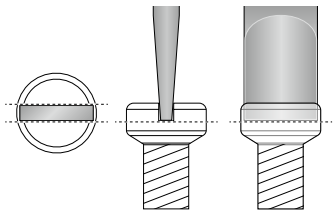
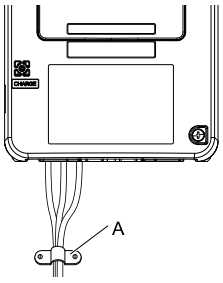


Abbildung 7.63 Schlitzschrauben festziehen

- Nachdem Sie die Kabel an der Klemmenleiste angeschlossen haben, ziehen Sie leicht an den Kabeln, um sicherzustellen, dass sie korrekt mit den Klemmen verbunden sind.
- Entfernen Sie den betreffenden Ausschnitt in der Verdrahtungsabdeckung, um die Verdrahtung zu erleichtern.
- Verhindern Sie Schäden durch Zug an den Kabeln. Verwenden Sie eine Zugentlastung in der Nähe der Kabel, um die Zugspannung aufzufangen. In Abbildung 7.64 ist ein Beispiel dargestellt.



A - Zugentlastung

Abbildung 7.64 Beispiel für eine Zugentlastung

Tabelle 7.13 Empfohlene Verdrahtungswerkzeuge

Schraubengröße	Schraubenform	Adapter	Einsatz		Drehm.-Schrauben-dreher Modell (Anzugsmoment)	Drehmomentschlüs-sel
			Modell	Hersteller		
M4	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3 Nm)	-
M5 *1	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	Drahtquerschnitt ≤ 25 mm² (AWG 10): TSD-M 3NM (1.2 - 3 Nm)	Drahtquerschnitt ≤ 25 mm² (AWG 10): -
					Drahtquerschnitt ≥ 30 mm² (AWG 8): -	Drahtquerschnitt ≥ 30 mm² (AWG 8): 4.1 - 4.5 Nm *2 *3
M6	Innensechskant (WAF: 5 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	-	5 - 9 Nm *2 *3
	Schlitz (-)	Einsatz	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	-	3 - 3.5 Nm *2 *3
M8	Innensechskant (WAF: 6 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 6-50	PHOENIX CONTACT	-	8 - 12 Nm *2 *3
M10	Innensechskant (WAF: 8 mm)	Einsatz	SF-BIT-HEX 8-50	PHOENIX CONTACT	-	12 - 14 Nm *2 *3

*1 Verwenden Sie zum Verdrahten der FU-Modelle 2056 und 4089 und darunter die korrekten Werkzeuge für den Drahtquerschnitt.
*2 Verwenden Sie einen Einsatzhalter der Größe 6.35 mm (0.25 in).
*3 Verwenden Sie einen für diesen Bereich geeigneten Drehmomentschlüssel.

■ Entfernen der Steuerkreis-Klemmenleiste

Entfernen Sie das Bedienteil und die vordere Abdeckung des Frequenzumrichters, bevor Sie diesen Vorgang durchführen.

1. Entfernen Sie die Schrauben an der Steuerkreis-Klemmenleiste.

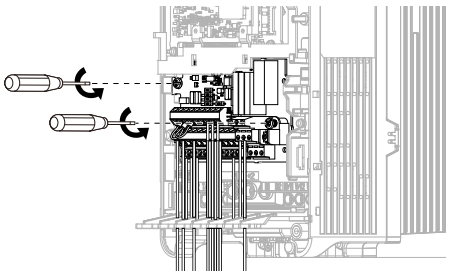


Abbildung 7.65 Schrauben lösen

2. Schieben Sie die verdrahtete Steuerkreis-Klemmenleiste nach unten und entfernen Sie sie.

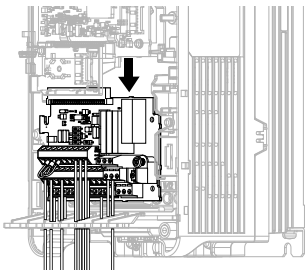
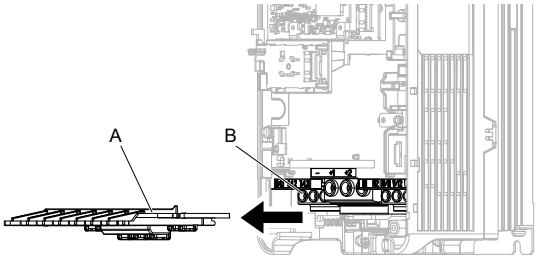


Abbildung 7.66 Entfernen der Steuerkreis-Klemmenleiste

■ Verdrahten eines neuen Frequenzumrichters

Entfernen Sie das Bedienteil, die vordere Abdeckung und die Steuerkreis-Klemmenleiste des neuen Frequenzumrichters. Verdrahten Sie den Frequenzumrichter mit der Leistungsteil-Klemmenleiste, bevor Sie eine verdrahtete Steuerkreis-Klemmenleiste installieren.

1. Ziehen Sie die Anschlussabdeckung vom Frequenzumrichter weg, um sie zu entfernen.



A - Verdrahtungsabdeckung **B - Leistungsteil-Klemmenleiste**

Abbildung 7.67 Verdrahtungsabdeckung entfernen

2. Drehen Sie die Schrauben der Leistungsteil-Klemmenleiste ganz heraus, so dass die Öffnungen vollständig geöffnet sind.

Anmerkung:
Die Öffnungen der Klemmenleiste sind bei Lieferung vollständig geöffnet.

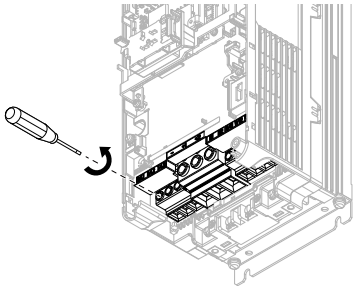


Abbildung 7.68 Schrauben der Klemmenleiste herausdrehen

3. Führen Sie ein Kabel mit vorbereitetem Aderende in die Klemme des Leistungsteils ein.

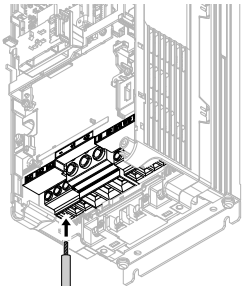


Abbildung 7.69 Elektrische Verbindung herstellen

Anmerkung:
Wenn zwischen den Klemmen +1 und +2 eine Brücke installiert ist, lockern Sie die Schrauben der Klemmenleiste und entfernen Sie die Brücke, bevor Sie die Klemmen +1 und +2 verdrahten.

4. Ziehen Sie die Schrauben mit dem korrekten Anzugsmoment fest.

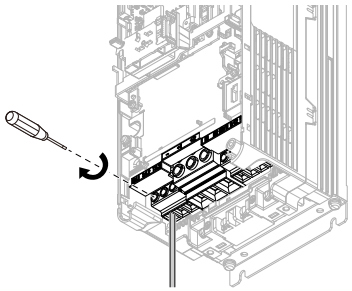
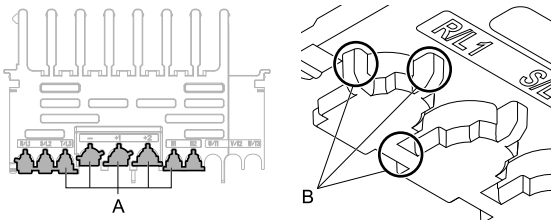


Abbildung 7.70 Schrauben der Klemmenleiste anziehen

5. Überprüfen Sie die Bezeichnung der verdrahteten Klemme, und brechen Sie wie in Abbildung 7.71 gezeigt mit einer Zange den vorgesehenen Ausschnitt aus der Anschlussabdeckung.



A - Ausschnitte **B - Hier mit Zange abbrechen**

Abbildung 7.71 Ausschnitt der Verdrahtungsabdeckung entfernen

Anmerkung:
- Die Form der Verdrahtungsabdeckung ist vom Modell des Frequenzumrichters abhängig.
- Entfernen Sie nur den Ausschnitt der Anschlussabdeckung, der der verdrahteten Klemme entspricht. Wenn Sie andere Bereiche entfernen als nur an den verdrahteten Klemmen, verliert das Gehäuse die IP20-Einstufung.
- Seien Sie beim Abbrechen der Ausschnitte an der Anschlussabdeckung vorsichtig, da die Ausschnitte sich in unvorhersehbare Richtungen bewegen können.
- Stellen Sie sicher, dass durch den entfernten Ausschnitt keine Kabel beschädigt werden.
- Wenn Sie Kabel verwenden, die nicht von Yaskawa spezifiziert sind, kann das Gehäuse die IP20-Einstufung verlieren, auch wenn die Anschlussabdeckung korrekt ist. Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

6. Bringen Sie die Anschlussabdeckung in der ursprünglichen Position an. Führen Sie die Leitungen durch die Aussparungen in der Anschlussabdeckung.

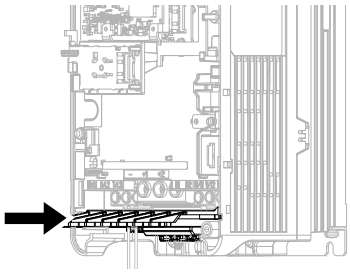
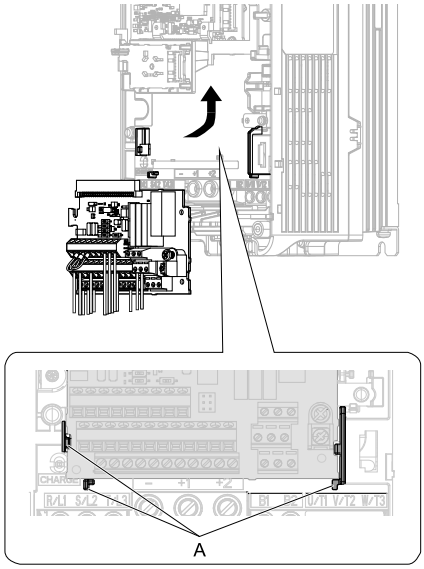


Abbildung 7.72 Verdrahtungsabdeckung anbringen

■ Anschließen der Steuerkreis-Klemmenleiste

1. Um eine verdrahtete Steuerkreis-Klemmenleiste im Frequenzumrichter einzubauen, richten Sie sie mit den Führungen aus, und schieben Sie sie gerade nach oben.



A - Führungen

Abbildung 7.73 Klemmenleiste in den Anschluss einsetzen

2. Ziehen Sie die M3-Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0.5 Nm bis 0.6 Nm (4.4 lb.·in. bis 5.3 lb.·in.) fest.

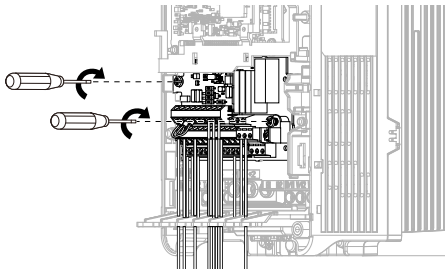


Abbildung 7.74 Klemmenleiste befestigen

3. Installieren Sie die vordere Abdeckung und das Bedienteil an den ursprünglichen Positionen.
4. Überprüfen Sie *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]*.

Anmerkung:
- Wenn Sie Parameterdaten in einem Bedienteil gespeichert haben, dass vor dem Austausch der Klemmenleiste installiert war, stellen Sie sicher, dass die die Parameterdaten mit diesem Bedienteil wiederhergestellt werden.
- Um die Anzeigen für die Betriebslebensdauer der Komponenten zurückzusetzen, stellen Sie *o4-01 bis o4-13 [Wartungszeit]* ein.

7.6 Ersetzen der Bedienteilbatterie

Wenn die Bedienteilbatterie erschöpft ist, gehen das Datum und die Uhrzeit auf die Werkseinstellungen zurück. Ersetzen Sie die Batterie mit dieser Vorgehensweise.

WARNUNG! *Verhindern vor Bränden. Gehen Sie mit Bedienteilbatterien sorgfältig um. Versuchen Sie nicht, die Batterie zu laden oder das Bedienteil auseinanderzunehmen. Unsachgemäße Handhabung von Batterien kann dazu führen, dass diese platzen und sich entzünden, was Feuer und Verletzungen zur Folge haben kann.*

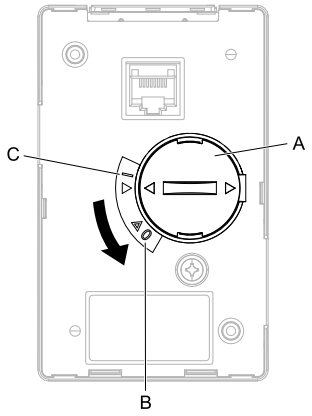
Verwenden Sie als Ersatzbatterie eine Lithium-Mangandioxid-Batterie vom Typ Hitachi Maxell CR2016 oder eine gleichwertige Batterie mit den folgenden Eigenschaften:

- Nennspannung: 3 V
- Betriebstemperaturbereich: -20 °C bis +85 °C (-4 °F bis +185 °F)

WARNUNG! *Verhindern vor Bränden. Nehmen Sie Batterien nicht auseinander. Setzen Sie Batterien nicht Hitze oder Feuer aus. Unsachgemäße Handhabung von Batterien kann dazu führen, dass diese platzen und sich entzünden, was Feuer und Verletzungen zur Folge haben kann.*

HINWEIS: *Die Batterie bleibt in Gebrauch, auch wenn die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ausgeschaltet wird. Wenn der Frequenzumrichter über längere Zeit ausgeschaltet wird, denken Sie daran, auch die Batterie aus dem Bedienteil zu entnehmen. Ersetzen Sie die Batterie sofort nach der erwarteten Lebensdauer. Eine leere Batterie im Bedienteil kann auslaufen und das Bedienteil und den Frequenzumrichter beschädigen.*

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und entfernen Sie das Bedienteil.
2. Drehen Sie die Batterieabdeckung mit einem Schlitzschraubendreher gegen den Uhrzeigersinn, und entfernen Sie die Abdeckung.

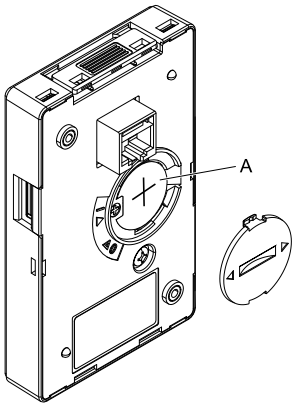


A - Batterieabdeckung **C - Geschlossen**
B - Geöffnet

Abbildung 7.75 Batterieabdeckung entfernen

3. Entfernen Sie die gebrauchte Batterie aus dem Bedienteil.
4. Legen Sie die neue Batterie ein.

Anmerkung:
- Die Seite der Batterieabdeckung ist der positive Pol. Achten Sie auf die korrekte Polarität, wenn Sie die Batterie im Bedienteil einlegen.
- Entsorgen Sie die gebrauchte Batterie entsprechend den geltenden Bestimmungen.



A - Batterie

Abbildung 7.76 Neue Batterie einlegen

5. Setzen Sie die Batterieabdeckung auf das Bedienteil und schließen Sie die Abdeckung, indem Sie sie mit einem Schlitzschraubendreher im Uhrzeigersinn drehen.
6. Installieren Sie das Bedienteil am Frequenzumrichter.

7.7 Richtlinien für die Lagerung

Die Chemikalien in den Elektrolytkondensatoren und andere elektronische Teile des Frequenzumrichters verändern sich mit der Zeit. Wenn Sie den Frequenzumrichter für einen längeren Zeitraum lagern, richten Sie sich nach den Informationen in diesem Abschnitt, um die zu erwartende Betriebslebensdauer zu erhalten.

◆ Ort der Lagerung

- Temperatur und Luftfeuchtigkeit
  Stellen Sie den Frequenzumrichter an einem Ort ab, an dem die Temperatur zwischen -10 °C und +40 °C (14 °F bis 104 °F) liegt und die relative Luftfeuchtigkeit 95% oder weniger ist. Setzen Sie den Frequenzumrichter weder direkter Sonneneinstrahlung aus, noch kondensierenden Bedingungen oder Eis.
  Wenn Sie den Frequenzumrichter maximal einen Monat lang lagern, können Sie ihn an einem Ort mit einer Temperatur zwischen -20 °C und +70 °C (4 °F bis 158 °F) abstellen.

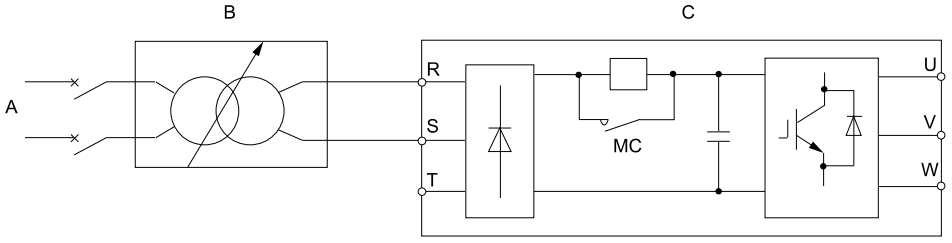
  Anmerkung:
  Während des Transports muss der Frequenzumrichter ordnungsgemäß verpackt sein und gehandhabt werden, um Schäden durch Vibrationen und Stoßeinwirkungen zu verhindern.
- Staub und Ölnebel
  Lagern Sie den Frequenzumrichter nicht an Orten, die mit Staub oder Ölnebel belastet sind. Beispiele hierfür sind Zementfabriken und Baumwollspinnereien.
- Korrosives Gas
  Lagern Sie den Frequenzumrichter nicht an Orten, die mit korrosivem Gas belastet sind. Beispiele hierfür sind chemische Anlagen, Raffinerien und Kläranlagen.
- Salzschäden
  Lagern Sie den Frequenzumrichter nicht an Orten, die mit Salz belastet sind. Beispiele hierfür sind Orte nahe dem Meer und Orte mit ausgewiesener Salzbelastung.

Lagern Sie den Frequenzumrichter nicht unter unzureichenden Bedingungen. Bewahren Sie Frequenzumrichter in Lagerräumen auf, die frei von schädigenden Elementen sind.

◆ Regelmäßiges Anlegen von Spannung

Um eine Schädigung der Kondensatoren zu vermeiden, empfiehlt Yaskawa, den Frequenzumrichter mindestens einmal im Jahr 30 Minuten lang mit Spannung zu versorgen.

Wenn Sie den Frequenzumrichter länger als zwei Jahre lang lagern und keine Spannung anlegen, empfiehlt Yaskawa den Einsatz einer variablen Spannungsquelle; mit dieser erhöhen Sie die Spannung über einen Zeitraum von 2 bis 3 Minuten von 0 V auf die FU-Nennspannung. Legen Sie die Spannung mindestens eine Stunde lang an, um den Elektrolytkondensator des Leistungsteils zu pflegen. Wenn Sie den Frequenzumrichter nach dem Anlegen von Spannung betreiben, verdrahten Sie ihn korrekt und überprüfen Sie ihn auf Fehler, Überstrom, Motorvibrationen, Motordrehzahlunterschiede und andere Probleme während des Betriebs.



A - AC-Spannungsversorgung
B - Variable Spannungsquelle
C - Frequenzumrichter

Abbildung 7.77 Leistungsverteilungsmethode

8

Entsorgung

8.1 Abschnitt Sicherheit 426
8.2 Hinweise zur Entsorgung 427

8.1 Abschnitt Sicherheit

⚠GEFAHR

Gefahr eines Stromschlags

Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen korrekt sind und bringen Sie alle Abdeckungen an, bevor Sie den Frequenzumrichter einschalten. Verwenden Sie die Klemmen nur für ihre bestimmungsgemäße Funktion.

Fehlerhafte Verdrahtung oder Erdverbindungen sowie mangelhafte Reparaturen von Schutzabdeckungen können schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

⚠WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags

Zum Installieren, Verdrahten, Warten, Prüfen, Ersetzen von Teilen und dem Reparieren des Frequenzumrichters darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter oder in dessen Nähe keine lose Kleidung oder Schmuck. Ziehen Sie lose Kleidung straff und entfernen Sie alle Metallobjekte wie Armbanduhren oder Ringe.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Verhindern vor Bränden

Gehen Sie mit Bedienteilbatterien sorgfältig um. Versuchen Sie nicht, die Batterie zu laden oder das Bedienteil auseinanderzunehmen.

Unsachgemäße Handhabung von Batterien kann dazu führen, dass diese platzen und sich entzünden, was Feuer und Verletzungen zur Folge haben kann.

Nehmen Sie Batterien nicht auseinander. Setzen Sie Batterien nicht Hitze oder Feuer aus.

Unsachgemäße Handhabung von Batterien kann dazu führen, dass diese platzen und sich entzünden, was Feuer und Verletzungen zur Folge haben kann.

Gefahr durch plötzliche Bewegung

Tragen Sie bei Arbeiten am Frequenzumrichter stets einen Augenschutz. Setzen Sie den Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Gefahr von Quetschungen

Um den Frequenzumrichter mit einem Kran oder Hebezug zu bewegen, darf nur zugelassenes Personal zum Einsatz kommen.

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.

Verwenden Sie gegebenenfalls ein Hebewerkzeug, um große Frequenzumrichter zu bewegen.

Das Nichtbeachten kann schwere Verletzungen oder den Tod durch herabfallende Ausrüstung zur Folge haben.

⚠VORSICHT

Gefahr von Quetschungen

Halten Sie den Frequenzumrichter nicht an der vorderen Abdeckung oder der Klemmenabdeckung fest. Ziehen Sie die Schrauben ordnungsgemäß an, bevor Sie den FU bewegen.

Das Nichtbeachten kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS

Die Batterie bleibt in Gebrauch, auch wenn die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ausgeschaltet wird. Wenn der Frequenzumrichter über längere Zeit ausgeschaltet wird, denken Sie daran, auch die Batterie aus dem Bedienteil zu entnehmen. Ersetzen Sie die Batterie sofort nach der erwarteten Lebensdauer.

Eine leere Batterie im Bedienteil kann auslaufen und das Bedienteil und den Frequenzumrichter beschädigen.

8.2 Hinweise zur Entsorgung

Entsorgen Sie den Frequenzumrichter, das Verpackungsmaterial, die Batterie und die microSD-Karte gemäß allen für dieses Produkt anwendbaren Gesetzen und Bestimmungen (Beispiel: Europäische Abfallverordnung 16 02 14)

Anmerkung:

- Entfernen Sie die Batterie und die microSD-Karte aus dem Bedienteil, bevor Sie den Frequenzumrichter entsorgen.
- Für die Batterie ist kein Recycling möglich. Entsorgen Sie verbrauchte Batterien nach den Angaben des Batterieherstellers.
- Für den Datenschutz hinsichtlich der microSD-Karte ist der Kunde verantwortlich. Mit PC-Funktionen zum Formatieren und Löschen lassen sich die Daten möglicherweise nicht vollständig von der microSD-Karte entfernen.
  Yaskawa empfiehlt, die microSD-Karte physisch in einem Schredder zu vernichten oder mit spezieller Datenvernichtungssoftware zu löschen.

9

Spezifikationen

9.1 Sicherheitsvorkehrungen 430
9.2 FU-Beanspruchungsgrade 431
9.3 Modellspezifikationen (200 V-Klasse) 432
9.4 Modellspezifikationen (400 V-Klasse) 435
9.5 Spezifikationen des Frequenzumrichters 441
9.6 Leistungsreduzierung 444
9.7 Außen- und Montageabmessungen des Frequenzumrichters 449
9.8 Ausschnittsmaße (UL-Typ 1) 469
9.9 Peripheriegeräte und Optionen 474

9.1 Sicherheitsvorkehrungen

⚠GEFAHR

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch. Der Betreiber ist verantwortlich für Verletzungen oder Ausrüstungsschäden, die auf das Nichtbeachten der Hinweise in diesem Handbuch zurückgehen.

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

9.2 FU-Beanspruchungsgrade

Der Frequenzumrichter bietet zwei Beanspruchungsgrade für die jeweilige Anwendung: Heavy Duty (HD) und Normal Duty (ND).

Wenn *E1-01 [Eingangsspannung]* ≥ 460 V ist, wechselt der Beanspruchungsgrad auf HD2 oder ND2. Die hier aufgeführten Spezifikationen unterscheiden sich zwischen HD1 und HD2 bzw. ND1 und ND2.

- Eingangsleistung
- Maximale Motorleistung
- Nenneingangsstrom
- Nennausgangsleistung
- Nennausgangsstrom

Die Unterschiede zwischen HD- und ND-Betrieb können Sie Tabelle 9.1 entnehmen.

Tabelle 9.1 FU-Beanspruchungsgrade

Beanspruchungsgrad	Einstellung E1-01 Eingangsspannung	Einstellung C6-01	Anwendung	Standardtaktfrequenz	Überlastverträglichkeit (oL2 [Umrichterüberlast])
Heavy-Duty-Betrieb 1 (HD1)	• ≥ 200 V und < 240 V • ≥ 380 V und < 460 V	0	• Extruder • Förderband • Konstantes Drehmoment oder hohes Überlastvermögen	2 kHz	150% Nennausgangsstrom, 60 Sekunden lang
Heavy-Duty-Betrieb 2 (HD2)	≥ 460 V und < 480 V				
Normal-Duty-Betrieb 1 (ND1)	• ≥ 200 V und < 240 V • ≥ 380 V und < 460 V	1	• Lüfter • Pumpe • Gebläse • Variable Drehzahlregelung	2 kHz Swing-PWM	110% Nennausgangsstrom, 60 Sekunden lang
Normal-Duty-Betrieb 2 (ND2)	≥ 460 V und < 480 V				

9.3 Modellspezifikationen (200 V-Klasse)

Tabelle 9.2 Nennwerte (200 V-Klasse)

Modell			2004	2006	2010	2012	2018	2021	2030	2042
Maximale anwendbare Motorleistung (kW)		HD1 *1	0.55	0.75	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
		ND1 *2	0.75	1.1	2.2	3	4	5.5	7.5	11
Maximale anwendbare Motorleistung (PS)		HD1 *1	1/2	1	2	3	4	5	7 1/2	10
		ND1 *2	3/4	1 1/2	3	4	5	7 1/2	10	15
Eingang	Nenneingangsstrom *3 (A)	HD1 (AC)	3.6	4.8	8.9	12.7	17	20.7	30	40.3
		HD1 (DC)	4.5	5.9	11	16	21	25	37	49
		ND1 (AC)	4.8	6.7	12.7	17	20.7	30	40.3	52
		ND1 (DC)	5.9	8.2	16	21	25	37	49	71
Ausgänge	Nennausgangsleistung (kVA)	HD1 *4	1.2	1.9	3.0	4.2	5.3	6.7	9.5	12.6
		ND1 *5	1.3	2.3	3.7	4.6	6.7	8.0	11.4	16.0
	Nennausgangsstrom (A)	HD1	3.2	5	8	11	14	17.5	25	33
		ND1	3.5	6	9.6	12.2	17.5	21	30	42
	Überlastverträglichkeit		• HD: 150% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden • ND: 110% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden **Anmerkung:** Eine Leistungsreduzierung kann erforderlich sein bei Anwendungen, die häufig starten und stoppen.							
	Taktfrequenz		HD1: 8 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters ND1: 2 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters Reduzieren Sie die FU-Leistung, um Werte von maximal 15 kHz zu verwenden.							
	Maximale Ausgangsspannung		Dreiphasig 200 V bis 240 V **Anmerkung:** Die maximale Ausgangsspannung ist proportional zur Eingangsspannung.							
	Maximale Ausgangsfrequenz		• Erw. Vektorregelung o. Rückf. (AOLV) und EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV): 120 Hz • U/f-Regelung mit Rückf. (CL-V/f), Vektorregelung mit Rückf. (CLV), Erw. Vektorregelung o. Rückf. für PM (AOLV/PM) und Vektorregelung mit Rückf. für PM (CLV/PM): 400 Hz • U/f-Regelung (V/f), Vektorregelung ohne Rückf. (OLV) und Vektorregelung ohne Rückf. für PM (OLV/PM): 590 Hz							
Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung	Zwischenkreisdrossel		Externe Optionen							
Bremsgerät	Bremstransistor		Interne Standardkenndaten							
EMV-Filter	EMV-Filter IEC61800-3, C2/C3		Herstellerseitige Option • Modelle 2xxxB: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C3 ausgestattet. • Modelle 2xxxC: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C2 ausgestattet.							
Spannungsversorgung	Nennspannung/Nennfrequenz		• Dreiphasige Spannungsversorgung 200 V bis 240 V bei 50/60 Hz • Gleichspannungsversorgung 270 V bis 340 V							
	Zulässige Spannungsschwankung		-15% bis +10%							
	Zulässige Frequenzschwankung		±5%							
	Eingangsleistung (kVA)	HD1	1.5	2.0	3.7	5.3	7.1	8.6	12.5	16.8
		ND1	2.0	2.8	5.3	7.1	8.6	12.5	16.8	21.6

*1 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 208 V-Motornenndaten der NEC-Tabelle 430.250. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*2 Die Angabe für die maximal anwendbare Motorleistung basiert auf Standardnennwerten für 4 Pole und 220 V. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*3 Nimmt den Wert des Nennausgangsstroms an. Der Nenneingangsstrom ändert sich, wenn Änderungen am Spannungsversorgungstransformator, der Eingangsdrossel, den Leitungsverbindungen oder der Spannungsversorgungsimpedanz vorgenommen werden.

*4 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 208 V berechnet.

*5 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 220 V berechnet.

Tabelle 9.3 Nennwerte (200 V-Klasse)

Modell			2056	2070	2082	2110	2138
Maximale anwendbare Motorleistung (kW)		HD1 *1	11	15	18.5	22	30
		ND1 *2	15	18.5	22	30	37
Maximale anwendbare Motorleistung (PS)		HD1 *1	15	20	25	30	40
		ND1 *2	20	25	30	40	50
Eingang	Nenneingangsstrom *3(A)	HD1 (AC)	58.2	78.4	96	82	111
		HD1 (DC)	71	96	118	101	136
		ND1 (AC)	78.4	96	114	111	136
		ND1 (DC)	96	118	139	136	167
Ausgänge	Nennausgangsleistung (kVA)	HD1 *4	17.9	22.9	28.6	33.5	43.8
		ND1 *5	21.3	26.7	31.2	41.9	52.6
	Nennausgangsstrom (A)	HD1	47	60	75	88	115
		ND1	56	70	82	110	138
	Überlastverträglichkeit		• HD: 150% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden • ND: 110% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden **Anmerkung:** Eine Leistungsreduzierung kann erforderlich sein bei Anwendungen, die häufig starten und stoppen.				
	Taktfrequenz		HD1: 8 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters ND1: 2 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters Reduzieren Sie die FU-Leistung, um Werte von maximal 15 kHz zu verwenden.				
	Maximale Ausgangsspannung		Dreiphasig 200 V bis 240 V **Anmerkung:** Die maximale Ausgangsspannung ist proportional zur Eingangsspannung.				
	Maximale Ausgangsfrequenz		• Erw. Vektorregelung o. Rückf. (AOLV) und EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV): 120 Hz • U/f-Regelung mit Rückf. (CL-V/f), Vektorregelung mit Rückf. (CLV), Erw. Vektorregelung o. Rückf. für PM (AOLV/PM) und Vektorregelung mit Rückf. für PM (CLV/PM): 400 Hz • U/f-Regelung (V/f), Vektorregelung ohne Rückf. (OLV) und Vektorregelung ohne Rückf. für PM (OLV/PM): 590 Hz				
Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung	Zwischenkreisdrossel		Externe Optionen			Interne Standardkenndaten	
Bremsgerät	Bremstransistor		Interne Standardkenndaten				
EMV-Filter	EMV-Filter IEC61800-3, C2/C3		Herstellerseitige Option • Modelle 2xxxB: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C3 ausgestattet. • Modelle 2xxxC: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C2 ausgestattet.				
Spannungsversorgung	Nennspannung/Nennfrequenz		• Dreiphasige Spannungsversorgung 200 V bis 240 V bei 50/60 Hz • Gleichspannungsversorgung 270 V bis 340 V				
	Zulässige Spannungsschwankung		-15% bis +10%				
	Zulässige Frequenzschwankung		±5%				
	Eingangsleistung (kVA)	HD1	24.2	32.6	39.9	34.1	46.1
		ND1	32.6	39.9	47.4	46.1	56.5

*1 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 208 V-Motornenndaten der NEC-Tabelle 430.250. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*2 Die Angabe für die maximal anwendbare Motorleistung basiert auf Standardnennwerten für 4 Pole und 220 V. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*3 Nimmt den Wert des Nennausgangsstroms an. Der Nenneingangsstrom ändert sich, wenn Änderungen am Spannungsversorgungstransformator, der Eingangsdrossel, den Leitungsverbindungen oder der Spannungsversorgungsimpedanz vorgenommen werden.

*4 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 208 V berechnet.

*5 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 220 V berechnet.

Tabelle 9.4 Nennwerte (200 V-Klasse)

Modell		2169	2211	2257	2313	2360	2415
Maximale anwendbare Motorleistung (kW)	HD1 *1	37	45	55	75	90	110
	ND1 *2	45	55	75	90	110	-
Maximale anwendbare Motorleistung (PS)	HD1 *1	50	60	75	100	125	150
	ND1 *2	60	75	100	125	150	-

Modell			2169	2211	2257	2313	2360	2415
Eingang	Nenneingangsstrom *3(A)	HD1 (AC)	136	164	200	271	324	394
		HD1 (DC)	167	202	245	332	397	483
		ND1 (AC)	164	200	271	324	394	-
		ND1 (DC)	202	245	332	397	483	-
Ausgänge	Nennausgangsleistung (kVA)	HD1 *4	55.3	68.6	81.9	108	132	158
		ND1 *5	64.4	80.4	97.9	119	137	-
	Nennausgangsstrom (A)	HD1	145	180	215	283	346	415
		ND1	169	211	257	313	360	-
	Überlastverträglichkeit		• HD: 150% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden • ND: 110% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden **Anmerkung:** Eine Leistungsreduzierung kann erforderlich sein bei Anwendungen, die häufig starten und stoppen.					
	Taktfrequenz		HD1: 5 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters ND: 2 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters Reduzieren Sie die FU-Leistung, um Werte von maximal 10 kHz zu verwenden.					
	Maximale Ausgangsspannung		Dreiphasig 200 V bis 240 V **Anmerkung:** Die maximale Ausgangsspannung ist proportional zur Eingangsspannung.					
	Maximale Ausgangsfrequenz		• Erw. Vektorregelung o. Rückf. (AOLV) und EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV): 120 Hz • U/f-Regelung mit Rückf. (CL-V/f), Vektorregelung mit Rückf. (CLV), Erw. Vektorregelung o. Rückf. für PM (AOLV/PM) und Vektorregelung mit Rückf. für PM (CLV/PM): 400 Hz • U/f-Regelung (V/f), Vektorregelung ohne Rückf. (OLV) und Vektorregelung ohne Rückf. für PM (OLV/PM): 590 Hz					
Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung	Zwischenkreisdrossel		Interne Standardkenndaten					
Bremsgerät	Bremstransistor		Externe Optionen					
EMV-Filter	EMV-Filter IEC61800-3, C2/C3		Herstellerseitige Option • Modelle 2xxxB: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C3 ausgestattet. • Modelle 2xxxC: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C2 ausgestattet.					
Spannungsversorgung	Nennspannung/Nennfrequenz		• Dreiphasige Spannungsversorgung 200 V bis 240 V bei 50/60 Hz • Gleichspannungsversorgung 270 V bis 340 V					
	Zulässige Spannungsschwankung		-15% bis +10%					
	Zulässige Frequenzschwankung		±5%					
	Eingangsleistung (kVA)	HD1	56.5	68.2	83.1	113	135	164
		ND1	68.2	83.1	113	135	164	-

*1 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 208 V-Motornenndaten der NEC-Tabelle 430.250. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*2 Die Angabe für die maximal anwendbare Motorleistung basiert auf Standardnennwerten für 4 Pole und 220 V. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*3 Nimmt den Wert des Nennausgangsstroms an. Der Nenneingangsstrom ändert sich, wenn Änderungen am Spannungsversorgungstransformator, der Eingangsdrossel, den Leitungsverbindungen oder der Spannungsversorgungsimpedanz vorgenommen werden.

*4 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 208 V berechnet.

*5 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 220 V berechnet.

9.4 Modellspezifikationen (400 V-Klasse)

Tabelle 9.5 Nennwerte (400 V-Klasse)

Modell		Eingangs-spannung	Beanspru-chungs-grad	4002	4004	4005	4007	4009	4012	4018	4023
Maximale anwendbare Motorleistung (kW)		< 460 V *1*	HD1	0.55	0.75	1.5	2.2	3	3.7	5.5	7.5
			ND1	0.75	1.5	2.2	3	3.7	5.5	7.5	11
		≥ 460 V *2*	HD2	0.55	0.75	1.5	2.2	3	3.7	5.5	7.5
			ND2	0.75	1.5	2.2	3	3.7	5.5	7.5	11
Maximale anwendbare Motorleistung (PS)		< 460 V *1*	HD1	3/4	1	2	3	4	5	7 1/2	10
			ND1	1	2	3	4	5	7 1/2	10	15
		≥ 460 V *2*	HD2	3/4	1	2	3	4	5	7 1/2	10
			ND2	1	2	3	4	5	7 1/2	10	15
Eingang	Nenneingangsstrom (A) *3*	< 460 V	HD1 (AC)	1.9	3.5	4.7	6.7	8.9	11.7	15.8	21.2
			HD1 (DC)	2.3	4.3	5.8	8.2	11	15	20	26
			ND1 (AC)	2.5	4.7	6.7	8.9	11.7	15.8	21.2	30.6
			ND1 (DC)	3.1	5.8	8.2	11	15	20	26	38
		≥ 460 V	HD2 (AC)	1.6	2.1	3.9	5.5	7.4	9.0	13.1	17.5
			HD2 (DC)	1.9	2.5	4.8	6.8	9.0	11	16	22
			ND2 (AC)	2.1	3.9	5.5	7.4	9.0	13.1	17.5	25.3
			ND2 (DC)	2.5	4.8	6.8	9.0	11	16	22	31
Ausgänge	Nennausgangsleistung (kVA)	< 460 V *4*	HD1	1.2	2.2	3.2	3.6	4.7	6.1	10	12
			ND1	1.4	2.7	3.6	4.7	5.9	7.8	12	15
		≥ 460 V *5*	HD2	1.3	1.7	2.7	3.8	5.5	6.1	8.8	11
			ND2	1.7	2.4	3.8	5.5	6.1	8.8	11	17
	Nennausgangsstrom (A)	< 460 V	HD1	1.8	3.4	4.8	5.5	7.2	9.2	14.8	18
			ND1	2.1	4.1	5.4	7.1	8.9	11.9	17.5	23.4
		≥ 460 V	HD2	1.6	2.1	3.4	4.8	6.9	7.6	11	14
			ND2	2.1	3	4.8	6.9	7.6	11	14	21
	Überlastverträglichkeit			• HD: 150% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden • ND: 110% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden **Anmerkung:** Eine Leistungsreduzierung kann erforderlich sein bei Anwendungen, die häufig starten und stoppen.							
	Taktfrequenz			HD: 8 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters ND: 2 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters Reduzieren Sie die FU-Leistung, um Werte von maximal 15 kHz zu verwenden.							
	Maximale Ausgangsspannung			Dreiphasig 380 V bis 480 V **Anmerkung:** Die maximale Ausgangsspannung ist proportional zur Eingangsspannung.							
	Maximale Ausgangsfrequenz			• Erw. Vektorregelung o. Rückf. (AOLV) und EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV): 120 Hz • U/f-Regelung mit Rückf. (CL-V/f), Vektorregelung mit Rückf. (CLV), Erw. Vektorregelung o. Rückf. für PM (AOLV/PM) und Vektorregelung mit Rückf. für PM (CLV/PM): 400 Hz • U/f-Regelung (V/f), Vektorregelung ohne Rückf. (OLV) und Vektorregelung ohne Rückf. für PM (OLV/PM): 590 Hz							
Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung	Zwischenkreisdrossel			Externe Optionen							
Bremsgerät	Bremstransistor			Interne Standardkenndaten							
EMV-Filter	EMV-Filter IEC61800-3, C2/C3			Herstellerseitige Option • Modelle 4xxxB: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C3 ausgestattet. • Modelle 4xxxC: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C2 ausgestattet.							

Modell		Eingangs-spannung	Beanspru-chungs-grad	4002	4004	4005	4007	4009	4012	4018	4023
Spannungs-versorgung	Nennspannung/Nennfrequenz			• Dreiphasige AC-Spannungsversorgung 380 V bis 480 V bei 50/60 Hz • DC-Spannungsversorgung 513 V bis 679 V							
	Zulässige Spannungsschwankung			-15% bis +10%							
	Zulässige Frequenzschwankung			±5%							
	Eingangsleistung (kVA)	< 460 V	HD1	1.5	2.8	3.7	5.3	7.1	9.3	13	17
			ND1	2.0	3.7	5.3	7.1	9.3	13	17	24
		≥ 460 V	HD2	1.3	1.7	3.2	4.6	6.1	7.5	11	15
			ND2	2.1	4.0	5.6	7.5	9.1	13	18	26

*1 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 380 V-Motornenndaten von Anhang G der Norm IEC 60947-4-1. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.
*2 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 460 V-Motornenndaten der NEC-Tabelle 430.250. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.
*3 Nimmt den Wert des Nennausgangsstroms an. Der Nenneingangsstrom ändert sich, wenn Änderungen am Spannungsversorgungstransformator, der Eingangsdrossel, den Leitungsverbindungen oder der Spannungsversorgungsimpedanz vorgenommen werden.
*4 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 380 V berechnet.
*5 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 460 V berechnet.

Tabelle 9.6 Nennwerte (400 V-Klasse)

Modell		Eingangs-spannung	Beanspru-chungsgrad	4031	4038	4044	4060	4075	4089	4103
Maximale anwendbare Motorleistung (kW)		< 460 V *1	HD1	11	15	18.5	22	30	37	45
			ND1	15	18.5	22	30	37	45	55
		≧ 460 V *2	HD2	11	15	18.5	22	30	37	45
			ND2	15	18.5	22	30	37	45	55
Maximale anwendbare Motorleistung (PS)		< 460 V *1	HD1	15	20	25	30	40	50	60
			ND1	20	25	30	40	50	60	75
		≧ 460 V *2	HD2	15	20	25	30	40	50	60
			ND2	20	25	30	40	50	60	75
Eingang	Nenneingangsstrom (A) *3	< 460 V	HD1 (AC)	30.6	41.3	50.5	43.1	58.3	71.5	86.5
			HD1 (DC)	38	51	62	53	72	88	106
			ND1 (AC)	41.3	50.5	59.7	58.3	71.5	86.5	105
			ND1 (DC)	51	62	74	72	88	106	129
		≥ 460 V	HD2 (AC)	25.3	34.1	41.7	35.6	48.1	59.0	71.4
			HD2 (DC)	31	42	52	44	59	73	88
			ND2 (AC)	34.1	41.7	49.4	48.1	59.0	71.4	86.9
			ND2 (DC)	42	52	61	59	73	88	107

Modell		Eingangs-spannung	Beanspru-chungsgrad	4031	4038	4044	4060	4075	4089	4103
Ausgänge	Nennaus-gangsleistung (kVA)	< 460 V *4	HD1	16	20	26	30	39	49	60
			ND1	20	25	29	39	49	59	68
		≧ 460 V *5	HD2	17	22	27	32	41	52	61
			ND2	22	27	32	41	52	61	76
	Nennaus-gangsstrom (A)	< 460 V	HD1	24	31	39	45	60	75	91
			ND1	31	38	44	59.6	74.9	89.2	103
		≥ 460 V	HD2	21	27	34	40	52	65	77
			ND2	27	34	40	52	65	77	96
	Überlastverträglichkeit			• HD: 150% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden • ND: 110% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden **Anmerkung:** Eine Leistungsreduzierung kann erforderlich sein bei Anwendungen, die häufig starten und stoppen.						
	Taktfrequenz			HD: 8 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters ND: 2 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters Reduzieren Sie die FU-Leistung, um Werte von maximal 15 kHz zu verwenden.						
	Maximale Ausgangsspannung			Dreiphasig 380 V bis 480 V **Anmerkung:** Die maximale Ausgangsspannung ist proportional zur Eingangsspannung.						
	Maximale Ausgangsfrequenz			• Erw. Vektorregelung o. Rückf. (AOLV) und EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV): 120 Hz • U/f-Regelung mit Rückf. (CL-V/f), Vektorregelung mit Rückf. (CLV), Erw. Vektorregelung o. Rückf. für PM (AOLV/PM) und Vektorregelung mit Rückf. für PM (CLV/PM): 400 Hz • U/f-Regelung (V/f), Vektorregelung ohne Rückf. (OLV) und Vektorregelung ohne Rückf. für PM (OLV/PM): 590 Hz						
Maßnahmen zur Oberwel-lenunter-drückung	Zwischenkreisdrossel			Externe Optionen			Interne Standardkenndaten			
Bremsgerät	Bremstransistor			Interne Standardkenndaten						
EMV-Filter	EMV-Filter IEC61800-3, C2/C3			Herstellerseitige Option • Modelle 4xxxB: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C3 ausgestattet. • Modelle 4xxxC: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C2 ausgestattet.						
Spannungs-versorgung	Nennspannung/Nennfrequenz			• Dreiphasige AC-Spannungsversorgung 380 V bis 480 V bei 50/60 Hz • DC-Spannungsversorgung 513 V bis 679 V						
	Zulässige Spannungsschwankung			-15% bis +10%						
	Zulässige Frequenzschwankung			±5%						
	Eingangslei-stung (kVA)	< 460 V	HD1	24	33	40	34	46	57	69
			ND1	33	40	48	46	57	69	84
		≥ 460 V	HD2	21	28	35	30	40	49	59
			ND2	35	42	50	49	60	73	88

*1 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 380 V-Motornenndaten von Anhang G der Norm IEC 60947-4-1. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*2 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 460 V-Motornenndaten der NEC-Tabelle 430.250. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*3 Nimmt den Wert des Nennausgangsstroms an. Der Nenneingangsstrom ändert sich, wenn Änderungen am Spannungsversorgungstransformator, der Eingangsdrossel, den Leitungsverbindungen oder der Spannungsversorgungsimpedanz vorgenommen werden.

*4 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 380 V berechnet.

*5 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 460 V berechnet.

Tabelle 9.7 Nennwerte (400 V-Klasse)

Modell		Eingangs-spannung	Beanspru-chungsgrad	4140	4168	4208	4250	4296	4371	4389
Maximale anwendbare Motor-leistung (kW)		< 460 V *1	HD1	55	75	90	110	132	160	200
			ND1	75	90	110	132	160	200	220
		≧ 460 V *2	HD2	55	75	90	110	150	185	220
			ND2	75	90	110	150	185	220	260
Maximale anwendbare Motor-leistung (PS)		< 460 V *1	HD1	75	100	125	150	175	200	250
			ND1	100	125	150	175	200	250	300
		≧ 460 V *2	HD2	75	100	125	150	200	250	300
			ND2	100	125	150	200	250	300	350
Eingang	Nennein-gangsstrom *3 (A)	< 460 V	HD1 (AC)	105	142	170	207	248	300	373
			HD1 (DC)	129	174	209	254	304	367	457
			ND1 (AC)	142	170	207	248	300	373	410
			ND1 (DC)	174	209	254	304	367	457	502
		≥ 460 V	HD2 (AC)	86.9	118	141	171	232	289	346
			HD2 (DC)	107	144	172	210	284	354	424
			ND2 (AC)	118	141	171	232	289	346	403
			ND2 (DC)	144	172	210	284	354	424	494
Ausgänge	Nennaus-gangsleistung (kVA)	< 460 V *4	HD1	74	99	118	142	171	200	244
			ND1	92	111	137	165	195	244	256
		≧ 460 V *5	HD2	76	99	124	143	191	241	288
			ND2	99	124	143	191	241	288	330
	Nennaus-gangsstrom (A)	< 460 V	HD1	112	150	180	216	260	304	371
			ND1	140	168	208	250	296	371	389
		≥ 460 V	HD2	96	124	156	180	240	302	361
			ND2	124	156	180	240	302	361	414
	Überlastverträglichkeit			• HD: 150% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden • ND: 110% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden **Anmerkung:** Eine Leistungsreduzierung kann erforderlich sein bei Anwendungen, die häufig starten und stoppen.						
	Taktfrequenz			HD: 5 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters ND: 2 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters Reduzieren Sie die FU-Leistung, um Werte von maximal 10 kHz zu verwenden.						
	Maximale Ausgangsspannung			Dreiphasig 380 V bis 480 V **Anmerkung:** Die maximale Ausgangsspannung ist proportional zur Eingangsspannung.						
	Maximale Ausgangsfrequenz			• Erw. Vektorregelung o. Rückf. (AOLV) und EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV): 120 Hz • U/f-Regelung mit Rückf. (CL-V/f), Vektorregelung mit Rückf. (CLV), Erw. Vektorregelung o. Rückf. für PM (AOLV/PM) und Vektorregelung mit Rückf. für PM (CLV/PM): 400 Hz • U/f-Regelung (V/f), Vektorregelung ohne Rückf. (OLV) und Vektorregelung ohne Rückf. für PM (OLV/PM): 590 Hz						
Maßnahmen zur Oberwel-lenunter-drückung	Zwischenkreisdrossel			Interne Standardkenndaten						
Bremsgerät	Bremstransistor			Interne Standardkenndaten		Externe Optionen				
EMV-Filter	EMV-Filter IEC61800-3, C2/C3			Herstellerseitige Option • Modelle 4xxxB: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C3 ausgestattet. • Modelle 4xxxC: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C2 ausgestattet.						

Modell		Eingangs-spannung	Beanspru-chungsgrad	4140	4168	4208	4250	4296	4371	4389
Spannungs-versorgung	Nennspannung/Nennfrequenz			• Dreiphasige AC-Spannungsversorgung 380 V bis 480 V bei 50/60 Hz • DC-Spannungsversorgung 513 V bis 679 V						
	Zulässige Spannungsschwankung			-15% bis +10%						
	Zulässige Frequenzschwankung			±5%						
	Eingangslei-stung (kVA)	< 460 V	HD1	84	113	136	165	198	239	297
			ND1	113	136	165	198	239	297	327
		≥ 460 V	HD2	72	98	117	142	193	240	288
			ND2	120	143	174	236	295	352	410

*1 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 380 V-Motornenndaten von Anhang G der Norm IEC 60947-4-1. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.
*2 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 460 V-Motornenndaten der NEC-Tabelle 430.250. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.
*3 Nimmt den Wert des Nennausgangsstroms an. Der Nenneingangsstrom ändert sich, wenn Änderungen am Spannungsversorgungstransformator, der Eingangsdrossel, den Leitungsverbindungen oder der Spannungsversorgungsimpedanz vorgenommen werden.
*4 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 380 V berechnet.
*5 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 460 V berechnet.

Tabelle 9.8 Nennwerte (400 V-Klasse)

Modell		Eingangsspannung	Beanspruchungs-grad	4453	4568	4675
Maximale anwendbare Motorleistung (kW)		< 460 V *1	HD1	220	250	315
			ND1	250	315	355
		≧ 460 V *2	HD2	260	300	335
			ND2	300	335	370
Maximale anwendbare Motorleistung (PS)		< 460 V *1	HD1	300	335	400
			ND1	335	400	450
		≧ 460 V *2	HD2	350	400	450
			ND2	400	450	500
Eingang	Nenneingangsstrom *3 (A)	< 460 V	HD1 (AC)	410	465	584
			HD1 (DC)	502	569	715
			ND1 (AC)	465	584	657
			ND1 (DC)	569	715	805
		≥ 460 V	HD2 (AC)	403	460	516
			HD2 (DC)	494	563	632
			ND2 (AC)	460	516	573
			ND2 (DC)	563	632	702

Modell		Eingangsspannung	Beanspruchungsgrad	4453	4568	4675
Ausgänge	Nennausgangsleistung (kVA)	< 460 V *4	HD1	272	298	398
			ND1	298	374	444
		≧ 460 V *5	HD2	330	380	410
			ND2	380	410	482
	Nennausgangsstrom (A)	< 460 V	HD1	414	453	605
			ND1	453	568	675
		≥ 460 V	HD2	414	477	515
			ND2	477	515	605
	Überlastverträglichkeit			• HD: 150% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden • ND: 110% des Nennausgangsstroms für 60 Sekunden **Anmerkung:** Eine Leistungsreduzierung kann erforderlich sein bei Anwendungen, die häufig starten und stoppen.		
	Taktfrequenz			HD: 2 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters ND: 2 kHz ohne Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters Reduzieren Sie die FU-Leistung, um Werte von maximal 5 kHz zu verwenden.		
	Maximale Ausgangsspannung			Dreiphasig 380 V bis 480 V **Anmerkung:** Die maximale Ausgangsspannung ist proportional zur Eingangsspannung.		
	Maximale Ausgangsfrequenz			• Erw. Vektorregelung o. Rückf. (AOLV) und EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV): 120 Hz • U/f-Regelung mit Rückf. (CL-V/f), Vektorregelung mit Rückf. (CLV), Erw. Vektorregelung o. Rückf. für PM (AOLV/PM) und Vektorregelung mit Rückf. für PM (CLV/PM): 400 Hz • U/f-Regelung (V/f), Vektorregelung ohne Rückf. (OLV) und Vektorregelung ohne Rückf. für PM (OLV/PM): 590 Hz		
Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung	Zwischenkreisdrossel			Interne Standardkenndaten		
Bremsgerät	Bremstransistor			Externe Optionen		
EMV-Filter	EMV-Filter IEC61800-3, C2/C3			Herstellerseitige Option • Modelle 4xxxB: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C3 ausgestattet. • Modelle 4xxxC: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter der Kategorie C2 ausgestattet.		
Spannungsversorgung	Nennspannung/Nennfrequenz			• Dreiphasige AC-Spannungsversorgung 380 V bis 480 V bei 50/60 Hz • DC-Spannungsversorgung 513 V bis 679 V		
	Zulässige Spannungsschwankung			-15% bis +10%		
	Zulässige Frequenzschwankung			±5%		
	Eingangsleistung (kVA)	< 460 V	HD1	327	370	465
			ND1	370	465	523
		≥ 460 V	HD2	335	382	429
			ND2	468	526	584

*1 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 380 V-Motornenndaten von Anhang G der Norm IEC 60947-4-1. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*2 Die maximale anwendbare Motorleistung entspricht den 460 V-Motornenndaten der NEC-Tabelle 430.250. Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters muss gleich oder größer sein als der Motornennstrom.

*3 Nimmt den Wert des Nennausgangsstroms an. Der Nenneingangsstrom ändert sich, wenn Änderungen am Spannungsversorgungstransformator, der Eingangsdrossel, den Leitungsverbindungen oder der Spannungsversorgungsimpedanz vorgenommen werden.

*4 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 380 V berechnet.

*5 Die Nennausgangsleistung wird mit einer Nennausgangspannung von 460 V berechnet.

9.5 Spezifikationen des Frequenzumrichters

Anmerkung:
- Um die Spezifikationen für Vektorregelung ohne Rückf. (OLV), Vektorregelung mit Rückf. (CLV) und erweiterte Vektorregelung ohne Rückf. (AOLV) zu ermitteln, führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch.
- Um eine optimale Betriebslebensdauer zu ermöglichen, installieren Sie den Frequenzumrichter in einer Umgebung, die den erforderlichen Bedingungen entspricht.

Tabelle 9.9 Kenngrößen der Regelung

Eigenschaft	Spezifikationen
Regelverfahren	• U/f-Regelung (U/f) • U/f-Regelung mit Rückführung (CL-U/f) • Vektorregelung ohne Rückführung (OLV) • Vektorregelung mit Rückführung (CLV) • Erweitere Vektorregelung ohne Rückf. (AOLV) • Vektorregelung ohne Rückführung für PM (OLV/PM) • Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für PM (AOLV/PM) • Vektorregelung mit Rückführung für PM (CLV/PM) • EZ-Vektorregelung ohne Rückführung (EZOLV)
Frequenzregelbereich	• AOLV und EZOLV: 0.01 Hz bis 120 Hz • CL-V/f, CLV, AOLV/PM und CLV/PM: 0.01 Hz bis 400 Hz • V/f, OLV und OLV/PM: 0.01 Hz bis 590 Hz
Frequenzgenauigkeit (Temperaturschwankungen)	Digitaleingänge: Innerhalb ±0.01% der maximalen Ausgangsfrequenz (-10 °C bis +40 °C (14 °F bis 104 °F)) Analogeingänge: Innerhalb ±0.1% der maximalen Ausgangsfrequenz (25 °C ±10 °C (77 °F ±18 °F))
Frequenzeinstellung Auflösung	Digitaleingänge: 0.01 Hz Analogeingänge: 1/2048 der maximalen Ausgangsfrequenz (11 Bit, mit Vorzeichen)
Ausgangsfrequenz Auflösung	0.001 Hz
Frequenzeinstellung Signal	Haupt-Frequenzsollwert: -10 VDC bis +10 VDC (20 kΩ), 0 VDC bis 10 VDC (20 kΩ), 4 mA bis 20 mA (250 Ω), 0 mA bis 20 mA (250 Ω) Haupt-Drehzahlsollwert: Impulseingang (maximal 32 kHz)
Anlaufdrehmoment	• V/f: 150%/3 Hz • CL-V/f: 150%/3 Hz • OLV: 200%/0.3 Hz • CLV: 200%/0 min^{-1} (U/min) • AOLV: 200%/0.3 Hz • OLV/PM: 100%/5% Drehzahl • AOLV/PM: 200%/0 min^{-1} (U/min) • CLV/PM: 200%/0 min^{-1} (U/min) • EZOLV: 100%/1% Drehzahl **Anmerkung:** Stellen Sie die Leistungsklasse des Frequenzumrichters für dieses Anlaufdrehmoment bei diesen Regelverfahren ein: • OLV • CLV • AOLV • AOLV/PM • CLV/PM
Drehzahlregelbereich	• V/f: 1:40 • CL-V/f: 1:40 • OLV: 1:200 • CLV: 1:1500 • AOLV: 1:200 • OLV/PM: 1:20 • AOLV/PM: 1:100 (wenn Hochfrequenzeinspeisung aktiviert ist) • CLV/PM: 1:1500 • EZOLV: 1:100
Nulldrehzahlregelung	Möglich bei diesen Regelverfahren: • CLV • AOLV/PM • CLV/PM
Drehmomentgrenzen	Die Parametereinstellungen ermöglichen verschiedene Grenzwerte in vier Quadranten bei diesen Regelverfahren: • OLV • CLV • AOLV • AOLV/PM • CLV/PM • EZOLV

Eigenschaft	Spezifikationen
Hochlauf-/ Tieflaufzeit	0.0 s bis 6000.0 s Es lassen sich vier Paare von verschiedenen Hochlauf- und Tieflaufzeiten einstellen.
Bremsdrehmoment	Ungefähr 20% Ungefähr 125% mit einer dynamischen Bremsoption • Kurzzeitiges durchschnittliches Tieflaufdrehmoment Motorleistung 0.4/0.75 kW: über 100% Motorleistung 1.5 kW: über 50% Motorleistung 2.2 kW und darüber: über 20%, mit Übermagnetisierungsbremsen/High-Slip-Bremsen sind ca. 40% möglich • Dauerbetrieb mit regenerativem Drehmoment: ungefähr 20%. Mit dynamischer Bremsoption sind ca. 125% (10% ED, 10 s) möglich **WARNUNG!** *Setzen Sie L3-04 = 0 [Kippschutz beim Tieflauf = Deaktiviert], wenn der FU-Betrieb erfolgt mit:* • *Regenerativem Konverter* • *Regenerativer Einheit* • *Bremseinheit* • *Bremswiderstand* • *Bremswiderstandseinheit* *Bei Nichtbeachten könnte der Frequenzumrichter von der festgelegten Tieflaufzeit abweichen und schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.* **Anmerkung:** • Die Modelle 2004 bis 2138 und 4002 bis 4168 verfügen über einen Bremstransistor. • Das kurzzeitige durchschnittliche Tieflaufdrehmoment ist das erforderliche Drehmoment für einen Tieflauf, bei dem der Motor (von der Last entkoppelt) von der Nenndrehzahl auf null geführt wird. Die tatsächliche Spezifikation kann aufgrund der Motorkenndaten abweichen. • Durch die Motorkenndaten wird das kontinuierliche regenerative Drehmoment und das kurzzeitige durchschnittliche Tieflaufdrehmoment bei Motoren mit 2.2 kW und darüber verändert.
U/f-Kennlinien	Auswahl aus 15 vordefinierten U/f-Kennlinien oder einer vom Anwender festgelegten U/f-Kennlinie.
Haupt-Regelfunktionen	Drehmomentregelung, Droop-Regelung, Drehzahl/Drehmomentregelung-Umschaltung, Feed-Forward-Regelung, Zero-Servo Lageregelung, Neustart nach kurzzeitigem Netzausfall, Fangfunktion, Über-/Unterdrehmomenterkennung, Drehmomentbegrenzung, 17-stufige Drehzahl (max.), Hochlauf-/Tieflauf-Umschaltung, S-Kurve beim Hochlauf/Tieflauf, 3-Draht-Ansteuerung, Autotuning (mit und ohne Motordrehung), Haltefunktion, Lüfter EIN/AUS-Schalter, Schlupfkompensation, Drehmomentkompensation, Ausblendfrequenz, Ober-/Untergrenzen für den Frequenzsollwert, Gleichstrombremse bei Anlauf und Stopp, Übermagnetisierungsbremsen, High-Slip-Bremsen, PID-Regelung (mit Ruhefunktion), Energiesparfunktionen, MEMOBUS/Modbus-Kommunikation (RS-485 max. 115.2 kBit/s), Automatischer Neustart, Anwendungsparam. Voreinstellung, DriveWorksEZ (anwendungsspezifische Funktionen), abnehmbare Klemmenleiste mit Parametersicherungsfunktion, Online-Tuning, Netzausfallfunktion, Übermagnetisierungs-Tieflauf, Trägheits-Tuning (ASR), Überspannungsunterdrückung, Hochfrequenzeinspeisung

Tabelle 9.10 Schutzfunktionen

Eigenschaft	Spezifikationen
Motorschutz	Elektronischer Temperaturschutz
Überstrom-Schutz (kurzzeitig)	Frequenzumrichter stoppt, wenn der Ausgangsstrom höher als 200% des Heavy-Duty-Ausgangsstroms ist.
Überlastschutz	Frequenzumrichter stoppt, wenn der Ausgangsstrom 60 Sekunden lang höher als 150% des Heavy-Duty-Ausgangsstroms ist. **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter kann den Überlastschutz bei 150% des FU-Nennausgangsstroms in weniger als 60 s auslösen, wenn die Ausgangsfrequenz niedriger ist als 6 Hz.
Überspannungs-schutz	200 V-Klasse: Stoppt, wenn die Zwischenkreisspannung höher ist als ungefähr 410 V 400 V-Klasse: Stoppt, wenn die Zwischenkreisspannung höher ist als ungefähr 820 V
Unterspannungs-schutz	200 V-Klasse: Stoppt, wenn die Zwischenkreisspannung niedriger ist als ungefähr 190 V 400 V-Klasse: Stoppt, wenn die Zwischenkreisspannung niedriger ist als ungefähr 380 V
Netzausfall-Überbrückung (kurzzeitig)	Stoppt, wenn der Netzausfall länger dauert als 15 ms. Setzt den Betrieb fort, wenn der Netzausfall kürzer ist als 2 s (abhängig von den Parametereinstellungen). **Anmerkung:** • Die Stoppzeit kann abhängig von der Last und der Motordrehzahl verkürzt sein. • Die ununterbrochene Betriebszeit hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab. Bei den folgenden Frequenzumrichtern ist eine Netzausfall-Überbrückungseinheit erforderlich, um bei 2 s Netzausfall die Fortsetzung des Betriebs zu gewährleisten: Modelle 2004 bis 2056 und 4002 bis 4031.
Kühlkörper-Übertemperaturschutz	Thermistor
Bremswiderstand-Übertemperatur-schutz	Übertemperaturerkennung für Bremswiderstand (optionaler ERF-Typ, 3% ED)
Kippschutz	Kippschutz ist verfügbar beim Hochlauf, Tieflauf und während des Betriebs.
Erdfehlerschutz	Elektronischer Stromkreisschutz **Anmerkung:** Diese Schutzvorrichtung erkennt Erdschlussfehler beim Betrieb. In den folgenden Fällen besteht kein Schutz: • Das Motorkabel oder die Klemmenleiste hat einen Erdschluss mit niedrigem Widerstand. • Der Frequenzumrichter wird bei vorhandenem Erdschluss eingeschaltet.
Zwischenkreis Ladungs-LED	Die Ladungs-LED leuchtet, wenn die Zwischenkreisspannung höher ist als 50 V.

Tabelle 9.11 Umgebungsfaktor

Umgebungsfaktor	Umgebungsbedingungen
Einsatzort	In geschlossenen Räumen
Spannungsversorgung	Überspannung Kategorie III
Umgebungstemperatur	Offener Gehäusetyp (IP20): -10 °C bis +50 °C (14 °F bis 122 °F) Geschlossener Typ für Wandmontage (UL Typ 1): -10 °C bis +40 °C (14 °F bis 104 °F) • Der Frequenzumrichter funktioniert zuverlässiger in Umgebungen ohne große Temperaturschwankungen. • Wenn Sie den Frequenzumrichter in einem Gehäuse installieren, halten Sie die interne Lufttemperatur mit einem Lüfter oder einer Klimaanlage im zulässigen Bereich. • Lassen Sie den Frequenzumrichter nicht einfrieren. • Wenn Sie den Frequenzumrichter in Bereichen mit Umgebungstemperaturen von 40 °C bis 60 °C (104 °F bis 140 °F) installieren, reduzieren Sie den Ausgangsstrom und die Ausgangsspannung.
Luftfeuchtigkeit	95% relative Feuchte oder darunter Vermeiden Sie Kondensation am Frequenzumrichter.
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C (-4 °F bis +158 °F) (kurzfristige Temperatur beim Transport)
Umgebungsbereich	Verschmutzungsgrad 2 oder darunter Installieren Sie den FU nicht in einem Bereich, wo folgende Bedingungen zutreffen: • Ölnebel, korrosives oder entflammbares Gas bzw. Staub • Metallpulver, Öl, Wasser oder andere unerwünschte Stoffe • Radioaktives Material oder entflammbares Material, einschließlich Holz • Schädliche Gase oder Flüssigkeiten • Salz • Direkte Sonneneinstrahlung
Höhe über NN	1000 m (3281 ft.) maximal **Anmerkung:** Verringern Sie den Ausgangsstrom um 1% für jeweils 100 m (328 ft.), um den Frequenzumrichter in Höhen zwischen 1000 m und 3000 m (3281 ft. bis 9843 ft.) zu installieren. Unter den folgenden Bedingungen ist es nicht notwendig, die Nennspannung zu reduzieren: • Installation des Frequenzumrichters auf 2000 m (6562 ft.) oder darunter • Installation des Frequenzumrichters zwischen 2000 m und 3000 m (6562 ft. bis 9843 ft.) mit Erdung des Neutralpunkts der Spannungsversorgung. Wenden Sie sich an Yaskawa oder Ihren Fachhändler, wenn Sie den FU nicht mit dem Neutralpunkt verbinden.
Vibrationen	• 10 Hz bis 20 Hz: 1 G (9.8 m/s², 32.15 ft/s²) • 20 Hz bis 55 Hz: 2004 bis 2211, 4002 bis 4168: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²) 2257 bis 2415, 4208 bis 4675: 0.2 G (2.0 m/s², 6.56 ft/s²)
Installationsausrichtung	Installieren Sie den Frequenzumrichter vertikal, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten.

Tabelle 9.12 Standard

Eigenschaft	Spezifikationen
Harmonisierte Norm	• UL61800-5-1 • EN61800-3 • IEC/EN61800-5-1 • Zwei Eingänge „Sicherer Halt“ und ein EDM-Ausgang gemäß ISO/EN13849-1 Cat.III PLe, IEC/EN61508 SIL3
Schutzklasse	Offener Gehäusetyp (IP20) Gehäusetyp für Wandmontage (UL Typ 1) **Anmerkung:** Um einen Frequenzumrichter mit offenem Gehäuse (IP20) für die Wandmontage vorzubereiten (UL-Typ 1), installieren Sie ein UL-Typ-1-Kit am Frequenzumrichter.

9.6 Leistungsreduzierung

Um den Frequenzumrichter oberhalb der Nenntemperatur, der Höhe über NN und der Standardtaktfrequenz zu betreiben, müssen Sie die Leistung reduzieren.

◆ Taktfrequenzeinstellungen und Nennstromwerte

Tabelle 9.13, Tabelle 9.15 und Tabelle 9.16 enthalten die Änderungen des FU-Nennausgangsstroms, wenn der Wert von *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]* geändert wird. Der Ausgangsstromwert ändert sich linear mit der Taktfrequenz. Sie können die Werte aus den Tabellen verwenden, um eine nicht dargestellte Frequenz zu berechnen. Wenn *A1-02 = 6 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf.]* ist, gelten Tabelle 9.14, Tabelle 9.17 und Tabelle 9.18.

■ 200 V-Klasse

Tabelle 9.13 Taktfrequenz- und Nennstromreduzierung

Modell	Nennstrom (A)											
	Heavy-Duty-Betrieb (HD1)						Normal-Duty-Betrieb (ND1)					
	2 kHz	5 kHz	8 kHz	10 kHz	12.5 kHz	15 kHz	2 kHz	5 kHz	8 kHz	10 kHz	12.5 kHz	15 kHz
2004	3.2	3.2	3.2	3.1	2.9	2.78	3.5	3.3	2.9	2.7	2.4	2.10
2006	5.0	5.0	5.0	4.8	4.6	4.3	6	5.6	5	4.6	4.1	3.6
2010	8.0	8.0	8.0	7.4	6.6	5.8	9.6	9.0	8	7.4	6.6	5.8
2012	11.0	11.0	11.0	10.4	9.6	8.8	12	11.7	11	10.5	9.9	9.3
2018	14.0	14.0	14.0	12.6	10.8	9.1	17.5	16.1	14	12.6	10.8	9.1
2021	17.5	17.5	17.5	16.1	14.3	12.6	21	19.6	17	16.1	14.3	12.5
2030	25.0	25.0	25.0	23.0	20.5	18.0	30	28.0	25	23.0	20.5	18.0
2042	33.0	33.0	33.0	29.3	24.8	20.2	42	38.4	33	29.4	24.9	20.4
2056	47.0	47.0	47.0	43.4	38.9	34.4	56	52.4	47	43.4	38.9	34.4
2070	60.0	60.0	60.0	56.0	51.0	46	70	66.0	60	56.0	51.0	46.0
2082	75.0	75.0	75.0	68.6	60.5	53	82	82.0	75	68.8	61.0	53.1
2110	88.0	88.0	88.0	80.5	71.0	62	110	102.7	92	84.3	75.2	66.0
2138	115.0	115.0	115.0	105.1	92.8	81	138	128.8	115	105.8	94.3	82.8
2169	145.0	145.0	125.2	112.0	-	-	169	152.7	128.3	112.0	-	-
2211	180.0	180.0	155.2	138.6	-	-	211	190.2	158.9	138.1	-	-
2257	215.0	215.0	184.8	164.7	-	-	257	230.4	190.5	163.9	-	-
2313	283.0	283.0	249.0	226.4	-	-	313	288.5	251.7	227.1	-	-
2360	346.0	346.0	294.3	259.8	-	-	360	330.8	287.6	258.8	-	-
2415	415.0	415.0	365.2	332.0	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 9.14 Taktfrequenz- und Nennstromreduzierung für AOLV/PM

Modell	Nennstrom (A)											
	Heavy-Duty-Betrieb (HD1)						Normal-Duty-Betrieb (ND1)					
	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz
2004	3.2	3.2	3.1	3.0	2.8	2.6	3.5	3.1	2.8	2.4	2.1	1.7
2006	5.0	5.0	4.9	4.6	4.3	4.1	6.0	5.4	4.8	4.2	3.6	3.0
2010	8.0	8.0	7.7	6.7	5.8	4.8	9.6	8.6	7.7	6.7	5.8	4.8
2012	11.0	11.0	10.7	9.8	8.8	7.9	12.2	11.5	10.7	10.0	9.3	8.6
2018	14.0	14.0	13.3	11.2	9.1	6.9	17.5	15.4	13.3	11.2	9.1	6.9
2021	17.5	17.5	16.8	14.7	12.6	10.4	21.0	18.9	16.8	14.6	12.5	10.4
2030	25.0	25.0	24.0	21.0	18.0	15.0	30.0	27.0	24.0	21.0	18.0	15.0
2042	33.0	33.0	31.2	25.7	20.2	14.7	42.0	36.6	31.2	25.8	20.4	15.0
2056	47.0	47.0	45.2	39.8	34.4	29.0	56.0	50.6	45.2	39.8	34.4	29.0

Modell	Nennstrom (A)											
	Heavy-Duty-Betrieb (HD1)						Normal-Duty-Betrieb (ND1)					
	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz
2070	60.0	60.0	58.0	52.0	46.0	40.0	70.0	64.0	58.0	52.0	46.0	40.0
2082	75.0	75.0	71.8	62.1	52.5	42.9	82.0	81.4	72.0	62.6	53.1	43.7
2110	88.0	88.0	84.2	72.9	61.6	50.3	110.0	99.0	88.0	77.0	66.0	55.0
2138	115.0	115.0	110.1	95.3	80.5	65.7	138.0	124.2	110.4	96.6	82.8	69.0
2169	145.0	138.4	118.6	98.8	78.9	-	169.0	144.6	120.1	95.7	71.2	-
2211	180.0	171.7	146.9	122.0	97.2	-	211.0	179.7	148.5	117.2	86.0	-
2257	215.0	204.9	174.7	144.5	114.3	-	257.0	217.1	177.2	137.3	97.4	-
2313	283.0	271.7	237.7	203.8	169.8	-	313.0	276.2	239.4	202.6	165.8	-
2360	346.0	328.8	277.0	225.3	173.6	-	359.6	316.4	273.2	230.0	186.8	-
2415	415.0	398.4	348.6	298.8	249.0	-	-	-	-	-	-	-

■ 400 V-Klasse

Tabelle 9.15 Taktfrequenz- und Nennstromreduzierung (< 460 V)

Modell	Nennstrom (A)											
	Heavy-Duty-Betrieb (HD1)						Normal-Duty-Betrieb (ND1)					
	2 kHz	5 kHz	8 kHz	10 kHz	12.5 kHz	15 kHz	2 kHz	5 kHz	8 kHz	10 kHz	12.5 kHz	15 kHz
4002	1.8	1.8	1.8	1.6	1.3	1.0	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4
4004	3.4	3.4	3.4	2.9	2.3	1.7	4.1	3.8	3.4	3.1	2.8	2.4
4005	4.8	4.8	4.8	4.3	3.7	3.0	5.4	5.2	4.8	4.6	4.3	3.9
4007	5.5	5.5	5.5	4.9	4.1	3.2	7.1	6.5	5.5	4.8	4.0	3.2
4009	7.2	7.2	7.2	6.5	5.6	4.8	8.9	8.2	7.2	6.5	5.6	4.8
4012	9.2	9.2	9.2	8.1	6.8	5.4	11.9	10.8	9.2	8.1	6.7	5.4
4018	14.8	14.8	14.8	13.1	11.0	8.9	17.5	17.3	14.8	13.1	11.0	8.9
4023	18.0	18.0	18.0	15.9	13.4	10.8	23	21.5	18.3	16.2	13.6	11.0
4031	24.0	24.0	24.0	21.2	17.7	14.1	31	28.2	24.0	21.1	17.6	14.1
4038	31.0	31.0	31.0	27.5	23.0	18.6	38	36.3	31.0	27.5	23.0	18.6
4044	39.0	39.0	39.0	34.5	29.0	23.4	44	43.6	37.5	33.5	28.4	23.4
4060	45.0	45.0	45.0	39.1	31.8	24.4	60	53.7	44.9	39.1	31.7	24
4075	60.0	60.0	60.0	53.1	44.6	36.0	75	73.8	62.9	55.6	46.5	37
4089	75.0	75.0	75.0	66.4	55.7	45.0	89	88.8	75.8	67.2	56.4	46
4103	91.0	91.0	91.0	80.6	67.6	54.6	103	103.0	90.3	80.1	67.3	55
4140	112.0	112.0	91.8	78.4	-	-	140	122.8	96.7	79	-	-
4168	150.0	150.0	123.0	105.0	-	-	168	150.5	124.4	107	-	-
4208	180.0	180.0	147.6	126.0	-	-	208	179.7	137.2	109	-	-
4250	216.0	216.0	177.1	151.2	-	-	250	221.8	179.4	151	-	-
4296	260.0	260.0	213.2	182.0	-	-	296	263.4	214.6	182	-	-
4371	304.0	304.0	249.3	212.8	-	-	371	327.2	261.6	218	-	-
4389	371.0	371.0	304.2	259.7	-	-	389	348	286.3	245	-	-
4453	389.0	324.8	-	-	-	-	453	349	-	-	-	-
4568	453.0	378.3	-	-	-	-	568	437	-	-	-	-
4675	605.0	505.2	-	-	-	-	675	529	-	-	-	-

Tabelle 9.16 Taktfrequenz- und Nennstromreduzierung (≥ 460 V)

Modell	Nennstrom (A)											
	Heavy-Duty-Betrieb (HD2)						Normal-Duty-Betrieb (ND2)					
	2 kHz	5 kHz	8 kHz	10 kHz	12.5 kHz	15 kHz	2 kHz	5 kHz	8 kHz	10 kHz	12.5 kHz	15 kHz
4002	2.1	1.9	1.6	1.4	1.1	0.9	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4
4004	2.8	2.5	2.1	1.8	1.4	1.1	3.0	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8
4005	4.3	3.9	3.4	3.0	2.6	2.2	4.8	4.6	4.3	4.0	3.8	3.5
4007	6.2	5.6	4.8	4.2	3.5	2.8	6.9	6.3	5.3	4.7	3.9	3.2
4009	8.6	7.9	6.9	6.2	5.4	4.6	7.6	7.0	6.1	5.5	4.8	4.1
4012	9.8	8.9	7.6	6.7	5.6	4.5	11.0	10.0	8.5	7.5	6.2	5.0
4018	14.1	12.9	11.0	9.7	8.2	6.6	15.2	13.9	11.8	10.5	8.8	7.1
4023	18.0	16.4	14.0	12.4	10.4	8.4	21	19.3	16.4	14.6	12.2	9.9
4031	27.2	24.7	21.0	18.5	15.4	12.4	27	24.5	20.9	18.4	15.4	12.3
4038	34.7	31.6	27.0	23.9	20.1	16.2	34	32.5	27.7	24.6	20.6	16.6
4044	34.0	34.0	34.0	30.1	25.3	20.4	40	39.6	34.1	30.5	25.9	21.3
4060	40.0	40.0	40.0	34.8	28.3	21.7	52	46.9	39.2	34.1	27.7	21
4075	52.0	52.0	52.0	46.1	38.6	31.2	65	64.1	54.6	48.3	40.4	33
4089	65.0	65.0	65.0	57.6	48.3	39.0	77	76.6	65.5	58.0	48.7	39
4103	77.0	77.0	77.0	68.2	57.2	46.2	96	96.0	84.1	74.6	62.8	51
4140	96.0	96.0	78.7	67.2	-	-	124	108.7	85.7	70	-	-
4168	124.0	124.0	101.7	86.8	-	-	156	139.8	115.5	99	-	-
4208	156.0	156.0	127.9	109.2	-	-	180	155.5	118.7	94	-	-
4250	180.0	180.0	147.6	126.0	-	-	240	212.9	172.3	145	-	-
4296	240.0	240.0	196.8	168.0	-	-	302	268.8	218.9	186	-	-
4371	302.0	302.0	247.6	211.4	-	-	361	318.5	254.7	212	-	-
4389	361.0	361.0	296.0	252.7	-	-	414	370	303.3	259	-	-
4453	414.0	345.0	-	-	-	-	477	367	-	-	-	-
4568	477.0	397.5	-	-	-	-	515	397	-	-	-	-
4675	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 9.17 Taktfrequenz- und Nennstromreduzierung für AOLV/PM (< 460 V)

Modell	Nennstrom (A)											
	Heavy-Duty-Betrieb (HD1)						Normal-Duty-Betrieb (ND1)					
	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz
4002	1.8	1.8	1.7	1.3	1.0	0.6	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2
4004	3.4	3.4	3.2	2.4	1.7	1.0	4.1	3.7	3.3	2.8	2.4	2.0
4005	4.8	4.8	4.5	3.8	3.0	2.3	5.4	5.0	4.7	4.3	3.9	3.6
4007	5.5	5.5	5.2	4.2	3.2	2.3	7.1	6.1	5.2	4.2	3.2	2.3
4009	7.2	7.2	6.9	5.8	4.8	3.8	8.9	7.9	6.8	5.8	4.8	3.7
4012	9.2	9.2	8.7	7.0	5.4	3.8	11.9	10.3	8.6	7.0	5.4	3.8
4018	14.8	14.8	14.0	11.4	8.9	6.3	17.5	16.5	14.0	11.4	8.9	6.3
4023	18.0	18.0	17.0	13.9	10.8	7.7	23.4	20.4	17.3	14.1	11.0	7.8
4031	24.0	24.0	22.6	18.4	14.1	9.9	31.0	26.8	22.6	18.3	14.1	9.9
4038	31.0	31.0	29.2	23.9	18.6	13.3	38.0	34.5	29.2	23.9	18.6	13.3
4044	39.0	39.0	36.8	30.1	23.4	16.7	44.0	41.6	35.5	29.5	23.4	17.3
4060	45.0	45.0	42.1	33.3	24.4	15.6	59.6	50.8	42.0	33.2	24.4	15.6
4075	60.0	60.0	56.6	46.3	36.0	25.7	74.9	70.2	59.3	48.4	37.5	26.5
4089	75.0	75.0	70.7	57.9	45.0	32.1	89.2	84.5	71.5	58.6	45.6	32.7

Modell	Nennstrom (A)											
	Heavy-Duty-Betrieb (HD1)						Normal-Duty-Betrieb (ND1)					
	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz
4103	91.0	91.0	85.8	70.2	54.6	39.0	103.0	100.5	85.2	69.9	54.6	39.3
4140	112.0	105.3	85.1	65.0	44.8	-	140.0	114.1	88.1	62.0	36.0	-
4168	150.0	141.0	114.0	87.0	60.0	-	168.0	141.8	115.6	89.5	63.3	-
4208	180.0	169.2	136.8	104.4	72.0	-	208.0	165.5	123.1	80.6	38.1	-
4250	216.0	203.0	164.2	125.3	86.4	-	250.0	207.7	165.3	123.0	80.6	-
4296	260.0	244.4	197.6	150.8	104.0	-	296.0	247.1	198.3	149.4	100.6	-
4371	304.0	285.8	231.0	176.3	121.6	-	371.0	305.3	239.7	174.0	108.3	-
4389	371.0	348.7	282.0	215.2	148.4	-	389.0	327.5	265.7	203.8	142.0	-
4453	389.0	292.5	-	-	-	-	453.0	296.7	-	-	-	-
4568	453.0	340.7	-	-	-	-	568.0	372.0	-	-	-	-
4675	605.0	455.0	-	-	-	-	675.0	455.0	-	-	-	-

Tabelle 9.18 Taktfrequenz- und Nennstromreduzierung für AOLV/PM (≥ 460 V)

Modell	Nennstrom (A)											
	Heavy-Duty-Betrieb (HD2)						Normal-Duty-Betrieb (ND2)					
	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz
4002	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2
4004	2.8	2.4	2.0	1.5	1.1	0.6	3.0	2.7	2.4	2.1	1.8	1.5
4005	4.3	3.8	3.2	2.7	2.2	1.6	4.8	4.5	4.2	3.8	3.5	3.2
4007	6.2	5.4	4.5	3.7	2.8	2.0	6.9	6.0	5.0	4.1	3.2	2.2
4009	8.6	7.6	6.6	5.6	4.6	3.6	7.6	6.7	5.8	5.0	4.1	3.2
4012	9.8	8.5	7.2	5.8	4.5	3.1	11.0	9.5	8.0	6.5	5.0	3.5
4018	14.1	12.3	10.4	8.5	6.6	4.7	15.2	13.2	11.2	9.1	7.1	5.1
4023	18.0	15.6	13.2	10.8	8.4	6.0	21.0	18.3	15.5	12.7	9.9	7.0
4031	27.2	23.5	19.8	16.1	12.4	8.7	27.0	23.3	19.6	16.0	12.3	8.6
4038	34.7	30.1	25.5	20.8	16.2	11.6	34.0	30.9	26.2	21.4	16.6	11.9
4044	34.0	34.0	32.1	26.2	20.4	14.6	40.0	37.8	32.3	26.8	21.3	15.8
4060	40.0	40.0	37.4	29.6	21.7	13.9	52.0	44.3	36.7	29.0	21.3	13.6
4075	52.0	52.0	49.0	40.1	31.2	22.3	65.0	60.9	51.4	42.0	32.5	23.0
4089	65.0	65.0	61.3	50.1	39.0	27.9	77.0	72.9	61.7	50.6	39.4	28.2
4103	77.0	77.0	72.6	59.4	46.2	33.0	96.0	93.6	79.4	65.1	50.9	36.6
4140	96.0	90.2	73.0	55.7	38.4	-	124.0	101.1	78.0	54.9	31.9	-
4168	124.0	116.6	94.2	71.9	49.6	-	156.0	131.7	107.4	83.1	58.8	-
4208	156.0	146.6	118.6	90.5	62.4	-	180.0	143.2	106.5	69.7	33.0	-
4250	180.0	169.2	136.8	104.4	72.0	-	240.0	199.4	158.7	118.1	77.4	-
4296	240.0	225.6	182.4	139.2	96.0	-	302.0	252.2	202.3	152.5	102.6	-
4371	302.0	283.9	229.5	175.2	120.8	-	361.0	297.2	233.5	169.7	105.9	-
4389	361.0	339.3	274.4	209.4	144.4	-	414.0	347.6	281.1	214.7	148.3	-
4453	414.0	310.5	-	-	-	-	477.0	312.6	-	-	-	-
4568	477.0	357.8	-	-	-	-	515.0	337.5	-	-	-	-
4675	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

◆ Leistungsreduzierung nach Höhe

Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Standort auf einer Höhe über Normalnull von 1000 m (3281 ft.) oder darunter.

Verringern Sie den Ausgangsstrom um 1% für jeweils 100 m (328 ft.), um den Frequenzumrichter in Höhen zwischen 1000 m und 3000 m (3281 ft. bis 9843 ft.) zu installieren.

Unter den folgenden Bedingungen ist es nicht notwendig, die Nennspannung zu reduzieren:

- Installation des Frequenzumrichters auf 2000 m (6562 ft.) oder darunter
- Installation des Frequenzumrichters zwischen 2000 m und 3000 m (6562 ft. bis 9843 ft.) mit Erdung des Neutralpunkts der Spannungsversorgung.
  Wenden Sie sich an Yaskawa oder an einen Fachberater, wenn der FU nicht im neutralen Netz geerdet ist.

9.7 Außen- und Montageabmessungen des Frequenzumrichters

◆ FU-Modelle und Außen-/Montageabmessungen

Tabelle 9.19 Drehstrom 200 V

Modell	Offenes Gehäuse (IP20)	Gehäusetyp für Wandmontage (UL-Typ 1)
2004 - 2042	450	460
2056	452	462
2070, 2082	453	463
2110	454	464
2138	455	465
2169, 2211	456	466
2257, 2313	457	467
2360	458	468
2415	458	-

Tabelle 9.20 Drehstrom 400 V

Modell	Offenes Gehäuse (IP20)	Gehäusetyp für Wandmontage (UL-Typ 1)
4002 - 4023	450	460
4031, 4038	452	462
4044 - 4060	453	463
4075	454	464
4089, 4103	455	465
4140, 4168	456	466
4208 - 4296	457	467
4371	458	468
4389	458	-
4453 - 4675	459	-

◆ Offener Gehäusetyp (IP20)

■ 2004 bis 2042, 4002 bis 4023

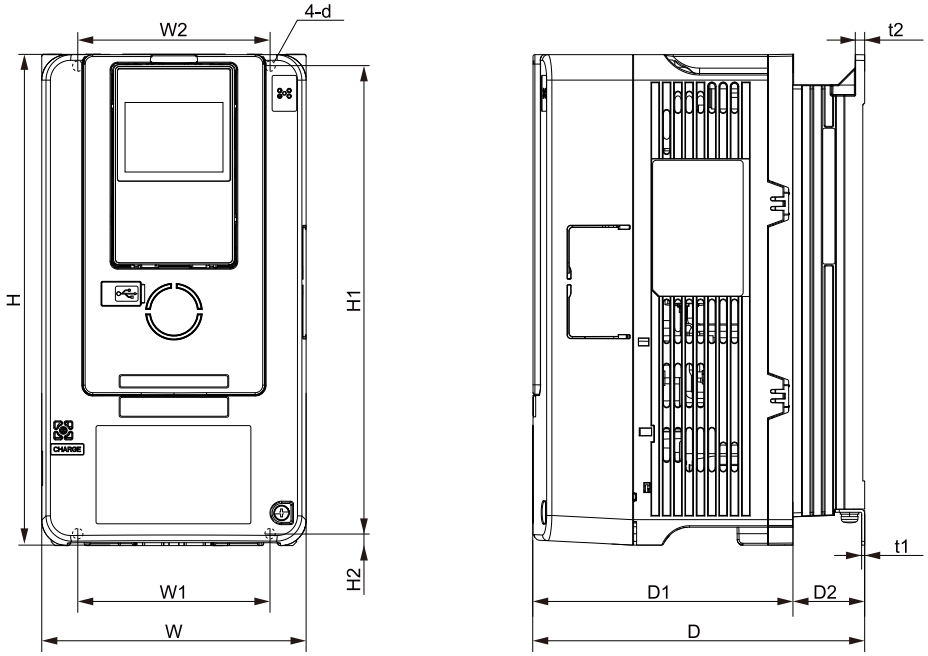


Abbildung 9.1 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 1)

Tabelle 9.21 200 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)												Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	t1	t2	d	
2004	140 (5.51)	260 (10.24)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.5 (7.72)
2006	140 (5.51)	260 (10.24)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.5 (7.72)
2010	140 (5.51)	260 (10.24)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.5 (7.72)
2012	140 (5.51)	260 (10.24)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.5 (7.72)
2018	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.9 (8.60)
2021	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.9 (8.60)
2030	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.2 (9.26)
2042	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.2 (9.26)

Tabelle 9.22 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)												Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	t1	t2	d	
4002	140 (5.51)	260 (10.24)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.5 (7.72)
4004	140 (5.51)	260 (10.24)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.5 (7.72)
4005	140 (5.51)	260 (10.24)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.5 (7.72)
4007	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.9 (8.60)
4009	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.9 (8.60)

Modell	Abmessungen mm (in.)												Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	t1	t2	d	
4012	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	3.9 (8.60)
4018	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.2 (9.26)
4023	140 (5.51)	260 (10.24)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	248 (9.76)	6 (0.236)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.2 (9.26)

■ 2056, 4031, 4038

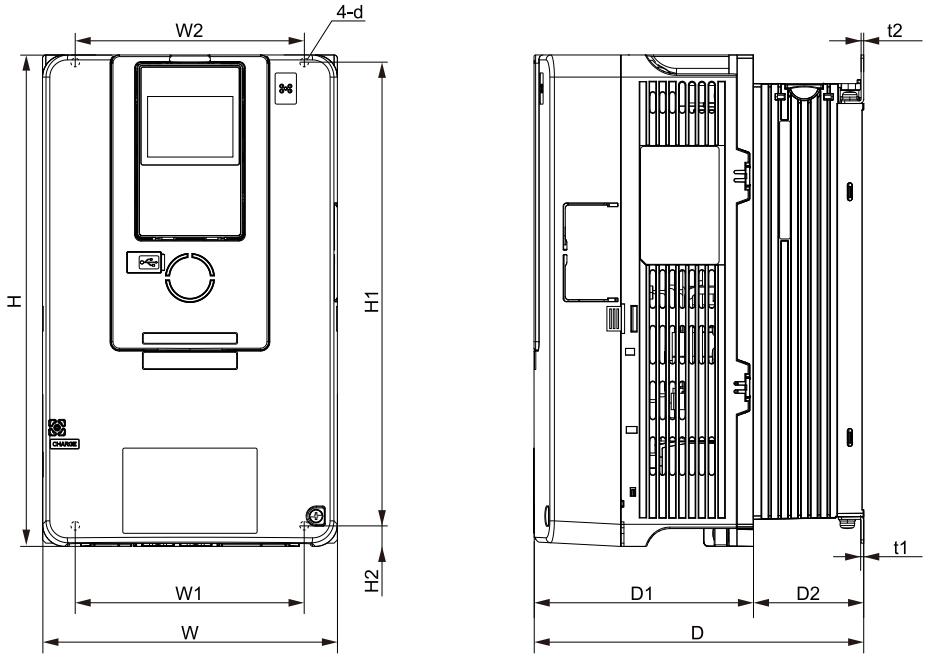


Abbildung 9.2 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 2)

Tabelle 9.23 200 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)												Gewicht ca.
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	t1	t2	d	kg (lb.)
2056	180 (7.09)	300 (11.81)	202 (7.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	284 (11.18)	8 (0.315)	1.6 (0.063)	1.6 (0.063)	M5	6 (13.23)

Tabelle 9.24 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)												Gewicht ca.
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	t1	t2	d	kg (lb.)
4031	180 (7.09)	300 (11.81)	202 (7.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	284 (11.18)	8 (0.315)	1.6 (0.063)	1.6 (0.063)	M5	6 (13.23)
4038	180 (7.09)	300 (11.81)	202 (7.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	284 (11.18)	8 (0.315)	1.6 (0.063)	1.6 (0.063)	M5	6 (13.23)

■ 2070, 2082, 4044, 4060

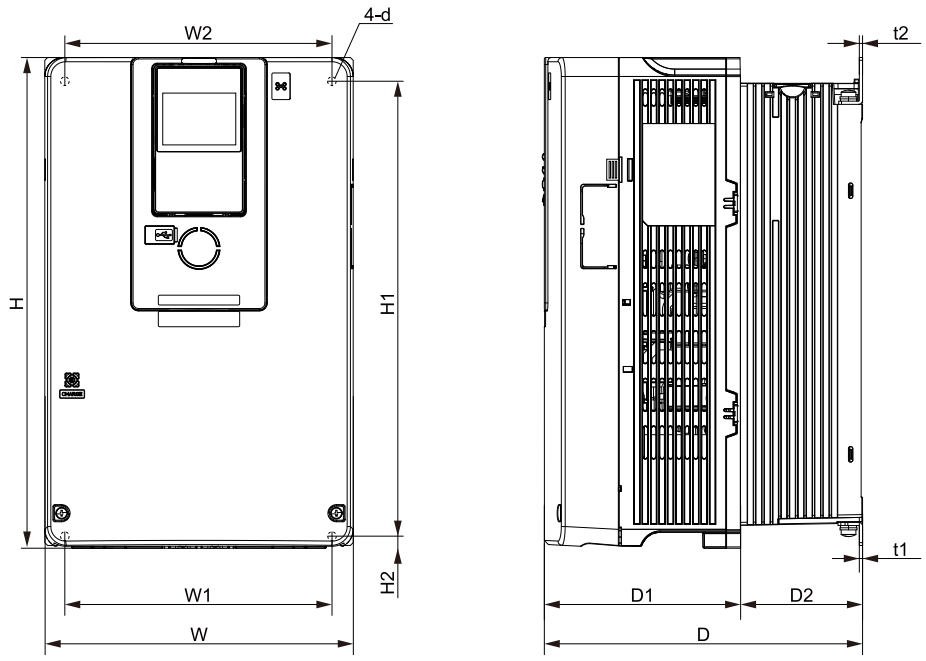


Abbildung 9.3 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 3)

Tabelle 9.25 200 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)												Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	t1	t2	d	
2070	220 (8.66)	350 (13.78)	227 (8.94)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	335 (13.19)	8 (0.315)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	8.5 (18.74)
2082	220 (8.66)	350 (13.78)	227 (8.94)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	335 (13.19)	8 (0.315)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	9.0 (19.84)

Tabelle 9.26 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)												Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	t1	t2	d	
4044	220 (8.66)	350 (13.78)	227 (8.94)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	335 (13.19)	8 (0.315)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	7.5 (16.53)
4060	220 (8.66)	350 (13.78)	246 (9.69)	140 (5.51)	106 (4.17)	192 (7.56)	192 (7.56)	335 (13.19)	8 (0.315)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	12 (26.46)

■ 2110, 4075

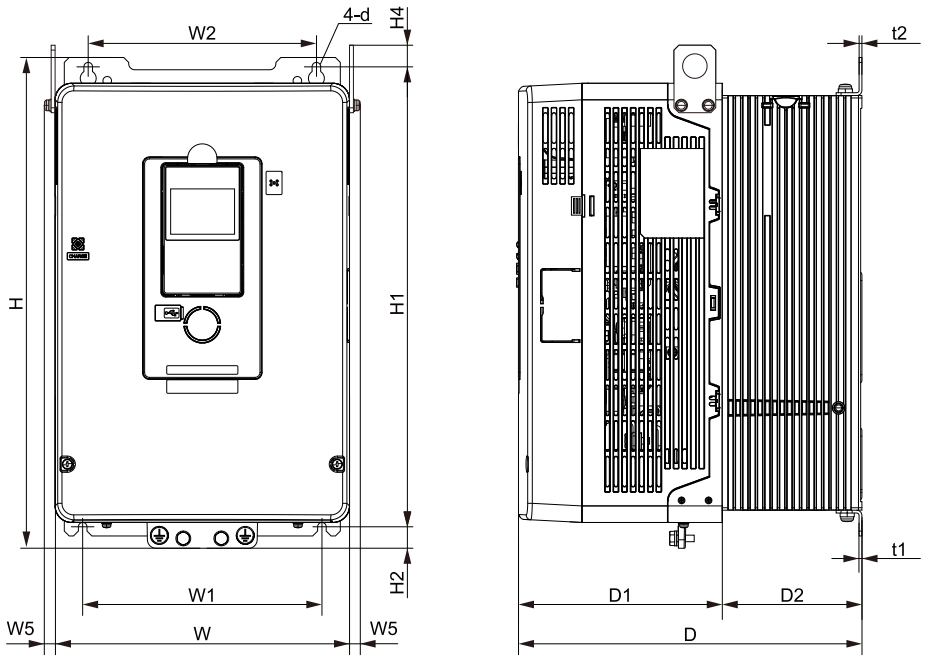


Abbildung 9.4 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 4)

Tabelle 9.27 200 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)														Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H4	t1	t2	d	
2110	240 (9.45)	400 (15.75)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	195 (7.68)	186 (7.32)	12 (0.472)	375 (14.76)	17.5 (0.689)	17.5 (0.689)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	22 (48.50)

Tabelle 9.28 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)														Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H4	t1	t2	d	
4075	240 (9.45)	400 (15.75)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	195 (7.68)	186 (7.32)	12 (0.472)	375 (14.76)	17.5 (0.689)	17.5 (0.689)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	17 (37.48)

■ 2138, 4089, 4103

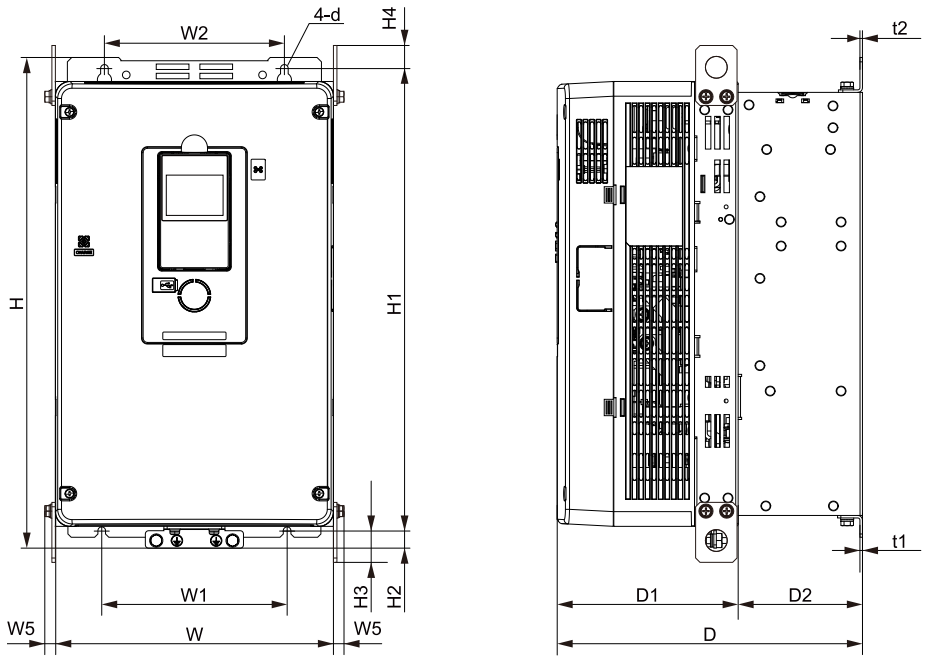


Abbildung 9.5 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 5)

Tabelle 9.29 200 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
2138	255 (10.04)	450 (17.72)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	165 (6.50)	12 (0.472)	424 (16.69)	16 (0.630)	29 (1.14)	21 (0.827)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	24 (52.91)

Tabelle 9.30 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4089	255 (10.04)	450 (17.72)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	165 (6.50)	12 (0.472)	424 (16.69)	16 (0.630)	29 (1.14)	21 (0.827)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	22 (48.50)
4103	255 (10.04)	450 (17.72)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	165 (6.50)	12 (0.472)	424 (16.69)	16 (0.630)	29 (1.14)	21 (0.827)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	25 (55.11)

■ 2169, 2211, 4140, 4168

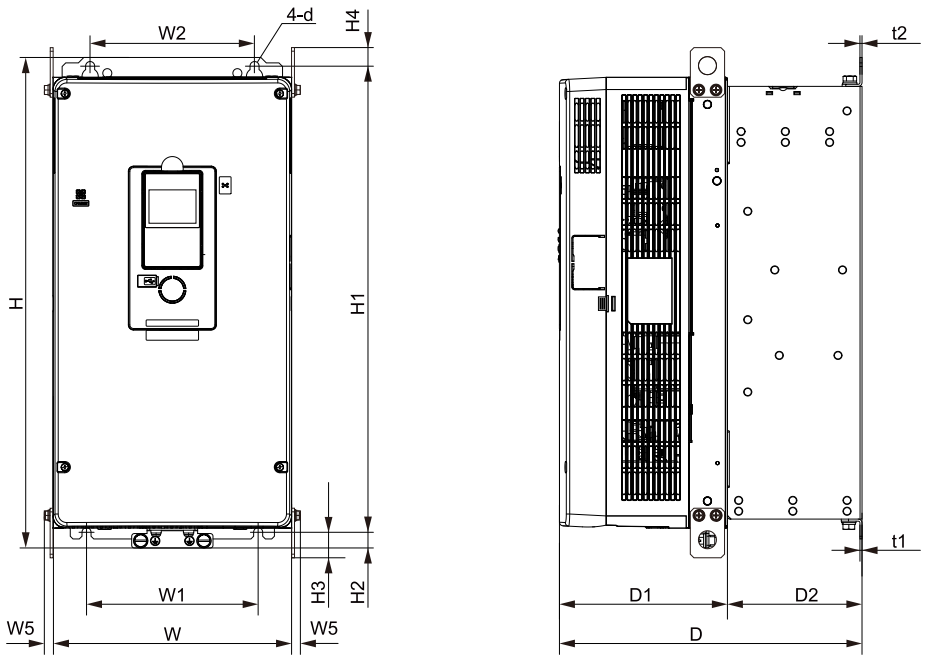


Abbildung 9.6 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 6)

Tabelle 9.31 200 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
2169	264 (10.39)	543 (21.38)	335 (13.19)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	182 (7.17)	12 (0.472)	516 (20.31)	17.5 (0.689)	28.5 (1.12)	20.5 (0.807)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M8	39 (85.98)
2211	264 (10.39)	543 (21.38)	335 (13.19)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	182 (7.17)	12 (0.472)	516 (20.31)	17.5 (0.689)	28.5 (1.12)	20.5 (0.807)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M8	40 (88.18)

Tabelle 9.32 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4140	264 (10.39)	543 (21.38)	335 (13.19)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	182 (7.17)	12 (0.472)	516 (20.31)	17.5 (0.689)	28.5 (1.12)	20.5 (0.807)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M8	38 (83.77)
4168	264 (10.39)	543 (21.38)	335 (13.19)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	182 (7.17)	12 (0.472)	516 (20.31)	17.5 (0.689)	28.5 (1.12)	20.5 (0.807)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M8	39 (85.98)

■ 2257, 2313, 4208 bis 4296

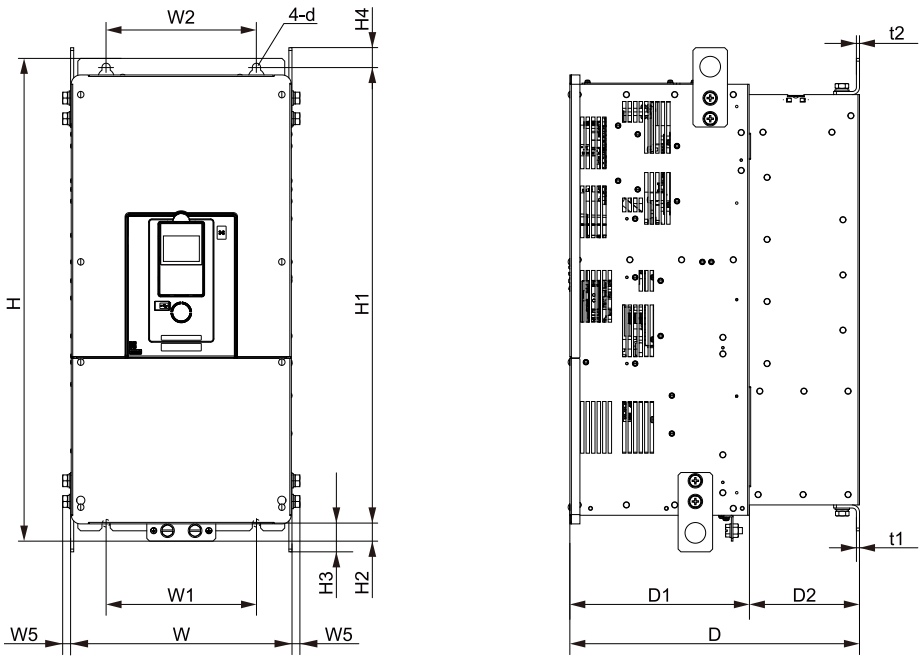


Abbildung 9.7 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 7)

Tabelle 9.33 200 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
2257	312 (12.28)	700 (27.56)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	18 (0.709)	659 (25.94)	28 (1.10)	43.5 (1.71)	28.5 (1.12)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	67 (147.7)
2313	312 (12.28)	700 (27.56)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	18 (0.709)	659 (25.94)	28 (1.10)	43.5 (1.71)	28.5 (1.12)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	67 (147.7)

Tabelle 9.34 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4208	312 (12.28)	700 (27.56)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	18 (0.709)	659 (25.94)	28 (1.10)	43.5 (1.71)	28.5 (1.12)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	71 (156.5)
4250	312 (12.28)	700 (27.56)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	18 (0.709)	659 (25.94)	28 (1.10)	43.5 (1.71)	28.5 (1.12)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	71 (156.5)
4296	312 (12.28)	700 (27.56)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	18 (0.709)	659 (25.94)	28 (1.10)	43.5 (1.71)	28.5 (1.12)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	71 (156.5)

■ 2360, 2415, 4371, 4389

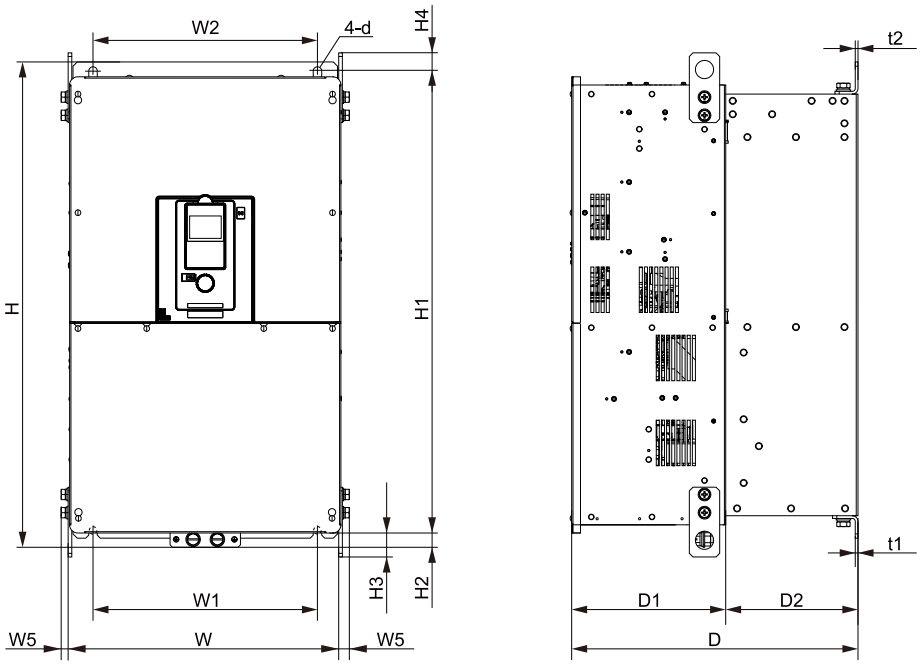


Abbildung 9.8 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 8)

Tabelle 9.35 200 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
2360	440 (17.32)	800 (31.50)	472 (18.58)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	370 (14.57)	20 (0.787)	757 (29.80)	28 (1.10)	44 (1.73)	30 (1.18)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	104 (229.3)
2415	440 (17.32)	800 (31.50)	472 (18.58)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	370 (14.57)	20 (0.787)	757 (29.80)	28 (1.10)	44 (1.73)	30 (1.18)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	119 (262.3)

Tabelle 9.36 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4371	440 (17.32)	800 (31.50)	472 (18.58)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	370 (14.57)	20 (0.787)	757 (29.80)	28 (1.10)	44 (1.73)	30 (1.18)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	122 (269.0)
4389	440 (17.32)	800 (31.50)	472 (18.58)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	370 (14.57)	20 (0.787)	757 (29.80)	28 (1.10)	44 (1.73)	30 (1.18)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	126 (277.8)

■ 4453 bis 4675

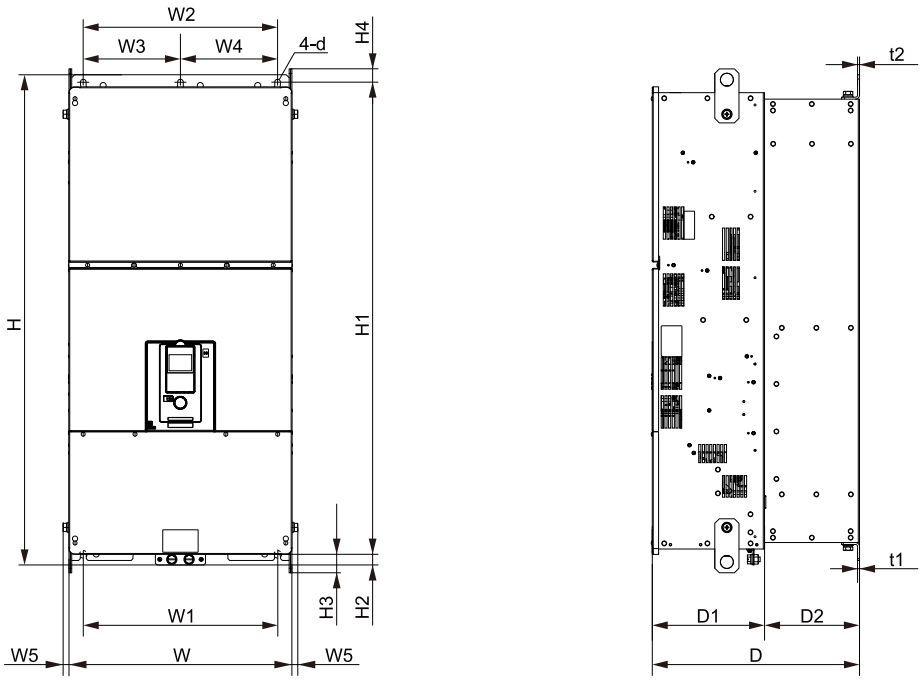


Abbildung 9.9 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 9)

Tabelle 9.37 400 V-Klasse (IP20)

Modell	Abmessungen mm (in.)																	Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3	W4	W5 (max.)	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4453	510 (20.08)	1140 (44.88)	480 (18.90)	260 (10.24)	220 (8.66)	450 (17.72)	450 (17.72)	225 (8.86)	225 (8.86)	20 (0.787)	1093 (43.03)	25.5 (1.00)	43.5 (1.71)	30.5 (1.20)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	198 (436.5)
4568	510 (20.08)	1140 (44.88)	480 (18.90)	260 (10.24)	220 (8.66)	450 (17.72)	450 (17.72)	225 (8.86)	225 (8.86)	20 (0.787)	1093 (43.03)	25.5 (1.00)	43.5 (1.71)	30.5 (1.20)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	198 (436.5)
4675	510 (20.08)	1140 (44.88)	480 (18.90)	260 (10.24)	220 (8.66)	450 (17.72)	450 (17.72)	225 (8.86)	225 (8.86)	20 (0.787)	1093 (43.03)	25.5 (1.00)	43.5 (1.71)	30.5 (1.20)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	207 (456.3)

◆ Geschlossener Typ für Wandmontage (UL-Typ 1)

■ 2004 bis 2042, 4002 bis 4023

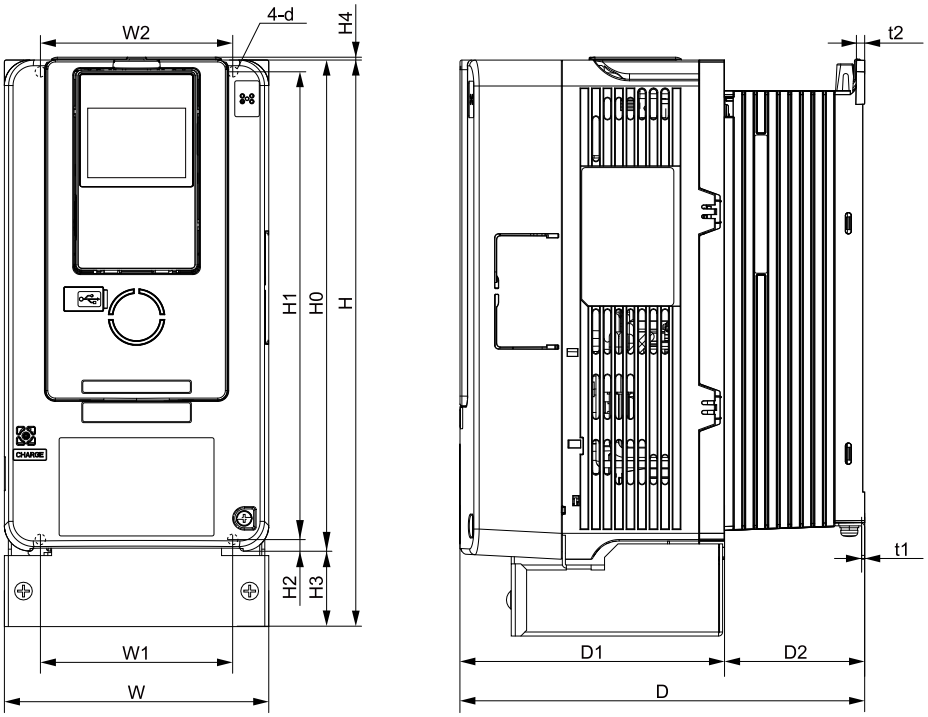


Abbildung 9.10 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 1)

Tabelle 9.38 200 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H0	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
2004	140 (5.51)	300 (11.81)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.1 (9.04)
2006	140 (5.51)	300 (11.81)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.1 (9.04)
2010	140 (5.51)	300 (11.81)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.1 (9.04)
2012	140 (5.51)	300 (11.81)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.1 (9.04)
2018	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.5 (9.92)
2021	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.5 (9.92)
2030	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.8 (10.58)
2042	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.8 (10.58)

Tabelle 9.39 400 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H0	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4002	140 (5.51)	300 (11.81)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.1 (9.04)
4004	140 (5.51)	300 (11.81)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.1 (9.04)
4005	140 (5.51)	300 (11.81)	176 (6.93)	138 (5.43)	38 (1.50)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.1 (9.04)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H0	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4007	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.5 (9.92)
4009	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.5 (9.92)
4012	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.5 (9.92)
4018	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.8 (10.58)
4023	140 (5.51)	300 (11.81)	211 (8.31)	138 (5.43)	73 (2.87)	102 (4.02)	102 (4.02)	260 (10.24)	248 (9.76)	6 (0.236)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	5 (0.197)	M5	4.8 (10.58)

■ 2056, 4031, 4038

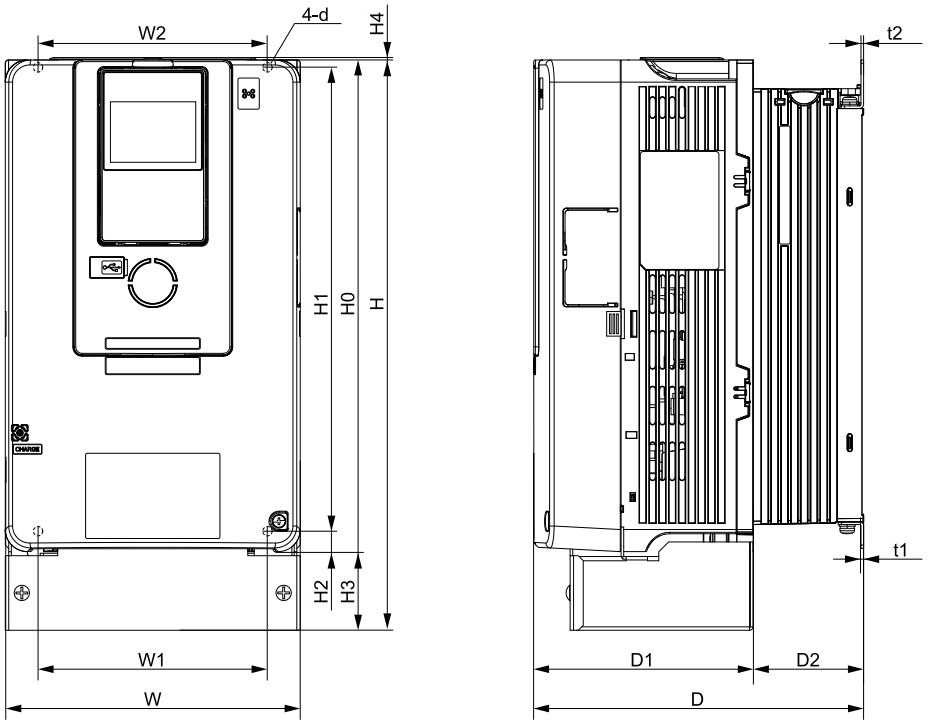


Abbildung 9.11 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 2)

Tabelle 9.40 200 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H0	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
2056	180 (7.09)	340 (13.39)	202 (7.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	300 (11.81)	284 (11.18)	8 (0.315)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	1.6 (0.063)	M5	7 (15.43)

Tabelle 9.41 400 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H0	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4031	180 (7.09)	340 (13.39)	202 (7.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	300 (11.81)	284 (11.18)	8 (0.315)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	1.6 (0.063)	M5	7 (15.43)
4038	180 (7.09)	340 (13.39)	202 (7.95)	134 (5.28)	68 (2.68)	140 (5.51)	140 (5.51)	300 (11.81)	284 (11.18)	8 (0.315)	40 (1.57)	1.5 (0.059)	1.6 (0.063)	1.6 (0.063)	M5	7 (15.43)

■ 2070, 2082, 4044, 4060

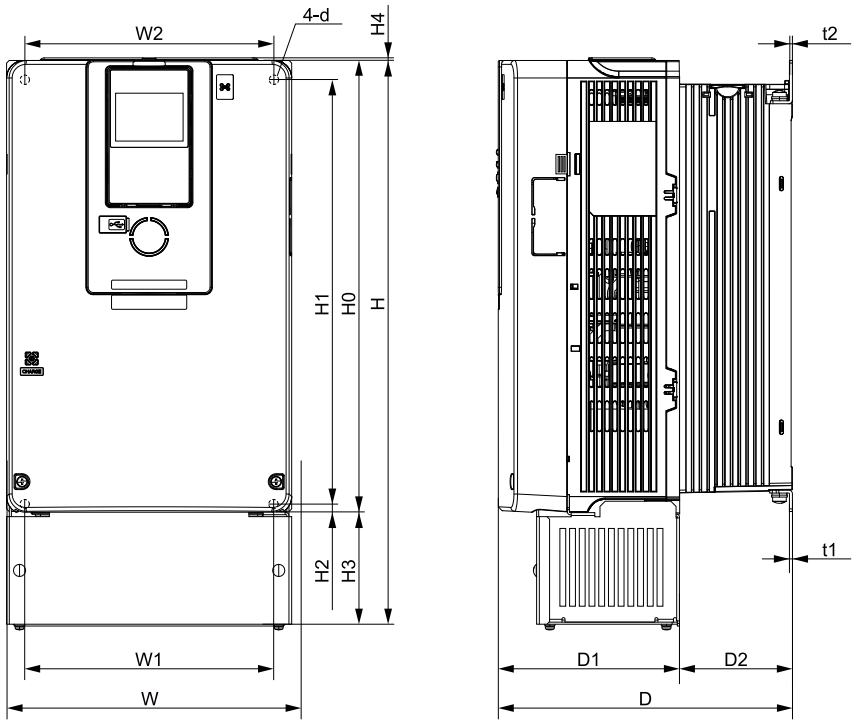


Abbildung 9.12 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 3)

Tabelle 9.42 200 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H0	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
2070	220 (8.66)	400 (15.75)	227 (8.94)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	350 (13.78)	335 (13.19)	8 (0.315)	50 (1.97)	1.5 (0.059)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	9 (19.84)
2082	220 (8.66)	435 (17.13)	227 (8.94)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	350 (13.78)	335 (13.19)	8 (0.315)	85 (3.35)	1.5 (0.059)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	10 (22.05)

Tabelle 9.43 400 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)															Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	H0	H1	H2	H3	H4	t1	t2	d	
4044	220 (8.66)	400 (15.75)	227 (8.94)	140 (5.51)	87 (3.43)	192 (7.56)	192 (7.56)	350 (13.78)	335 (13.19)	8 (0.315)	50 (1.97)	1.5 (0.059)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	8.5 (18.74)
4060	220 (8.66)	400 (15.75)	246 (9.69)	140 (5.51)	106 (4.17)	192 (7.56)	192 (7.56)	350 (13.78)	335 (13.19)	8 (0.315)	50 (1.97)	1.5 (0.059)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	13 (28.66)

■ 2110, 4075

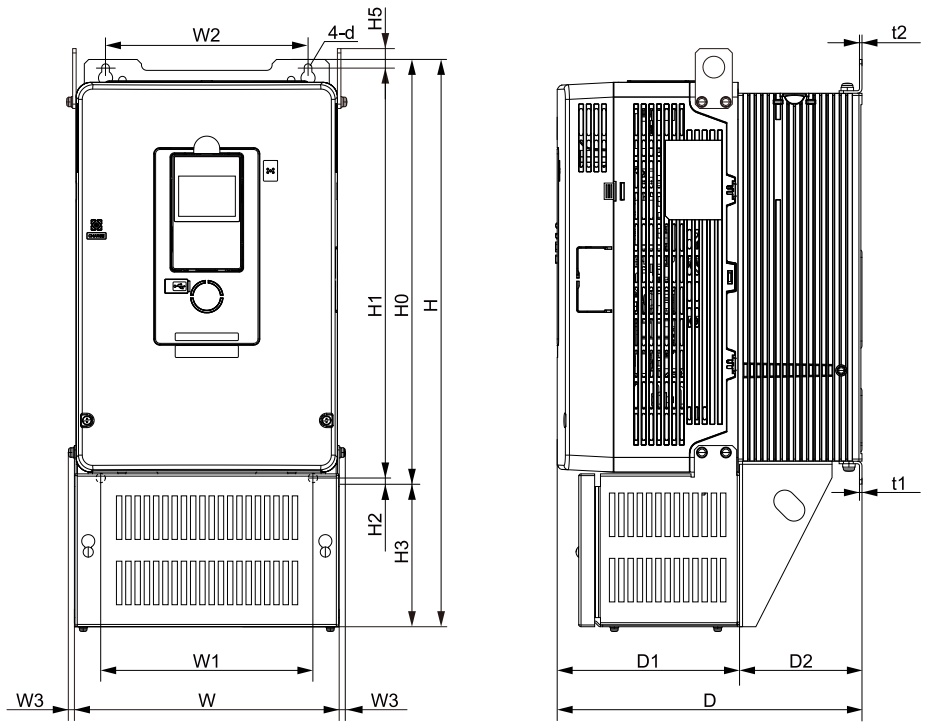


Abbildung 9.13 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 4)

Tabelle 9.44 200 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
2110	244 (9.61)	500 (19.69)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	195 (7.68)	186 (7.32)	10 (0.394)	400 (15.75)	375 (14.76)	17.5 (0.689)	100 (3.94)	17.5 (0.689)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	24 (52.91)

Tabelle 9.45 400 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
4075	244 (9.61)	500 (19.69)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	195 (7.68)	186 (7.32)	10 (0.394)	400 (15.75)	375 (14.76)	17.5 (0.689)	100 (3.94)	17.5 (0.689)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	20 (44.09)

■ 2138, 4089, 4103

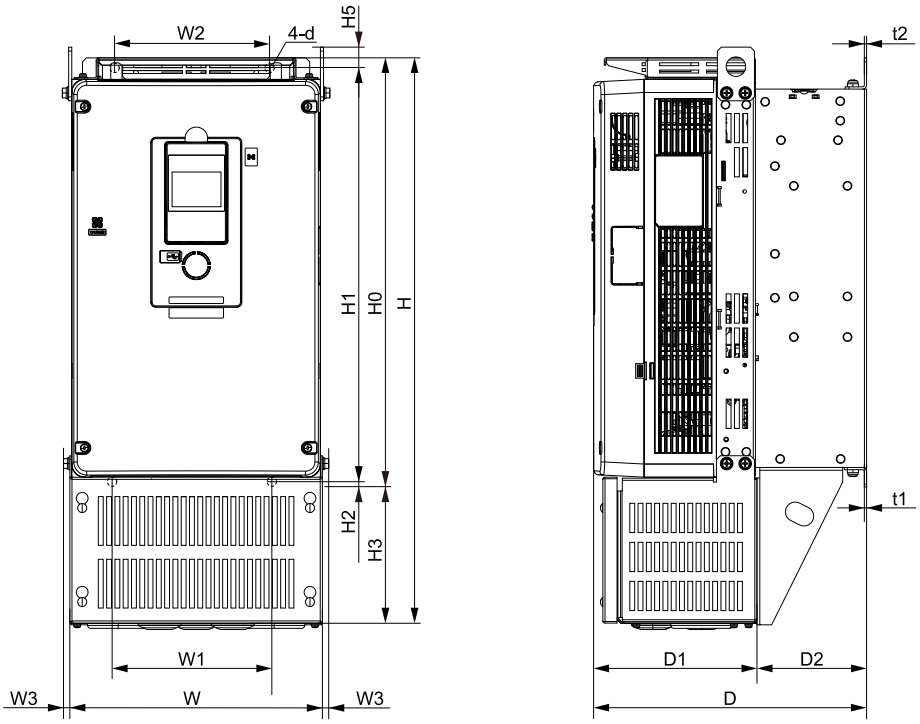


Abbildung 9.14 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 5)

Tabelle 9.46 200 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
2138	259 (10.20)	580 (22.83)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	165 (6.50)	10 (0.394)	450 (17.72)	424 (16.69)	16 (0.630)	130 (5.12)	21 (0.827)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	27 (59.52)

Tabelle 9.47 400 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
4089	259 (10.20)	580 (22.83)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	165 (6.50)	10 (0.394)	450 (17.72)	424 (16.69)	16 (0.630)	130 (5.12)	21 (0.827)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	25 (55.11)
4103	259 (10.20)	580 (22.83)	280 (11.02)	166 (6.54)	114 (4.49)	170 (6.69)	165 (6.50)	10 (0.394)	450 (17.72)	424 (16.69)	16 (0.630)	130 (5.12)	21 (0.827)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M6	29 (63.93)

■ 2169, 2211, 4140, 4168

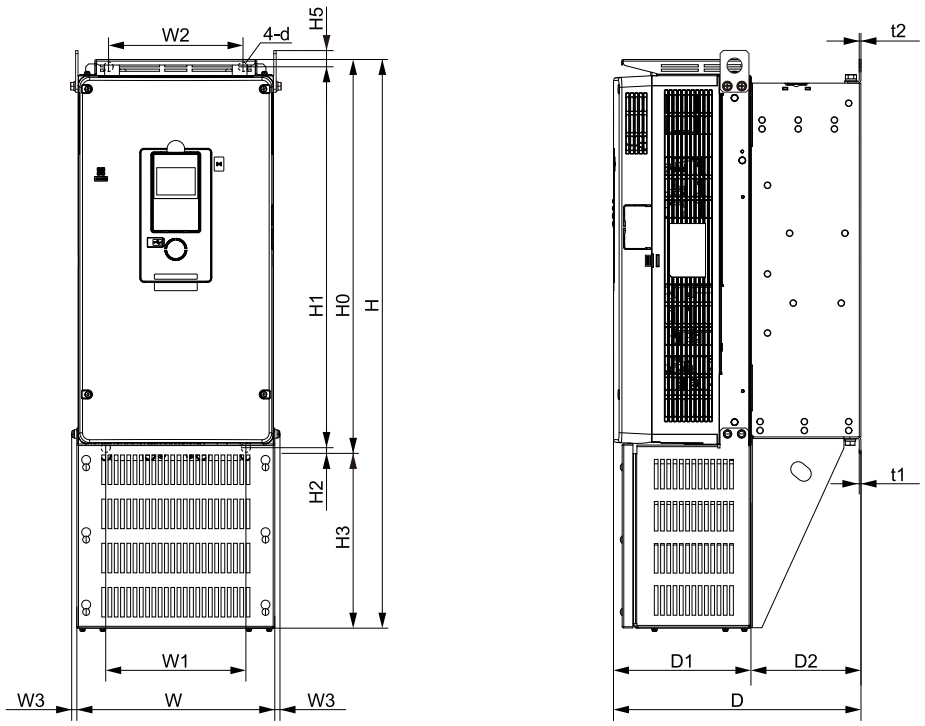


Abbildung 9.15 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 6)

Tabelle 9.48 200 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
2169	268 (10.55)	700 (27.56)	335 (13.19)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	182 (7.17)	10 (0.394)	543 (21.38)	516 (20.31)	17.5 (0.689)	157 (6.18)	20.5 (0.807)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M8	44 (97.00)
2211	268 (10.55)	770 (30.31)	335 (13.19)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	182 (7.17)	10 (0.394)	543 (21.38)	516 (20.31)	17.5 (0.689)	227 (8.94)	20.5 (0.807)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M8	46 (101.4-1)

Tabelle 9.49 400 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
4140	268 (10.55)	700 (27.56)	335 (13.19)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	182 (7.17)	10 (0.394)	543 (21.38)	516 (20.31)	17.5 (0.689)	157 (6.18)	20.5 (0.807)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M8	43 (94.80)
4168	268 (10.55)	700 (27.56)	335 (13.19)	186 (7.32)	149 (5.87)	190 (7.48)	182 (7.17)	10 (0.394)	543 (21.38)	516 (20.31)	17.5 (0.689)	157 (6.18)	20.5 (0.807)	2.3 (0.091)	2.3 (0.091)	M8	44 (97.00)

■ 2257, 2313, 4208 bis 4296

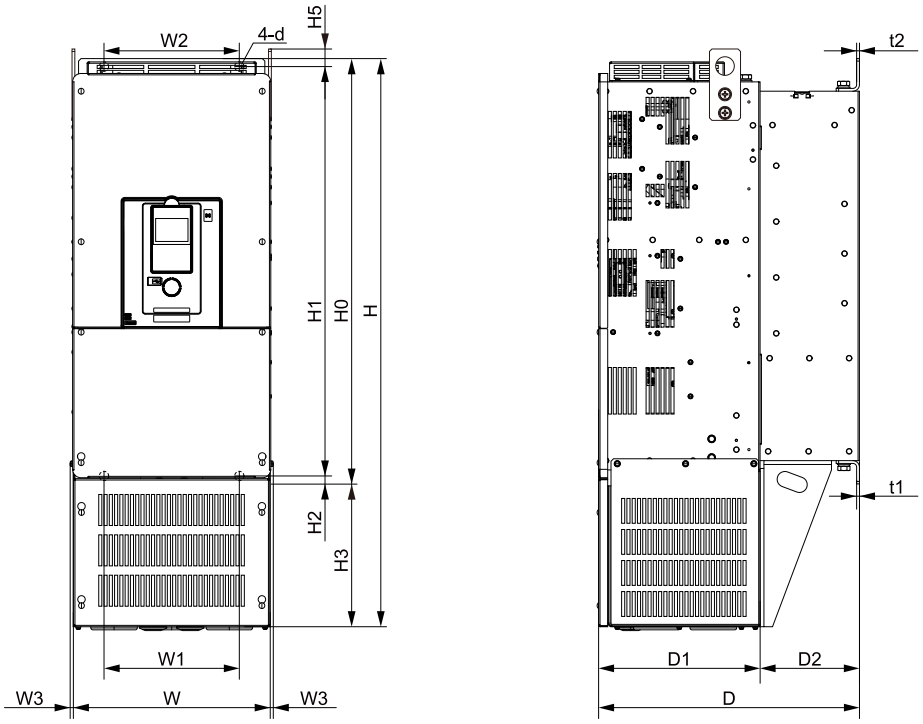


Abbildung 9.16 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 7)

Tabelle 9.50 200 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
2257	316 (12.44)	915 (36.02)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	16 (0.630)	700 (27.56)	659 (25.94)	28 (1.102)	215 (8.46)	28.5 (1.122)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	72 (158.7-3)
2313	316 (12.44)	915 (36.02)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	16 (0.630)	700 (27.56)	659 (25.94)	28 (1.102)	215 (8.46)	28.5 (1.122)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	72 (158.7-3)

Tabelle 9.51 400 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
4208	316 (12.44)	915 (36.02)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	16 (0.630)	700 (27.56)	659 (25.94)	28 (1.102)	215 (8.46)	28.5 (1.122)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	79 (174.16)
4250	316 (12.44)	915 (36.02)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	16 (0.630)	700 (27.56)	659 (25.94)	28 (1.102)	215 (8.46)	28.5 (1.122)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	79 (174.16)
4296	316 (12.44)	915 (36.02)	420 (16.54)	260 (10.24)	160 (6.30)	218 (8.58)	218 (8.58)	16 (0.630)	700 (27.56)	659 (25.94)	28 (1.102)	215 (8.46)	28.5 (1.122)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M10	79 (174.16)

■ 2360, 4371

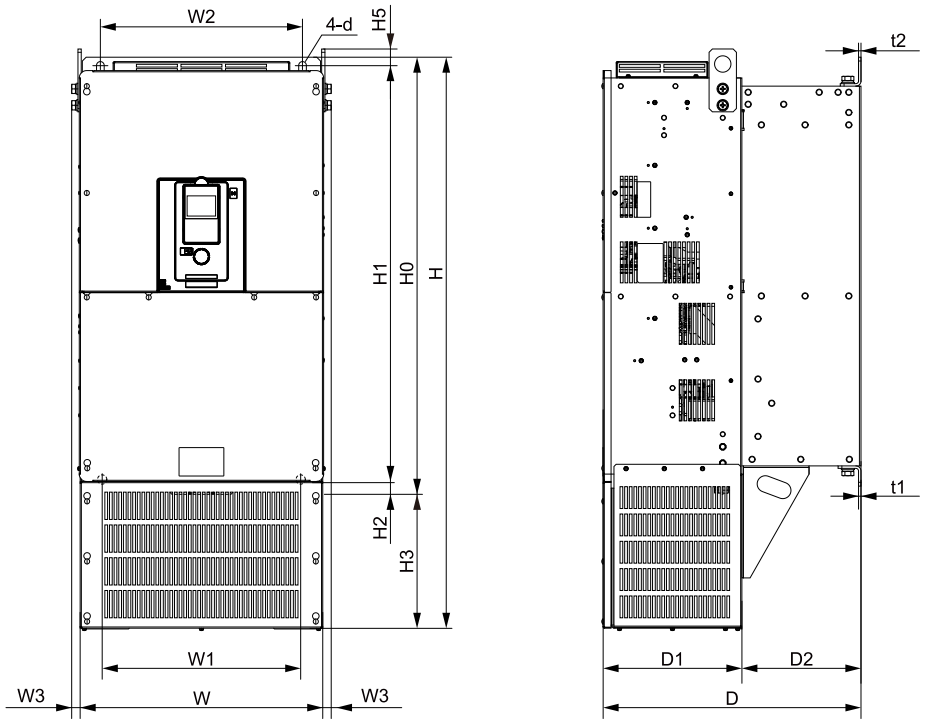


Abbildung 9.17 Außen- und Montageabmessungen (Diagramm 8)

Tabelle 9.52 200 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
2360	444 (17.48)	1045 (41.14)	472 (18.58)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	370 (14.57)	18 (0.709)	800 (31.50)	757 (29.80)	28 (1.102)	245 (9.65)	30 (1.181)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	113 (249.1-2)

Tabelle 9.53 400 V-Klasse (UL-Typ 1)

Modell	Abmessungen mm (in.)																Gewicht ca. kg (lb.)
	W	H	D	D1	D2	W1	W2	W3 (max.)	H0	H1	H2	H3	H5	t1	t2	d	
4371	444 (17.48)	1045 (41.14)	472 (18.58)	254 (10.00)	218 (8.58)	370 (14.57)	370 (14.57)	18 (0.709)	800 (31.50)	757 (29.80)	28 (1.102)	245 (9.65)	30 (1.181)	4.5 (0.177)	4.5 (0.177)	M12	130 (286.60)

9.8 Ausschnittsmaße (UL-Typ 1)

◆ Modelle und Abmessungen der Ausschnittsöffnung

Modell	Referenz
2004 bis 2042 4002 bis 4023	469
2056 4031, 4038	470
2070, 2082 4044, 4060	470
2110 4075	471
2138 4089, 4103	471
2169 4140, 4168	472
2211	472
2257, 2313 4208 - 4296	473
2360 4371	473

■ 2004 bis 2042, 4002 bis 4023

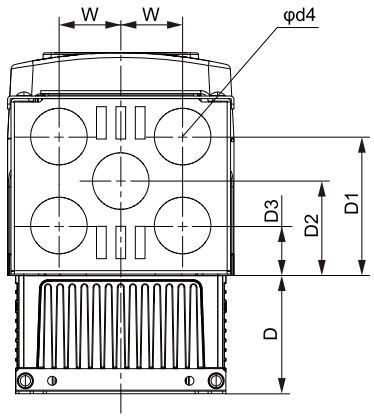


Abbildung 9.18 Ausschnittsmaße (Diagramm 1) (Modelle: 2004 bis 2042 und 4002 bis 4023)

Modell	Abmessungen mm (in.)					
	D	D1	D2	D3	W	φd4
2004 bis 2012 4002 bis 4005	39 (1.54)	85 (3.35)	57.5 (2.26)	30 (1.18)	38.2 (1.50)	35 (1.38)
2018 bis 2042 4007 bis 4023	74 (2.91)	85 (3.35)	57.5 (2.26)	30 (1.18)	38.2 (1.50)	35 (1.38)

■ 2056, 4031, 4038

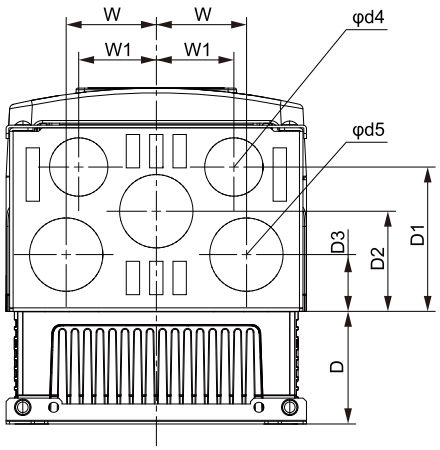


Abbildung 9.19 Ausschnittsmaße (Diagramm 2) (Modelle: 2056, 4031 und 4038)

Modell	Abmessungen mm (in.)							
	D	D1	D2	D3	W	W1	φd4	φd5
2056 4031, 4038	67.5 (2.66)	86.5 (3.41)	60 (2.36)	34 (1.34)	54 (2.13)	46.5 (1.83)	35 (1.38)	44 (1.73)

■ 2070, 2082, 4044, 4060

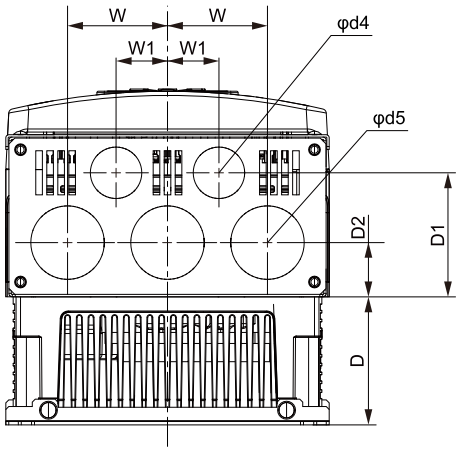


Abbildung 9.20 Ausschnittsmaße (Diagramm 3) (Modelle: 2070, 2082, 4044 und 4060)

Modell	Abmessungen mm (in.)						
	D	D1	D2	W	W1	φd4	φd5
2070, 2082 4044	87.2 (3.43)	84.3 (3.32)	36.8 (1.45)	68 (2.68)	35 (1.38)	35 (1.38)	50 (1.97)
4060	106.2 (4.18)	84.3 (3.32)	36.8 (1.45)	68 (2.68)	35 (1.38)	35 (1.38)	50 (1.97)

■ 2110, 4075

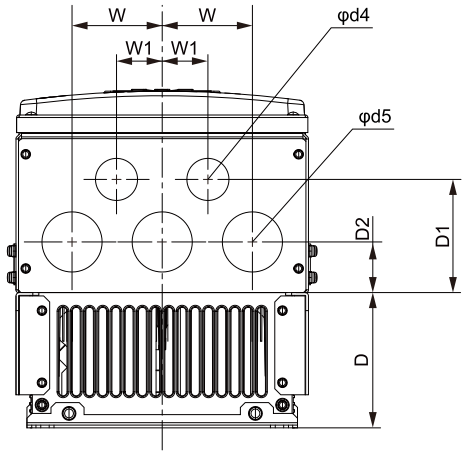


Abbildung 9.21 Ausschnittsmaße (Diagramm 4) (Modelle: 2110 und 4075)

Modell	Abmessungen mm (in.)						
	D	D1	D2	W	W1	φd4	φd5
2110 4075	112.5 (4.43)	96 (3.78)	48.5 (1.91)	73 (2.87)	38 (1.50)	35 (1.38)	50 (1.97)

■ 2138, 4089, 4103

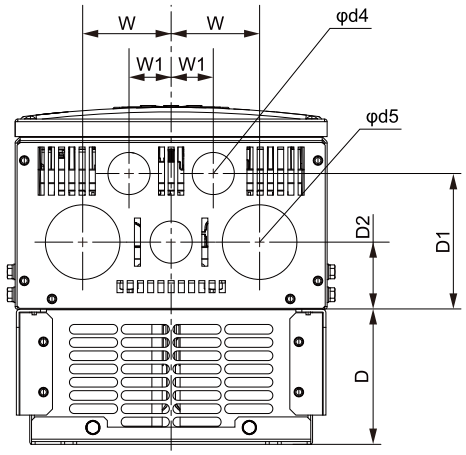


Abbildung 9.22 Ausschnittsmaße (Diagramm 5) (Modelle: 2138, 4089 und 4103)

Modell	Abmessungen mm (in.)						
	D	D1	D2	W	W1	φd4	φd5
2138 4089, 4103	112.4 (4.43)	112.8 (4.44)	55.8 (2.20)	73.5 (2.89)	35 (1.38)	35 (1.38)	62 (2.44)

■ 2169, 4140, 4168

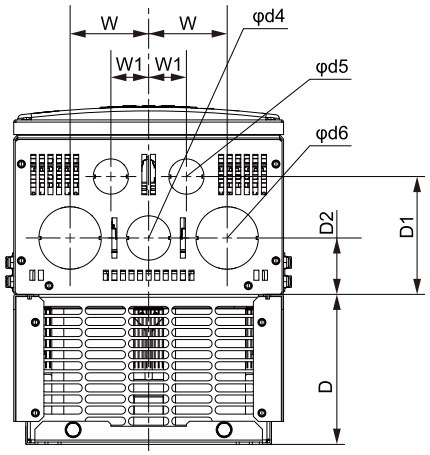


Abbildung 9.23 Ausschnittsmaße (Diagramm 6) (Modelle: 2169, 4140 und 4168)

Modell	Abmessungen mm (in.)							
	D	D1	D2	W	W1	φd4	φd5	φd6
2169 4140, 4168	149 (5.87)	117 (4.61)	56 (2.20)	78 (3.07)	37.5 (1.48)	44 (1.73)	35 (1.38)	62 (2.44)

■ 2211

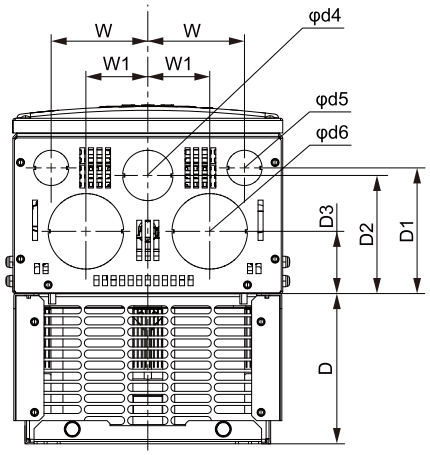


Abbildung 9.24 Ausschnittsmaße (Diagramm 7) (Modell: 2211)

Modell	Abmessungen mm (in.)								
	D	D1	D2	D3	W	W1	φd4	φd5	φd6
2211	149 (5.87)	124.8 (4.91)	117.3 (4.62)	61.8 (2.43)	96 (3.78)	61.5 (2.42)	50 (1.97)	35 (1.38)	75 (2.95)

■ 2257, 2313, 4208 bis 4296

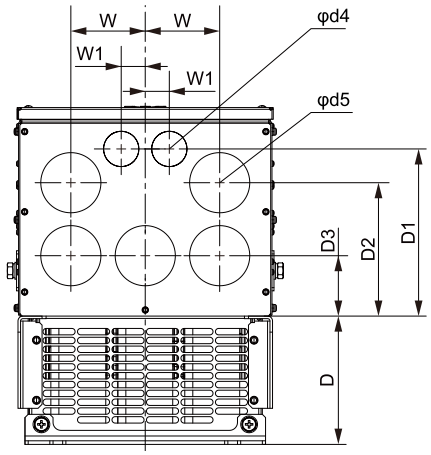


Abbildung 9.25 Ausschnittsmaße (Diagramm 8) (Modelle: 2257, 2313, 4208, 4250 und 4296)

Modell	Abmessungen mm (in.)							
	D	D1	D2	D3	W	W1	φd4	φd5
2257, 2313 4208, 4250, 4296	160 (6.30)	208.4 (8.20)	166.3 (6.55)	75.3 (2.96)	92.8 (3.65)	27.5 (1.08)	35 (1.38)	62 (2.44)

■ 2360, 4371

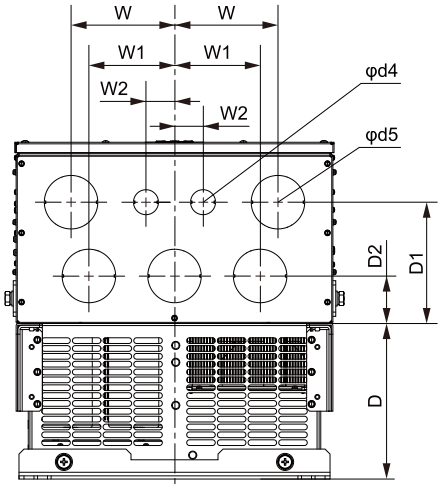


Abbildung 9.26 Ausschnittsmaße (Diagramm 9) (Modelle: 2360 und 4371)

Modell	Abmessungen mm (in.)							
	D	D1	D2	W	W1	W2	φd4	φd5
2360 4371	218 (8.58)	170 (6.69)	66.6 (2.62)	145 (5.71)	40 (1.57)	120 (4.72)	35 (1.38)	75 (2.95)

9.9 Peripheriegeräte und Optionen

Tabelle 9.54 und Tabelle 9.59 enthalten die verfügbaren Peripheriegeräte und Optionen für den Frequenzumrichter. Wenden Sie sich bei Bedarf an Yaskawa oder einen Fachhändler.

- Auswahl: Informationen über die verfügbaren Produkte erhalten Sie im Katalog für Frequenzumrichter.
- Installation und Verdrahtung: Informationen erhalten Sie im jeweiligen Handbuch zur Option.

Tabelle 9.54 Leistungsteil-Optionen

Name	Modell	Zweck
Zwischenkreisdrossel	Reihe UZDA	Verbessert den FU-Eingangsleistungsfaktor. • Verhindert bei hoher Leistung der Spannungsversorgung Schäden am Frequenzumrichter. Sie müssen diese Option nur verwenden, wenn die Leistung der Spannungsversorgung mehr als 600 kVA beträgt. • Verringert Oberwellenstrom. • Verbessert den Gesamtleistungsfaktor des Frequenzumrichters.
Netzdrossel	Reihe UZBA	Verbessert den FU-Eingangsleistungsfaktor. • Verhindert bei hoher Leistung der Spannungsversorgung Schäden am Frequenzumrichter. Sie müssen diese Option nur verwenden, wenn die Leistung der Spannungsversorgung mehr als 600 kVA beträgt. • Verringert Oberwellenstrom. • Verbessert den Gesamtleistungsfaktor des Frequenzumrichters.
Bremswiderstand	Reihe ERF-150WJ	Verringert die regenerative Energie des Motors und verringert die Tieflaufzeit (relative Einschaltdauer von 3% ED). Auch der Befestigungssatz muss installiert werden.
Bremswiderstand mit Sicherung	Reihe CF120-B579	Verringert die regenerative Energie des Motors und verringert die Tieflaufzeit (relative Einschaltdauer von 3% ED). Auch der Befestigungssatz muss installiert werden.
Bremswiderstandseinheit	Reihe LKEB	Verringert die regenerative Energie des Motors und verringert die Tieflaufzeit (relative Einschaltdauer von 10% ED). Die Einheit beinhaltet ein Temperaturschutzrelais.
Bremseinheit	Reihe CDBR	Zum Einsatz mit einer Bremswiderstandseinheit, um die Motortieflaufzeit zu verringern.
Überstromschalter (MMCB)	Reihe NF	Verhindert Kurzschlussschäden an der Spannungsversorgung und sorgt für Überlastschutz bei der Verdrahtung.
Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD)	Reihen NV und NS	Verhindert Kurzschlussschäden an der Spannungsversorgung, sorgt für Überlastschutz bei der Verdrahtung, verhindert elektrische Schläge und schützt gegen Erdschlussbrände. **Anmerkung:** • Sie können einen Überstromschalter als Ersatz für einen RCM/RCD verwenden, der weiter vorn in Richtung der Spannungsquelle installiert ist. • Wenn Sie einen Hochfrequenz-RCM/RCD auf der FU-Spannungseingangsseite verwenden, stellen Sie sicher, dass jeder Frequenzumrichter eine Gesamtempfindlichkeit von mindestens 30 mA aufweist.
Elektromagnetisches Schaltschütz (MC) auf der Eingangsseite	Reihe SC	Verhindert Schäden durch thermische Belastung, wenn ein Bremswiderstand verwendet wird. Mit dieser Option wird der Stromkreis zwischen der Spannungsversorgung und dem Frequenzumrichter vollständig geöffnet.
Überspannungsschutzgerät	200 V-Klasse: DCR2-xA 400 V-Klasse: RFN3AL-504KD	Unterdrückt Stoßspannungen durch Öffnen/Schließen vom Schütz und Steuerrelais. Sie müssen diese Option am Schütz, Steuerrelais, an magnetischen Ventilen oder magnetischen Bremsspulen anschließen.
Nullphasendrossel	F6045GB F11080GB F200160PB	Verringert Leitungsstörungen. Sie können diese Option auf der Eingangs- und Ausgangsseite des Frequenzumrichters verwenden. **Anmerkung:** Installieren Sie diese Option auf der FU-Eingangsseite und möglichst nahe am Frequenzumrichter.
Sicherung Sicherungshalter	200 V-Klasse: Reihe CR2LS, Reihe CR2L oder Reihe FWX 400 V-Klasse: Reihe CR6L, Reihe CS5F oder Reihe FWH	Um Schäden an Komponenten zu verhindern, empfiehlt Yaskawa, auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters eine Sicherung zu installieren.
EMV-Filter auf der Eingangsseite	LNFB, LNFD und Reihe FN	Verringert Leitungsstörungen. **Anmerkung:** Installieren Sie diese Option auf der FU-Eingangsseite und möglichst nahe am Frequenzumrichter.
Motorfilter auf der Ausgangsseite	Reihe LF	Verringert Leitungsstörungen. **Anmerkung:** Installieren Sie diese Option auf der FU-Eingangsseite und möglichst nahe am Frequenzumrichter.
EMV-Filter mit Kondensator	3XYG 1003	Verringert Leitungsstörungen. Installieren Sie diese Option nur auf der FU-Eingangsseite. Schließen Sie diese Option nicht auf der Ausgangsseite an.
Netzausfall-Wiederherstellungseinheit	200 V-Klasse: P0010 400 V-Klasse: P0020	Stellt sicher, dass der Frequenzumrichter während der Überbrückungszeit bei kurzzeitigem Netzausfall (2 Sekunden) mit Spannung versorgt wird.
Manueller Niederspannungsschalter	„AICUT" Reihe LB	PM-Motoren wirken im Freilauf als Generatoren, so dass an den Klemmen Spannung anliegt. Installieren Sie diese Option, um elektrischen Schlag zu verhindern.

Tabelle 9.55 Optionen für die Frequenzeinstellung und Anzeige

Name	Modell	Zweck
Frequenzmessgerät und Strommessgerät	DCF-6A	Zum Verwenden von Analogsignalen vom Frequenzumrichter, um die Ausgangsfrequenz und den Strom anzuzeigen.
Spannungsmessgerät für den Ausgang	SDF-12NH	Zum Verwenden von Analogsignalen vom Frequenzumrichter, um die Ausgangsspannung anzuzeigen.

Name	Modell	Zweck
Frequenz-Einstellpotentiometer (2 kΩ)	RV30YN20S: 2 kΩ	Zum Verwenden eines Analogeingangs, um die Frequenz festzulegen.
Skalenkorrekturwiderstand für Frequenzmessgerät (20 kΩ)	RV30YN20S: 20 kΩ	Zum Anpassen der Frequenzskalierung.
Einstellrad für Frequenzpotentiometer	CM-3S	Verwenden Sie diese Option zusammen mit dem Frequenz-Einstellpotentiometer.
Spannungswandler	UPN-B	Zum Anpassen der Spannungsmessung.
Skalenträger	NPJT41561-1	Verwenden Sie diese Option zusammen mit dem Frequenz-Einstellpotentiometer.

Tabelle 9.56 Bedienteil-Optionen

Name	Modell	Zweck
LED-Bedienteil	JVOP-KPLEA04xxx	Ein alternatives Bedienteil mit LED-Display. Um dieses Bedienteil als Fernbedienung einzurichten, verwenden Sie ein Kabel von maximal 3 m (9.8 ft) Länge.
LCD-Fernbedienungskabel	WV001 (1 m [3.3 ft] lang) WV003 (3 m [9.8 ft] lang)	Zum Verbinden von Bedienteil und Frequenzumrichter. Es handelt sich um ein RJ-45-Verlängerungskabel (8-polige, direkte, unabgeschirmte verdrillte Doppelleitung, CAT5e).
Installation-Support-Set A	900-192-933-001	Zum Anbringen des Bedienteils am Schaltschrank. Diese Option benötigt Schrauben.
Installation-Support-Set B	900-192-933-002	Zum Anbringen des Bedienteils am Schaltschrank. Bei dieser Option werden Muttern auf Gewindebolzen verwendet. Verwenden Sie diese Option, wenn im Schaltschrank Anschweißschrauben vorhanden sind.

Tabelle 9.57 Befestigungssätze

Name	Modell	Zweck
Befestigungssatz für externen Kühlkörper	900-193-209-001 900-193-209-002 900-193-209-003	Verwenden Sie diese Option, um den Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks zu installieren. **Anmerkung:** Wenn Sie den Kühlkörper extern befestigen, muss möglicherweise der Strom verringert werden.
UL-Typ 1-Kit	900-192-121-001 900-192-121-002 900-192-121-003 900-192-121-004 900-192-121-005	Zum Umwandeln eines offenen FU-Gehäusetyps (IP20) in einen Wandmontagetyp (UL-Typ 1).
Befestigungssatz für den Bremswiderstand	EZZ020805A	Zum Installieren eines Bremswiderstands am Frequenzumrichter.
Befestigungssatz für den Bremseinheit-Kühlkörper	EZZ021711A	Zum Installieren des Bremseinheit-Kühlkörpers außerhalb des Schaltschranks.

Tabelle 9.58 Tools

Name	Modell	Zweck
DriveWizard	-	Zum Verwenden eines PCs für die Konfiguration und die Parameterverwaltung von Frequenzumrichtern.
DriveWorksEZ	-	Zum Verwenden eines PCs für die Programmierung von Frequenzumrichtern.

Tabelle 9.59 Optionskarten

Name	Modell	Zweck	Dokument-Nr.
Ergänzender Drehzahlgeber (PG)	PG-B3	Diese Option ist für U/f mit Rückführung und Vektorregelung ohne Rückführung vorgesehen. Der Frequenzumrichter erkennt die Motordrehzahl als Rückführung vom Impulsgenerator. Der Frequenzumrichter kann damit die Ausgangsfrequenz regeln, um die Motordrehzahl konstant zu halten. • Unterstützung für ergänzenden Ausgang • A-, B- und Z-Puls-Eingang (dreiphasiger Puls) • Maximale Eingangsfrequenz: 50 kHz • Impulsanzeigeausgang: Open-Collector (24 V, maximal 30 mA) • Geberspannungsversorgung: 12 V, maximal 200 mA.	TOBPC73060075
Drehzahlrückführung mit Leitungsverstärkerschnittstelle	PG-X3	Diese Option ist für Vektorregelung mit Rückf., U/f mit Rückf. und Vekt. mit Rückf./PM vorgesehen. Der Frequenzumrichter erkennt die Motordrehzahl als Rückführung vom Impulsgenerator. Der Frequenzumrichter kann damit die Ausgangsfrequenz regeln, um die Motordrehzahl konstant zu halten. • Unterstützung für RS-422-Ausgangsgeber • A-, B- und Z-Puls-Eingang (Differenzpuls) • Maximale Eingangsfrequenz: 300 kHz • Impulsanzeige: Äquivalent zu RS-422-Pegel • Geberspannungsausgang: 5 V oder 12 V, maximal 200 mA	TOBPC73060076

Name	Modell	Zweck	Dokument-Nr.
Gebertyp (EnDat)	PG-F3	Diese Option ist für Vektorregelung mit Rückführung/PM vorgesehen. Der Frequenzumrichter erkennt die Motordrehzahl als Rückführung vom Impulsgenerator. Der Frequenzumrichter kann damit die Ausgangsfrequenz regeln, um die Motordrehzahl konstant zu halten. • Unterstützt die Modelle EnDat 2.1/01, EnDat 2.2/01, EnDat 2.2/22 von HEIDENHAIN • Unterstützt HIPERFACE-Modelle von SICK STEGMANN • Maximale Eingangsfrequenz: 20 kHz (für Anwendungen mit niedriger Drehzahl, zum Beispiel getriebelose Motoren) **Anmerkung:** EnDat 2.2/22 hat keine Beschränkungen bei Eingangsfrequenzen. • Kabellänge: Maximal 20 m (65.6 ft) für Geber und maximal 30 m (98.4 ft) für Impulsanzeigen • Impulsanzeige: Äquivalent zu RS-422-Pegel **Anmerkung:** EnDat 2.2/22 kann nicht verwendet werden. • Geberspannungsausgang: 5 V bei maximal 330 mA, oder 8 V bei maximal 150 mA **Anmerkung:** Verwenden Sie diese Arten von Geberkabeln: • EnDat 2.1/01 und EnDat 2.2/01: 17-polige Kabel von HEIDENHAIN • EnDat 2.2/22: 8-polige Kabel von HEIDENHAIN • HIPERFACE: 8-polige Kabel von SICK STEGMANN	TOBPC73060077
Resolver-Schnittstelle	PG-RT3	Zum Anschließen von Resolvern, die mit dem Modell TS2640N321E64 von Tamagawa Seiki Co., Ltd elektrisch kompatibel sind. Dies sind die typischen elektrischen Kennwerte vom Modell TS2640N321E64: • Resolver-Motormagnetisierungsspannung: 10 VAC (eff.) bei 10 kHz • Übersetzungsverhältnis [K]: 0.5 ±5% • Resolver-Eingangsstrom: 100 mA (eff.) • Kabellänge: maximal 10 m (32.8 ft). Maximal 100 m (328 ft) bei Motoren der Reihen SS5 oder SS7 von Yaskawa Motor Co., Ltd. und Geberkabeln von Yaskawa Controls Co., Ltd.) Diese Option ist für Vektorregelung mit Rückführung und Vektorregelung mit Rückf./PM vorgesehen.	TOBPC73060087
Analogeingang	AI-A3	Zum Konfigurieren von sehr präzisen analogen Sollwerten mit hoher Auflösung. • Eingangssignalpegel: -10 VDC bis +10 VDC (20 kΩ) bei 4 mA bis 20 mA (250 Ω) • Eingangskanal: 3 Kanäle Verwenden Sie einen DIP-Schalter, um Spannungs- oder Stromeingang auszuwählen. • Eingangsauflösung – Spannungseingang: 13 Bit (1/8192) + Codierung – Stromeingang: 1/4096	TOBPC73060078
Analoganzeige	AO-A3	Zum Verwenden von Analogsignalen für die Anzeige von Ausgangsfrequenz und Ausgangsstrom des Frequenzumrichters. • Ausgangsauflösung: 11 Bit (1/2048) + Codierung • Ausgangsspannung: -10 VDC bis +10 VDC (nicht isoliert) • Ausgangskanäle: 2 Kanäle	TOBPC73060079
Digitaleingänge	DI-A3	Zum Verwenden digitaler Drehzahlsollwerte und MFDI mit maximal 16 Bit Auflösung. • Eingangssignale: Binär, 16 Bit: BCD4-Bits + SIGN-Signal + SET-Signal Mit Parametern Auswahl von 6 Bit, 8 Bit oder 12 Bit. • Eingangsspannung: 24 V (isoliert) • Eingangsstrom: 8 mA	TOBPC73060080
Digitalausgang	DO-A3	Zur Ausgabe von isolierten Digitalsignalen und Anzeige des FU-Betriebsstatus (Alarmsignale und Nulldrehzahlerkennung). Arten von Ausgängen: • Optokoppler-Relais: 6 Kanäle (48 V, max. 50 mA) • Relaiskontaktausgang: 2 Kanäle (250 VAC bei 1 A oder weniger, 30 VDC bei 1 A oder weniger)	TOBPC73060081
PROFIBUS-DP	SI-P3	Mit dieser Option sind über die PROFIBUS-DP-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen	TOBPC73060082 SIEPC73060082
CC-Link	SI-C3	Mit dieser Option sind über die CC-Link-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen	TOBPC73060083 SIEPC73060083

Name	Modell	Zweck	Dokument-Nr.
DeviceNet	SI-N3	Mit dieser Option sind über die DeviceNet-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter ist kompatibel mit der Softwareversion 1114 und höher.	TOBPC73060084 SIEPC73060084
CANopen	SI-S3	Mit dieser Option sind über die CANopen-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen	TOBPC73060085 SIEPC73060085
MECHATROLINK-II	SI-T3	Mit dieser Option sind über die MECHATROLINK-II-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter ist kompatibel mit der Softwareversion 6108 und höher.	TOBPC73060086 SIEPC73060086
MECHATROLINK-III	SI-ET3	Mit dieser Option sind über die MECHATROLINK-III-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter ist kompatibel mit der Softwareversion 6202 und höher.	TOBPC73060088 SIEPC73060088
EtherNet/IP	SI-EN3	Mit dieser Option sind über die EtherNet/IP-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen	*1
Modbus TCP/IP	SI-EM3	Mit dieser Option sind die folgenden Funktionen über die Modbus TCP/IP-Kommunikation möglich. • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen	*1
LONWORKS	SI-W3	Mit dieser Option sind über die LONWORKS-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen	*1
PROFINET	SI-EP3	Mit dieser Option sind über die PROFINET-Kommunikation folgende Funktionen möglich: • Frequenzumrichter betreiben und stoppen • Lesen und Schreiben von Parametern • Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Zustandswerte anzeigen	TOBPC73060089 SIEPC73060089

*1 Weitere Informationen erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

Tabelle 9.60 Arten von Optionskarten und Anschlüssen

Optionskarte	Verfügbare Schnittstellen	Anzahl möglicher Optionen
PG-B3, PG-X3	CN5-C (CN5-B)	2 *1
PG-F3 *2 and PG-RT3 *2	CN5-C	1
AO-A3, DO-A3	CN5-A, B und C	1
AI-A3 *3, DI-A3 *3, SI-C3, SI-EM3, SI-EN3, SI-EP3 SI-ET3, SI-N3, SI-P3, SI-S3, SI-T3, SI-W3	CN5-A	1

*1 Um nur eine Geber-Optionskarte (PG) anzuschließen, verwenden Sie den Anschluss CN5-C. Um zwei Geber-Optionskarten (PG) anzuschließen, verwenden Sie die Anschlüsse CN5-C und CN5-B.
*2 Wenn Sie die Motor-Umschaltfunktion verwenden, können Sie diese Option nicht einsetzen.
*3 Um Eingänge von AI-A3 und DI-A3 als Anzeigen zu verwenden, verbinden Sie die Optionskarten mit CN5-A, CN5-B oder CN5-C. Verwenden Sie U1-21, U1-22 und U1-23, um den Eingangsstatus von AI-A3 zu bestätigen. Verwenden Sie U1-17, um den Eingangsstatus von DI-A3 zu bestätigen.

10

Parameterliste

10.1 Abschnitt Sicherheit 480
10.2 Hinweise zur Parameterliste 481
10.3 Parametergruppen 482
10.4 A: Initialisierungsparameter 483
10.5 b: Anwendung 485
10.6 C: Tuning 494
10.7 d: Sollwerteinstellungen 499
10.8 E: Parameter Motor 1 503
10.9 F: Optionen 508
10.10 H: Klemmenfunktionen 520
10.11 L: Schutzfunktionen 539
10.12 n: Spezielle Einstellungen 548
10.13 o: Bedienteileinstellungen 554
10.14 q: DriveWorksEZ-Parameter 560
10.15 r: DWEZ-Verbindungen 1-20 561
10.16 T: Motor-Tuning 562
10.17 U: Anzeigen 566
10.18 Von A1-02 [Auswahl Regelverfahren] abhängige Parameter 578
10.19 Von E3-01 [Motor 2 Auswahl des Regelverf.] abhängige Parameter 582
10.20 Durch E1-03 geänderte Parameter [Auswahl U/f-Kennlinie] 583
10.21 Werkseinstellungen nach FU-Modell und Beanspruchungsgrad (ND/HD) 585
10.22 Durch PM-Motorcode-Auswahl geänderte Parameter 602

10.1 Abschnitt Sicherheit

⚠GEFAHR

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch. Der Betreiber ist verantwortlich für Verletzungen oder Ausrüstungsschäden, die auf das Nichtbeachten der Hinweise in diesem Handbuch zurückgehen.

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

10.2 Hinweise zur Parameterliste

◆ Symbole und Begriff für Parameter und Regelverfahren

Symbol	Beschreibung
V/f	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit U/f-Regelung.
CL-V/f	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit U/f-Regelung mit Rückführung.
OLV	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit Vektorregelung ohne Rückführung.
CLV	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit Vektorregelung mit Rückführung.
AOLV	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit erweiterter Vektorregelung ohne Rückführung.
OLV/PM	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit Vektorregelung PM ohne Rückführung.
AOLV/PM	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit erweiterter Vektorregelung PM ohne Rückführung.
CLV/PM	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit Vektorregelung PM mit Rückführung.
EZOLV	Der Parameter ist verfügbar beim Betrieb mit EZ Vektorregelung ohne Rückführung.
Hex.	Hexadezimal angegebene MEMOBUS-Adressen, mit denen sich Parameter über das Netzwerk ändern lassen.
RUN	Dieser Parameter kann während des Betriebs geändert werden.
Experte	Dieser Parameter steht nur in der Experten-Zugriffsebene zur Verfügung. *1

*1 Setzen Sie *A1-01 = 3 [Auswahl der Zugangssebene = Experten-Zugriffsebene]*, um am Bedienteil Experten-Parameter anzuzeigen und einzustellen.

Anmerkung:

Graue Symbole zeigen Parameter an, die im ausgewählten Regelverfahren nicht verfügbar sind.

10.3 Parametergruppen

Beschreibt die Art der Produktparameter.

Parameter	Name
A1	Initialisierung
A2	Anwenderparameter
b1	Auswahl der Betriebsart
b2	Gleichstrombremsen und Kurzschlussbremsen
b3	Fangfunktion
b4	Timer-Funktion
b5	PID-Regelung
b6	Haltefunktion
b7	Droop-Regelung
b8	Energiesparen
b9	Zero-Servo-Lageregelung
C1	Hoch- und Tieflaufzeiten
C2	S-Kurven-Werte
C3	Schlupfkompensation
C4	Drehmomentkompensation
C5	Autom. Drehzahlreg. (ASR)
C6	Taktfrequenz
d1	Frequenzsollwert
d2	Sollwert-Ober-/Untergrenze
d3	Ausblendfrequenz
d4	Frq.sollw. Halten & Auf/Ab
d5	Drehmomentregelung
d6	Feldschw./zwang. Felderr.
d7	Offsetfrequenz
E1	U/f-Kennlinie für Motor 1
E2	Parameter Motor 1
E3	U/f-Kennlinie für Motor 2
E4	Parameter Motor 2
E5	Einstellungen für PM-Motor
E9	Motoreinstellungen
F1	Einstellungen PG-Optionskarte (Geber)
F2	Analogeingangskarte AI-A3
F3	Digitaleingangskarte DI-A3
F4	Analogausgangskarte AO-A3
F5	Digitalausgangskarte DO-A3
F6	Kommunikationskarten
F7	Ethernet-Optionskarten
H1	Digitaleingänge
H2	Digitalausgänge
H3	Analogeingänge

Parameter	Name
H4	Analogausgänge
H5	Modbus-Kommunikation
H6	Impulsfolge-Ein-/Ausgang
H7	Virtuelle Ein-/Ausgänge
L1	Motorschutz
L2	Netzausfall-Überbrückung
L3	Kippschutz
L4	Drehzahlerkennung
L5	Neustart nach Fehler
L6	Drehmomenterkennung
L7	Drehmomentbegrenzung
L8	Frequenzumrichter-Schutz
L9	Frequenzumrichter-Schutz 2
n1	Pendelschutz
n2	Drehz.-Rückf.erkenn. (AFR)
n3	High-Slip-/Übermagnetisierungsbremsen
n4	Erw. Vektor. o Rückf. Tun.
n5	Feed-Forward-Regelung
n6	Online-Tuning
n7	EZ-Vektorregelung
n8	Tuning für PM-Regelung
o1	Bedienteilanzeige
o2	Tastenfunktionen
o3	Kopierfunktion
o4	Wartungsanzeigen
o5	Protokollfunktion
q	DriveWorksEZ Parameter
r	Verbindungen DriveWorksEZ
T0	Autotuning-Auswahl
T1	Autotuning Asynchronmotor
T2	Autotuning für PM-Motoren
T3	ASR- und Trägheitstuning
T4	EZ-Tuning
U1	Sonstige
U2	Fehleranalyse
U3	Fehlerspeicher
U4	Wartungsanzeigen
U5	PID-Regleranzeigen
U6	Sonstige
U8	DriveWorksEZ Anzeigen

10.4 A: Initialisierungsparameter

◆ A1: Initialisierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
A1-00 (0100) RUN	Sprachauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Sprache für das LCD-Bedienteil fest. **Anmerkung:** Wenn Sie den Frequenzumrichter mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisieren, wird dieser Parameter nicht vom Frequenzumrichter zurückgesetzt. 0 : Englisch 1 : Japanisch 2 : Deutsch 3 : Französisch 4 : Italienisch 5 : Spanisch 6 : Portugiesisch 7 : Chinesisch 8 : Tschechisch 9 : Russisch 10 : Türkisch 11 : Polnisch 12 : Griechisch	0 (0 - 12)	625
A1-01 (0101) RUN	Auswahl der Zugangssebene	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Zugriff des Anwenders auf Parameter fest. Die Zugangsebene bestimmt, welche Parameter auf dem Bedienteil angezeigt werden und welche Parameter der Anwender einstellen kann. 0 : Nur Betrieb 1 : Anwenderparameter 2 : Erweiterte Zugriffsebene 3 : Experten-Zugriffsebene	2 (0 - 3)	625
A1-02 (0102)	Auswahl Regelverfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Regelverfahren für die FU-Anwendung und den Motor fest. 0 : U/f-Regelung 1 : U/f-Regelung mit Rückführung 2 : Vektorregelung ohne Rückführung 3 : Vektorregelung mit Rückführung 4 : Erw. Vektorregelung o. Rückf. 5 : Vektorregelung PM ohne Rückf. 6 : Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückführung 7 : Vektorregelung PM mit Rückf. 8 : EZ Vektorregelung (alle Motoren)	0 (0 - 8)	626
A1-03 (0103)	Parameter initialisieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt die Parameter auf die Werkseinstellung. 0 : Keine Initialisierung 1110 : Initialisierung Anwenderparam. 2220 : 2-Draht-Initialisierung 3330 : 3-Draht-Initialisierung	0 (0 - 3330)	627
A1-04 (0104)	Passwort	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Eingabepunkt für das in *A1-05 [Passworteinstellung]* festgelegte Passwort. Der Anwender kann die Einstellungen der gesperrten Parameter anzeigen, ohne das Passwort einzugeben. Geben Sie in diesem Parameter das korrekte Passwort ein, um Parametereinstellungen zu ändern.	0000 (0000 - 9999)	628
A1-05 (0105)	Passworteinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legen Sie das Passwort fest, um Parameter zu sperren und Änderungen an den Parametereinstellungen zu verhindern. Geben Sie das korrekte Passwort in *A1-04 [Passwort]* ein, um Parameter zu entsperren und Änderungen zu akzeptieren.	0000 (0000 - 9999)	629
A1-06 (0127)	Anwendungsparam. Voreinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt für den Frequenzumrichter den Betrieb mit den ausgewählten Anwendungsbedingungen fest. 0 : Allgemein 1 : Wasserpumpe 2 2 : Förderband 3 : Abluftventilator 4 : Ventilator Heizung/Lüftung/Klima 5 : Kompressor 6 : Kran (Hebezug) 7 : Kran (Fahrantrieb)	0 (0 - 7)	629

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
A1-07 (0128)	DriveWorksEZ Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Frequenzumrichter zum Betrieb mit DriveWorksEZ fest. 0 : DWEZ deaktiviert 1 : DWEZ aktiviert 2 : Akt./Deaktiv. m. Digitaleingang	0 (0 - 2)	644
A1-11 (111D) Experte	Firmware-Update-Sperre	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Diese Funktion sperrt die Firmware des Frequenzumrichters. Bei Aktivierung können Anwender keine neue Frequenzumrichter-Firmware einspeichern. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	644
A1-12 (1564)	Bluetooth ID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Passworts, um den Frequenzumrichter über Bluetooth mit einem mobilen Gerät zu bedienen.	- (0000 - 9999)	645

◆ A2: Anwenderparameter

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
A2-01 bis A2-32 (0106 - 0125)	Anwenderparameter 1 bis 32	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sie können maximal 32 Parameter für den Frequenzumrichter auswählen und den Parametern *A2-01 bis A2-32* zuweisen. Im Bereich [Anwenderparameter] des Bedienteil-Hauptmenüs werden die festgelegten Parameter angezeigt. Auf diese Parameter können Sie sofort zugreifen. **Anmerkung:** Die Einstellungen für *A2-01 bis A2-32* ändern sich, wenn der Wert *A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung]* geändert wird.	Parameter bei der allgemeinen Einrichtung (Bestimmt durch A1-07)	645
A2-33 (0126)	Anwenderparameter Automat. Wahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum automatischen Speichern von Änderungen an den Parametern *A2-17 bis A2-32 [Anwenderparameter 17 bis 32]* fest. 0 : Deakt.: Manuelle Eingabe 1 : Akt.: Letzte Par. autom. speich.	Bestimmt durch A1-06 (0, 1)	645

10.5 b: Anwendung

◆ b1: Auswahl der Betriebsart

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Sollw.
b1-01 (0180)	Auswahl Frequenzsollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Quelle für den Frequenzsollwert fest. 0 : Bedienteil 1 : Analogeingang 2 : Memobus/Modbus-Kommunikation 3 : Optionskarte 4 : Impulseingang	1 (0 - 4)	646
b1-02 (0181)	Auswahl Startbefehl 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Eingabemethode für den Startbefehl fest. 0 : Bedienteil 1 : Digitaleingang 2 : Memobus/Modbus-Kommunikation 3 : Optionskarte	1 (0 - 3)	648
b1-03 (0182)	Auswahl des Stoppverfahrens	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Verfahren fest, mit dem der Motor angehalten wird, nachdem ein Start-Befehl entfernt oder ein Stopp-Befehl ausgegeben wurde. **Anmerkung:** Der Einstellbereich ist 0, 1 und 3, wenn *A1-02 = 3, 4, 5, 6, 7 oder 8 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung, Erw. Vektorregelung o. Rückf., Vektorregelung PM ohne Rückf., Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf. oder EZ Vektorregelung (alle Motoren)]*. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Gleichstrombremse bis Stillstand 3 : Freilauf mit Timer 9 : Stopp mit konstantem Abstand	0 (0 - 3, 9)	648
b1-04 (0183)	Auswahl Rückwärtslauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Einstellung für den Rückwärtsbetrieb. Deaktivieren Sie den Rückwärtsbetrieb bei z. B. Lüfter- oder Pumpanwendungen, wo Rückwärtslauf eine Gefahr darstellt. 0 : Rückwärtslauf aktiviert 1 : Rückwärtslauf deaktiviert	0 (0, 1)	652
b1-05 (0184)	Betrieb unterh. Minimalfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb des Frequenzumrichters fest, wenn der Frequenzsollwert unter den Wert von *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* sinkt. 0 : Betrieb mit Frequenzsollwert 1 : Reglersperre (Freilauf) 2 : Betrieb mit Minimalfrequenz 3 : Betrieb mit Nulldrehzahl	0 (0 - 3)	652
b1-06 (0185)	Abfrage Digitaleingang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie häufig der Frequenzumrichter den Eingang abfragt, um Probleme mit elektrischen Störungen zu vermeiden. 0 : Einmal abfragen 1 : Zweimal abfragen	1 (0, 1)	654
b1-07 (0186)	Auswahl LOCAL/REMOTE Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Reaktion des Frequenzumrichters auf einen bestehenden Startbefehl fest, wenn der Frequenzumrichter einen zweiten Startbefehl von einer anderen Quelle erhält. 0 : Besteh. Startbefehl ignorieren 1 : Besteh. Startbefehl akzeptieren	0 (0, 1)	654
b1-08 (0187)	Auswahl Startbef. währ. Program.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Bedingungen fest, unter denen der Frequenzumrichter einen Startbefehl von einer externen Quelle akzeptiert, wenn das Bedienteil zum Einstellen der Parameter verwendet wird. 0 : Startbef. währ. Program. ignor. 1 : Startbef. währ. Program. akzep. 2 : Program. nur b. Stillst. zuläss.	0 (0 - 2)	654
b1-14 (01C3)	Auswahl Phasenfolge	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Phasenfolge für die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 fest. Mit diesem Parameter lässt sich der Vorwärts-Startbefehl vom Frequenzumrichter und die Vorwärts-Drehrichtung des Motors anpassen, ohne die Verdrahtung zu ändern. 0 : Standard 1 : Umgekehrte Phasenfolge	0 (0, 1)	655

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Sollw.
b1-15 (01C4)	Auswahl Frequenzsollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Eingabemethode für den Frequenzsollwert 2 fest. 0 : Bedienteil 1 : Analogeingang 2 : Memobus/Modbus-Kommunikation 3 : Optionskarte 4 : Impulseingang (Klemme RP)	0 (0 - 4)	655
b1-16 (01C5)	Auswahl Startbefehl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Eingabemethode für den Startbefehl 2 fest, wenn der Anwender die Steuerkreisklemmen ein-/ausschaltet, um die Startbefehlquelle zu ändern. 0 : Bedienteil 1 : Digitaleingang 2 : Memobus/Modbus-Kommunikation 3 : Optionskarte	0 (0 - 3)	657
b1-17 (01C6)	Startbefehl beim Einschalten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Reaktion des Frequenzumrichters fest, wenn beim Einschalten ein externer Startbefehl besteht. Legen Sie diesen Parameter bei Anwendungen fest, bei denen das Einschalten oder Ausschalten des Frequenzumrichters den Startbefehl aktiviert. 0 : Besteh. Startbefehl ignorieren 1 : Besteh. Startbefehl akzeptieren	0 (0, 1)	658
b1-21 (0748) Experte	Startbed. Vektorregel. m. Rückf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Reaktion des Frequenzumrichters auf einen Startbefehl, wenn *A1-02 = 3 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückf. oder Vektorregelung PM mit Rückf.]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. 0 : Kein Start bei b2-01<U1-05<E1-09 1 : Startbef. bei jeder Drehz. akz.	0 (0, 1)	658
b1-35 (1117) Experte	Digitaleingang Entprellzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Entprellzeit für MFDIs.	0.0 ms (0.0 bis 100.0 ms)	659

◆ b2: Gleichstrombremsen und Kurzschlussbremsen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b2-01 (0189)	Startfrequenz Gleichstrombremse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz für den Beginn der Gleichstrombremsung, Kurzschlussbremsung und der Zero-Servo-Lageregelung fest. **Anmerkung:** Dieser Parameter ist verfügbar, wenn *b1-03 = 0 [Auswahl des Stoppverfahrens = Rampe bis zum Stillstand]* ist.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 10.0 Hz)	659
b2-02 (018A)	Gleichstrombremse Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Gleichstrom-Bremsstrom als Prozentsatz des FU-Nennstroms fest.	50% (0 - 100%)	660
b2-03 (018B)	Gleichstrombremszeit bei Anlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Gleichstrombremszeit bei Stopp fest. Legt die Nulldrehzahlregelung beim Stopp mit CLV, AOLV, oder CLV/PM fest.	A1-02 = 4: 0.03 s Alle außer A1-02 = 4: 0.00 s (0.00 - 10.00 s)	660
b2-04 (018C)	Gleichstrombremszeit bei Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Gleichstrombremszeit bei Stopp fest. Legt die Nulldrehzahlregelung beim Stopp mit CLV, AOLV, oder CLV/PM fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 10.00 s)	661
b2-08 (0190)	Magnetfluss-Kompensationswert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie viel Strom der Frequenzumrichter einspeist, wenn die Gleichstrombremsung beim Anlauf beginnt (Anfangsmagnetisierung), als Prozentsatz von *E2-03 [Motorleerlaufstrom]*.	0% (0 - 1000%)	661
b2-12 (01BA)	Kurzschlussbremszeit bei Anlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Kurzschlussbremszeit beim Anlauf fest.	0.00 s (0.00 - 25.50 s)	661
b2-13 (01BB)	Kurzschlussbremszeit bei Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Kurzschlussbremszeit beim Stoppvorgang fest.	A1-02 = 8: 0.00 s Alle außer A1-02 = 8: 0.50 s (0.00 - 25.50 s)	662
b2-18 (0177)	Kurzschlussbremsstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Kurzschlussbremsstrom als Prozentsatz des Motornennstroms fest.	100.0% (0.0 - 200.0%)	662

◆ b3: Fangfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b3-01 (0191)	Auswahl Fangfunktion bei Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Fangfunktion beim Anlauf fest, wobei der Frequenzumrichter mit jedem Startbefehl die Fangfunktion aktiviert. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	Bestimmt durch A1-02 (0, 1)	666
b3-02 (0192)	Fangfunktion Deaktivierungsstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Strompegel zum Stoppen der Fangfunktion als Prozentsatz des FU-Nennstroms fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 200%)	666
b3-03 (0193)	Fangfunktion Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Tieflaufzeit beim Betrieb der Fangfunktion fest. Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz zur minimalen Ausgangsfrequenz fest.	2.0 s (0.1 - 10.0 s)	666
b3-04 (0194)	Fangfunktion U/f-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Verhältnis fest, das zur U/f-Reduzierung während der Fangfunktion verwendet wird, um den Ausgangsstrom während der Fangfunktion zu reduzieren.	Bestimmt durch o2-04 (10 - 100)	666
b3-05 (0195)	Fangfunktion Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Fangfunktion fest, um ein Schütz zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor zu aktivieren.	0.2 s (0.0 - 100.0 s)	666
b3-06 (0196) Experte	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Pegel des während der Fangfunktion zum Motor fließenden Stroms als Koeffizient des Motornennstroms ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch o2-04 (0.0 - 2.0)	667
b3-07 (0197) Experte	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Pegel des während der Fangfunktion-Drehzahlberechnung zum Motor fließenden Stroms als Koeffizient von *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* oder *E4-03 [Motor 2 Nennleerlaufstrom]* ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 (0.0 - 3.0)	667
b3-08 (0198) Experte	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Proportionalverstärkung für die automatische Stromregelung bei der Drehzahlberechnung der Fangfunktion fest. Auch das Ansprechverhalten der Fangfunktion wird angepasst. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	A1-02 = 0 bis 4: Bestimmt durch o2-04 , A1-02 = 5, 6 oder 8: Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 6.00)	667
b3-09 (0199) Experte	Drehzahlberechn. ACR I-Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Integrationszeit für die automatische Stromregelung bei der Drehzahlberechnung der Fangfunktion fest. Auch das Ansprechverhalten der Fangfunktion wird angepasst. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 1000.0 ms)	667
b3-10 (019A) Experte	Drehz.berechn. Kompens.verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung ein, um geschätzte Frequenzen aus der Fangfunktion Drehzahlberechnung zu korrigieren.	1.05 (1.00 - 1.20)	667
b3-14 (019E)	Bidirektionale Fangfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Richtung der Fangfunktion auf die Drehrichtung des Frequenzsollwerts oder auf die vom Frequenzumrichter erkannte Motordrehrichtung fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	Bestimmt durch A1-02 (0, 1)	667
b3-17 (01F0) Experte	Strompegel für Neustart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Strompegel für die Neustartfunktion als Prozentsatz ein, wobei der Nennstrom des Frequenzumrichters einem Einstellwert von 100% entspricht.	150% (0 - 200%)	668
b3-18 (01F1) Experte	Erkennungszeit für Neustart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Frequenzumrichter abwartet, um eine erneute Fangfunktion zur Drehzahlberechnung durchzuführen, wenn die Fangfunktion durch einen zu hohen Stromfluss angehalten wurde.	0.10 s (0.00 - 1.00 s)	668
b3-19 (01F2)	Anzahl der Neustartversuche	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Wiederholungen für die Fangfunktion fest, wenn die Fangfunktion nicht erfolgreich abgeschlossen wird.	3-mal (0 - 10-mal)	668
b3-24 (01C0)	Auswahl Fangfunktion-Verfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Fangfunktionsmethode beim Motoranlauf oder beim Wiederherstellen der Spannung nach einem kurzzeitigen Netzausfall fest. 1 : Drehzahlberechnung 2 : Stromerkennung 2	2 (1, 2)	668
b3-25 (01C8) Experte	Fangfunktion Wartezeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Motor abwartet, um einen erneuten Fangfunktionsversuch zu starten.	0.5 s (0.0 - 30.0 s)	668
b3-26 (01C7) Experte	Richtungserkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel für die Erkennung der Motordrehrichtung fest. Erhöhen Sie den Wert, wenn der Frequenzumrichter die Drehrichtung nicht erkennt.	1000 (40 - 60000)	669

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b3-27 (01C9) Experte	Auswahl Fangfkt. Start/ Basebl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die für den Start der Fangfunktion erforderlichen Bedingungen ein. 0 : FF nur wenn Start vor BB ausgel. 1 : FF unabh. von Start/BB-Reihenf.	0 (0, 1)	669
b3-29 (077C) Experte	EMK Schwelle bei Fangfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die induzierte Spannung für Motoren ein, die Fangfunktion verwenden. Der Frequenzumrichter startet die Fangfunktion, wenn der Pegel der induzierten Spannung des Motors dem Einstellwert entspricht. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	10% (0 - 10%)	669
b3-31 (0BC0) Experte	Fangfunkt. Stromsollwertpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Strompegel ein, der den Ausgangsstrom während Stromerkennung Fangfunktion verringert.	1.50 (1.50 - 3.50)	669
b3-32 (0BC1) Experte	Fangfunktion Strom Endpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Strompegel ein, der die Fangfunktion beendet.	1.20 (0.00 - 1.49)	669
b3-33 (0B3F) Experte	Auswahl Fangfkt. bei Unterspann.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, die die Fangfunktion beim Hochfahren startet, wenn der Frequenzumrichter *Uv [Unterspannung]* erkennt, während er einen Startbefehl erhält. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	669
b3-35 (0BC3) Experte	Niedr. Gegen-EMK Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel der induzierten Spannung fest, den der Frequenzumrichter zum Starten der Fangfunktion erkennen muss.	10% (5 - 50%)	670
b3-36 (0BC4) Experte	Hohe Gegen-EMK Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt einen der Faktoren in der Formel fest, um Neustarts des Frequenzumrichters zu verhindern und den Frequenzumrichter zum Wechsel in den Ruhezustand zu veranlassen. Der Frequenzumrichter wechselt in den Ruhezustand und startet nicht neu, wenn die erkannte induzierte Spannung des Motors ≥ Versorgungsspannung × *b3-36*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.970 (0.500 - 1.000)	670
b3-54 (3123)	Suchzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Frequenzumrichter die Fangfunktion ausführt.	400 ms (10 - 2000 ms)	670
b3-55 (3124) Experte	Stromerhöhungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Länge der Zeit fest, die der Frequenzumrichter den Strom von null auf den Einstellwert von *b3-06 [Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1]* erhöht.	10 ms (10 - 2000 ms)	670

◆ b4: Timer-Funktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b4-01 (01A3)	Timer-Funktion Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die EIN-Verzögerungszeit für den Timer-Eingang fest.	0.0 s (0.0 - 3000.0 s)	671
b4-02 (01A4)	Timer-Funktion Aus-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die AUS-Verzögerungszeit für den Timer-Eingang fest.	0.0 s (0.0 - 3000.0 s)	671
b4-03 (0B30) Experte	Klemme M1-M2 Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Aktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-01* eingestellte Funktion aktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)	671
b4-04 (0B31) Experte	Klemme M1-M2 Aus-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Deaktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-01* eingestellte Funktion deaktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)	672
b4-05 (0B32) Experte	Klemme M3-M4 Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Aktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-02* eingestellte Funktion aktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)	672
b4-06 (0B33) Experte	Klemme M3-M4 Aus-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Deaktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-02* eingestellte Funktion deaktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)	672
b4-07 (0B34) Experte	Klemme M5-M6 Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Aktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-03* eingestellte Funktion aktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)	672
b4-08 (0B35) Experte	Klemme M5-M6 Aus-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Deaktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-03* eingestellte Funktion deaktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)	672

◆ b5: PID-Regelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b5-01 (01A5)	Einstellung der PID-Funktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art der PID-Regelung fest. 0 : Deaktiviert 1 : Standard 2 : Standard (D an Rückführung) 3 : F.sollwert + PID-Anpass. 4 : F.sollw.+PID-Anp. (D an Rückf.) 5 : Wie Serie 7 u. früher, b5-01=1 6 : Wie Serie 7 u. früher, b5-01=2 7 : Wie Serie 7 u. früher, b5-01=3 8 : Wie Serie 7 u. früher, b5-01=4 **Anmerkung:** Verwenden Sie die Einstellungen 5 bis 8, wenn der Frequenzumrichter ein Ersatz für ein Vorgängermodell ist.	0 (0 - 8)	678
b5-02 (01A6) RUN	Proportionale Verstärkung (P)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die proportionale Verstärkung (P) fest, die am PID-Eingang angewendet wird.	1.00 (0.00 - 25.00)	679
b5-03 (01A7) RUN	Integrationszeit (I)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Integrationszeit (I) fest, die am PID-Eingang angewendet wird.	1.0 s (0.0 - 360.0 s)	679
b5-04 (01A8) RUN	Integrationsgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für die I-Regelung als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	100.0% (0.0 - 100.0%)	679
b5-05 (01A9) RUN	Differenzierzeit (D)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Differenzierzeit (D) für die PID-Regelung fest. Mit diesem Parameter wird das Ansprechverhalten des Systems angepasst.	0.00 s (0.00 - 10.00 s)	679
b5-06 (01AA) RUN	PID-Ausgangsgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den maximal möglichen Ausgangswert von der PID-Regelung als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	100.0% (0.0 - 100.0%)	680
b5-07 (01AB) RUN	PID-Offset-Einstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Offset für den PID-Regelausgang als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0.0% (-100.0 - +100.0%)	680
b5-08 (01AC) Experte	PID-Hauptverzög. zeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Hauptverzögerungszeitkonstante für die Ausgabe der PID-Regelung ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.00 s (0.00 - 10.00 s)	680
b5-09 (01AD)	Auswahl PID-Ausgangspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Polarität des PID-Ausgangs fest. 0 : Normaler Ausgang (Direktwirkung) 1 : Umkehrausgang (Umkehrwirkung)	0 (0, 1)	680
b5-10 (01AE) RUN	Einstell. PID-Ausgangsverstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Höhe der Verstärkung am PID-Ausgang fest.	1.00 (0.00 - 25.00)	680
b5-11 (01AF)	Auswahl PID-Ausgangsumkehr	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Aktivieren und Deaktivieren der Rückwärtsdrehung des Motors bei negativem PID-Regelausgang fest. 0 : Unterer Grenzwert ist null 1 : Ausgangsumkehr akzeptiert	0 (0, 1)	680
b5-12 (01B0)	Verhalten bei Istwerverlust	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Reaktion des Frequenzumrichters auf PID-Istwertverlust fest. Legt den FU-Betrieb fest, nachdem der Verlust des PID-Istwerts erkannt wurde. 0 : Nur Digitalausg., immer erkennen 1 : Alarm + Dig.ausg., immer erkenn. 2 : Fehler + Dig.ausg, immer erkenn. 3 : Nur Digitalausgang, bei akt. PID 4 : Alarm + Dig.ausg., bei akt. PID 5 : Fehler + Dig.ausg., bei akt. PID	0 (0 - 5)	681
b5-13 (01B1)	Verlusterkenn.pegel PID-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel zum Auslösen von *Signalverlust PID-Istwert [FbL]* als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0% (0 - 100%)	682
b5-14 (01B2)	Verlusterkenn.zeit PID-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, für die der PID-Istwert geringer sein muss als *b5-13 [Ausfall Erk.pegel PID-Rückf.]*, damit *Signalverlust PID-Istwert [FbL]* erkannt wird.	1.0 s (0.0 - 25.5 s)	682

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b5-15 (01B3)	Startpegel PID-Ruhefunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Ausgangspegel zum Auslösen der PID-Ruhefunktion fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 590.0)	682
b5-16 (01B4)	Verzög.zeit PID-Ruhefunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Verzögerungszeit zum Starten oder Stoppen der PID-Ruhefunktion fest.	0.0 s (0.0 - 25.5 s)	682
b5-17 (01B5)	PID-Hochlauf-/ Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Erhöht oder verringert den PID-Sollwert anhand der für den Frequenzumrichter festgelegten Hochlauf- und Tieflaufzeiten. Dies dient als Sanftanlauf für den PID-Sollwert.	0.0 s (0.0 - 6000.0 s)	682
b5-18 (01DC)	Auswahl des PID-Sollwerts b5-19	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Aktivieren und Deaktivieren von *b5-19 [PID-Sollwert]* fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	682
b5-19 (01DD) RUN	PID-Sollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den PID-Sollwert fest, wenn *b5-18 = 1 [Auswahl des PID-Sollwerts b5-19 = Aktiviert]*.	0.00% (0.00 - 100.00%)	683
b5-20 (01E2)	Skalierung des PID-Sollw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheiten für das Festlegen und die Anzeige von *b5-19 [PID-Sollwert]* fest. 0 : 0.01 Hz-Schritte 1 : 0.01%-Schritte 2 : min^{-1} 3 : Benutzerdef. Einheiten	1 (0 - 3)	683
b5-34 (019F) RUN	Unterer Grenzw. für PID-Ausg.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den PID-Regelausgang als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0.0% (-100.0 - +100.0%)	683
b5-35 (01A0) RUN	PID-Eingangsgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für den PID-Regeleingang als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	1000.0% (0.0 - 1000.0%)	683
b5-36 (01A1)	Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel zum Auslösen von *PID-Istwert zu hoch [FbH]* als Prozentsatz of *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	100% (0 - 100%)	683
b5-37 (01A2)	Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, die das Istwertsignal den Pegel *b5-36 [Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch]* übersteigen muss, um *PID-Istwert zu hoch [FbH]* auszulösen.	1.0 s (0.0 - 25.5 s)	684
b5-38 (01FE)	PID-Sollwert/ Anwenderanzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzeige für *U5-01, U5-04* fest, wenn der Frequenzumrichter bei der maximalen Ausgangsfrequenz betrieben wird.	Bestimmt durch b5-20 (1 - 60000)	684
b5-39 (01FF)	PID-Sollwert/ Anzeigeziffern	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Stellen für das Einstellen und die Anzeige des PID-Sollwerts fest. 0 : Keine Dezimalstellen (XXXXX) 1 : Eine Dezimalstellen (XXXX.X) 2 : Zwei Dezimalstellen (XXX.XX) 3 : Drei Dezimalstellen (XX.XXX)	Bestimmt durch b5-20 (0 - 3)	684
b5-40 (017F)	Freq.sollwert Anzeige bei PID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Inhalt für die Anzeige *U1-01 [Frequenzsollwert]* bei der PID-Regelung fest. 0 : U1-01 beinhaltet PID-Ausgang 1 : U1-01 zeigt nur Frequenzsollwert	0 (0, 1)	684
b5-47 (017D)	Auswahl Rückwärtslauf über PID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Rückwärtslauf des Motors fest, wenn der PID-Regelausgang negativ ist. 0 : Unterer Grenzwert ist null 1 : Ausgangsumkehr akzeptiert	1 (0, 1)	684
b5-53 (0B8F) RUN	PID-Integrator Rampengrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Ansprechempfindlichkeit der PID-Regelung ein, wenn sich der PID-Istwert schnell ändert.	0.0 Hz (0.0 - 10.0 Hz)	685
b5-54 (0BB7)	Auswahl PID-Sanftanlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie der Sanftanlauf auf die PID-Eingabe/Ausgabe reagiert. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	685
b5-55 (0BE1)	Auswahl PID-Istwert aus Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzeige auf PID-Istwert (*Ux-xx*).	000 (000 - 999)	685
b5-56 (0BE2)	Verst. für PID-Istw. aus Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Anzeige von *b5-55 [Auswahl PID-Istwert aus Anzeige]* fest.	1.00 (0.00 - 10.00)	685
b5-57 (11DD)	Offset für PID-Istw. aus Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung für die Anzeige von *b5-55 [Auswahl PID-Istwert aus Anzeige]* fest.	0.00 (-10.00 - +10.00)	685

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b5-58 bis b5-60 (1182 - 1184) RUN	PID-Sollwerte 2 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den PID-Sollwert ein, wenn *H1-xx = 3E oder 3F [MFDI Funktionsauswahl = PID Sollwertauswahl 1/2]*. Dieser Wert ist ein Prozentsatz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* = 100%.	0.00% (0.00 - 100.00%)	686
b5-61 (119A)	Auswahl PID-Anpass. Unt. Grenzw	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die den PID-Ausgang in Abhängigkeit vom Frequenzsollwert anpasst. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	686
b5-62 (119B)	PID-Anpass Unterer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den unteren Grenzwert der PID-Frequenzsollwertanpassung als Prozentsatz ein, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* = 100%.	0.00% (0.00 - 100.00%)	686
b5-63 (119C)	Ausw PID Diff-Istw. aus Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzeige auf PID-Differenzistwert (*Ux-xx*).	000 (000 - 999)	686
b5-64 (119D)	Verst für PID-Diff-Istw aus Anz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung für die Anzeige ein in *b5-63 [Verst für PID-Diff-Istw aus Anz]*.	1.00 (0.00 - 10.00)	687
b5-65 (119F)	Offset für PID-Diff-Istw aus Anz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung für die Anzeige von *b5-63 [Ausw PID Diff-Istw. aus Anzeige]* fest.	0.00 (-10.00 - +10.00)	687
b5-66 (11DE)	Pegelausw für Istwert aus Anz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Signalpegel für die Anzeige von *b5-55 [Auswahl PID-Istwert aus Anzeige]* fest. 0 : Absolut 1 : Bidirektional (+/-)	0 (0, 1)	687
b5-67 (11DF)	Pegelausw für Diff-Istw aus Anz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Signalpegel für die Anzeige von *b5-63 [Ausw PID Diff-Istw. aus Anzeige]* fest. 0 : Absolut 1 : Bidirektional (+/-)	0 (0, 1)	687
b5-89 (0B89) RUN	Auswahl Ruhemodus	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt bei Verwendung von PID den Ruhe- und Aufwachbetrieb ein. 0 : Standard 1 : EZ-Ruhefunktion/Wiederaktivieren	0 (0, 1)	687
b5-90 (0B90)	EZ-Ruhemodus Einstellungen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Maßeinheiten für *b5-91 [EZ-Ruhemodus Mindestdrehzahl]* und *b5-92 [EZ-Ruhemodus Pegel]*. 0 : 0.1 Hz-Schritte 1 : U/min	0 (0, 1)	687
b5-91 (0B91) RUN	EZ-Ruhemodus Mindestdrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Mindestdrehzahl für die Funktion EZ-Ruhe-/Aufwachmodus ein. Dieser Parameter verwendet den höchsten Wert aus *b5-91*, *b5-34 [Unterer Grenzw. für PID-Ausg.]*, und *d2-02 [Frequenzsollwert-Untergrenze]*.	0.0 Hz oder 0 Min^{-1} (U/Min) (0.0 bis 590.0 Hz oder 0 bis 35400 Min^{-1} (U/Min))	688
b5-92 (0B92) RUN	EZ-Ruhemodus Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Wert ein, unter dem die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl länger als *b5-93 [EZ-Ruhemodus Zeit]* liegen muss, um in den Ruhemodus zu wechseln.	0.0 Hz oder 0 Min^{-1} (U/Min) (0.0 bis 590.0 Hz oder 0 bis 35400 Min^{-1} (U/Min))	688
b5-93 (0B93) RUN	EZ-Ruhemodus Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Zeit ein, die die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl geringer als *b5-92 [EZ-Ruhemodus Pegel]* sein muss, um in den Ruhemodus zu wechseln.	5.0 s (0.0 - 1000.0 s)	688
b5-94 (0B94) RUN	EZ-Aufweck Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Pegel ein, bei dem der Frequenzumrichter bei Verlassen des Ruhemodus den Betrieb wieder aufnimmt.	0.00% (0.00 - 600.00%)	688
b5-95 (0B95)	EZ-Aufweck Verfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Aufweckverfahren ein, das beim Verlassen des Ruhemodus verwendet wird. 0 : Absolut 1 : Sollwertdifferenz	0 (0, 1)	688
b5-96 (0B96)	EZ-Aufweck Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die EZ-Aufweckzeit ein.	1.0 s (0.0 - 1000.0 s)	689

◆ b6: Haltefunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b6-01 (01B6)	Haltezeit-Sollwert beim Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ausgangsfrequenz fest, die der Frequenzumrichter vorübergehend hält, wenn der Motor anläuft.	0.0 (Bestimmt durch A1-02)	689
b6-02 (01B7)	Haltezeit beim Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, während der der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz vorübergehend hält, wenn der Motor anläuft.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)	689
b6-03 (01B8)	Halte-Sollwert beim Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ausgangsfrequenz fest, die der Frequenzumrichter vorübergehend hält, wenn der Motor über eine Rampe gestoppt wird.	0.0 (Bestimmt durch A1-02)	689
b6-04 (01B9)	Haltezeit beim Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, während der der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz vorübergehend hält, wenn der Motor über eine Rampe zum Stopp kommt.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)	690

◆ b7: Droop-Regelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b7-01 (01CA) RUN	Droop-Regelverstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Tieflaufrate fest, wenn der Drehmomentsollwert bei 100% der maximalen Ausgangsfrequenz ist.	0.0% (0.0 - 100.0%)	690
b7-02 (01CB) RUN	Droop-Regelverzögerung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der Droop-Regelung fest. Verringern Sie diesen Wert, wenn die Reaktion des Frequenzumrichters langsam ist. Erhöhen Sie den Wert, wenn Pendeln oder Schwingen auftritt.	0.05 s (0.03 - 2.00 s)	691
b7-03 (017E)	Auswahl Droop-Regelgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Begrenzung der Droop-Regelung fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	691

◆ b8: Energiesparfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b8-01 (01CC)	Auswahl Energiesparfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Energiesparfunktion fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert 2 : Automatische Optimierung	0 (Bestimmt durch A1-02)	691
b8-02 (01CD) RUN Experte	Energiesparfunktion Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung für die Energiesparregelung ein.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 10.0)	691
b8-03 (01CE) RUN Experte	Energiesparfunkt. Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Ansprechempfindlichkeit für die Energiesparregelung ein.	Bestimmt durch A1-02, C6-01 und o2-04 (0.00 - 10.00 s)	691
b8-04 (01CF) Experte	Energiesparfunktion Koeffizient	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Koeffizienten der Energiesparfunktion auf die Beibehaltung des Motorwirkungsgrades ein. Die Standardeinstellung gilt für Motoren von Yaskawa.	Bestimmt durch C6-01, E2-11 und o2-04 (0.00 - 655.00)	692
b8-05 (01D0) Experte	Leistungserkennung Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Zeitkonstante zur Messung der Leistung ein.	20 ms (0 - 2000 ms)	692
b8-06 (01D1) Experte	Spannungsgrenzw. f. Suchfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Spannungsgrenzwert für die Suchfunktion als Prozentsatz ein, wobei die Motornennspannung einem Einstellwert von 100% entspricht.	0% (0 - 100%)	692
b8-16 (01F8) Experte	PM EnSpar Ki-Koeffizient	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehmomentlinearität ein. Dieser Parameter verwendet den Ki-Wert vom Motortypenschild. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 3.00)	692
b8-17 (01F9) Experte	PM EnSpar Kt-Koeffizient	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehmomentlinearität ein. Dieser Parameter verwendet den Kt-Wert vom Motortypenschild. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 3.00)	693

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b8-18 (01FA) Experte	EnSpar d-Achsen-Strom Verz.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für den d-Achsen-Strom fest.	0.100 s (0.000 - 5.000 s)	693
b8-19 (0B40) Experte	EnSpar Suchf. Einspeisefrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Frequenz der Energiespar-Suchfunktion. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (20 - 300 Hz)	693
b8-20 (0B41) Experte	EnSpar Suchfunktion Bandbreite	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Amplitude der Energiespar-Suchfunktion ein.	1.0 Grad (0.1 - 5.0 Grad)	693
b8-21 (0B42) Experte	PM EnSpar Suchfkt. Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung der Energiespar-Suchfunktion ein.	0.3 Hz (0.1 - 20.0 Hz)	693
b8-22 (0B43) Experte	PM EnSpar Suchf. TPF-Grenzfreq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Frequenz des Filters zur Extrahierung der hocheffizienten Phase bei Suchvorgängen ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	10.0 Hz (1.0 - 30.0 Hz)	694
b8-23 (0B44) Experte	PM EnSpar Suchfkt. Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Ausgabegrenzwert der Suchfunktion ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	15.0 Grad (0.0 - 30.0 Grad)	694
b8-24 (0B45) Experte	PM EnSpar Hochfreq. ACR-Verst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung für hochfrequente Stromregelung ein.	200.0 Hz (100.0 - 1000.0 Hz)	694
b8-25 (0B46) Experte	PM EnSpar Suchfkt. Startpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Startpegel für Suchfunktionen ein.	10.0% (0.0 - 100.0%)	694
b8-26 (0B47) Experte	PM EnSpar Leistungssollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt einen Wert zur Erhöhung der Drehmomentgenauigkeit ein.	0.0% (-10.0 - +10.0%)	694
b8-28 (0B8B) Experte	Auswahl Übermagnetis. Aktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für den Magnetisierungsbetrieb fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	694
b8-29 (0B8C)	Auswahl Energiesparfk. Priorität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Priorität der FU-Reaktion auf Laständerungen oder auf die Energiesparfunktion. 0 : Priorität: Schnelle FU-Reaktion 1 : Priorität: Energieeinsparung	0 (0, 1)	694
b8-50 (0B0D)	Auswahl Standby-Funktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Standby-Funktion ein. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	695
b8-51 (0B01)	Standby-Funktion Wartezeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit vor dem Ausschalten des Schützes nach Anhalten des Frequenzumrichters ein.	600 s (0 - 6000 s)	695

◆ b9: Zero-Servo Lageregelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
b9-01 (01DA)	Zero-Servo-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der Zero-Servo-Lageregelung fest.	5 (0 - 100)	696
b9-02 (01DB)	Zero-Servo abgeschl.-Zone	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Bereich zum Auslösen einer für „Zero-Servo In Position" festgelegten Ausgangsklemme während des Zero-Servo-Betriebs fest. Achten Sie darauf, die Abweichung von der Zero-Servo-Startposition einzustellen.	10 (0 - 16383)	696

10.6 C: Tuning

◆ C1: Hoch- und Tieflaufzeiten

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
C1-01 (0200) RUN	Hochlaufzeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	699
C1-02 (0201) RUN	Tieflaufzeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	699
C1-03 (0202) RUN	Hochlaufzeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	699
C1-04 (0203) RUN	Tieflaufzeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	699
C1-05 (0204) RUN	Hochlaufzeit 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	699
C1-06 (0205) RUN	Tieflaufzeit 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	699
C1-07 (0206) RUN	Hochlaufzeit 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	700
C1-08 (0207) RUN	Tieflaufzeit 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	700
C1-09 (0208)	Schnellstoppzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, die der Frequenzumrichter beim Schnellstopp für den Tieflauf bis zum Stillstand benötigt. **Anmerkung:** • Ein zu schneller Tieflauf kann den Fehler *ov [Überspannung]* verursachen, woraufhin sich der Frequenzumrichter ausschaltet und der Motor frei bis zum Stillstand ausläuft. Legen Sie in *C1-09* eine Schnellstoppzeit fest, die den Motorfreilauf verhindert und sicherstellt, dass der Motor schnell und sicher anhält. • Wenn *L2-29 = 0 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 1]* und Sie Netzausfallfunktion-Autotuning durchführen, stellt der Frequenzumrichter automatisch *C1-09* ein. Wenn die Schnellstoppzeit nicht geändert werden darf, führen Sie kein Netzausfallfunktion-Autotuning durch.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)	700
C1-10 (0209)	Schritte f. Hochl.-/ Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einstellschrittweiten für *C1-01 bis C1-08 [Hoch-/Tieflaufzeiten 1 bis 4]*, *C1-09 [Schnellstoppzeit]*, *L2-06 [Netzausfallschutz Tieflaufzeit]* und *L2-07 [Netzausfallschutz Hochlaufzeit]* fest. 0 : 0.01 s (0.00 bis 600.00 s) 1 : 0.1 s (0.0 bis 6000.0 s)	1 (0, 1)	700
C1-11 (020A)	Umschaltfreq. Hochl.-/ Tiefl.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz fest, bei der der Frequenzumrichter automatisch die Hochlauf- und Tieflaufzeiten ändert.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 590.0 Hz)	701
C1-14 (0264)	Basisfrequ. für Hoch-/ Tieflaufz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Grundfrequenz für die Berechnung von Hochlauf- und Tieflaufraten ein.	0.0 Hz (0.0 - 590.0 Hz)	701

◆ C2: S-Kurven-Werte

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
C2-01 (020B)	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die S-Kurven-Hochlaufzeit am Beginn des Hochlaufs fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 10.00 s)	703
C2-02 (020C)	S-Kurve am Ende des Hochlaufs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die S-Kurven-Hochlaufzeit am Ende des Hochlaufs fest.	0.20 s (0.00 - 10.00 s)	703
C2-03 (020D)	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die S-Kurven-Tieflaufzeit am Beginn des Tieflaufs fest.	0.20 s (0.00 - 10.00 s)	703
C2-04 (020E)	S-Kurve am Ende des Tieflaufs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit für den S-Kurvenverschliff am Ende der Tieflauframpe fest.	0.00 s (0.00 - 10.00 s)	703

◆ C3: Schlupfkompensation

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
C3-01 (020F) RUN	Schlupfkompensation Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Schlupfkompensation fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. **Anmerkung:** Stellen Sie die folgenden Parameter korrekt ein, bevor Sie die Verstärkung der Schlupfkompensation ändern: • *E2-01 [Motornennstrom (Volllaststrom)]* • *E2-02 [Motornennschlupf]* (Einstellen beim Autotuning, wenn *A1-02 = 2 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung ohne Rückführung]*) • *E2-03 [Motorleerlaufstrom]*	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 2.5)	703
C3-02 (0210) RUN	Schlupfkompensation Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Schlupfkompensation fest, wenn die Drehzahl instabil ist oder wenn die Kompensationsreaktion zu langsam erfolgt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 10000 ms)	704
C3-03 (0211)	Schlupfkompensation Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für die Schlupfkompensation als Prozentwert des Motor-Nennschlupfes fest.	200% (0 - 250%)	704
C3-04 (0212)	Schlupfkompens. bei Regeneration	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Schlupfkompensation beim regenerativen Betrieb fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert (6 Hz und darüber) 2 : Aktiviert (oberhalb Wert C3-15)	0 (0 - 2)	705
C3-05 (0213)	Auswahl Ausgangs-spann.grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die automatische Reduktion des magnetischen Flusses am Motor fest, wenn die Ausgangsspannung gesättigt ist. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	705
C3-16 (0261) Experte	Startpegel mit Ausg. span.grenzw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Modulationsfaktor ein, der den Betrieb mit begrenzter Ausgangsspannung startet, wenn *C3-05 = 1 [Auswahl Ausgangsspann.grenzwert = Aktiviert]*.	90.0% (70.0 - 90.0%)	705
C3-17 (0262) Experte	Max.Pegel Ausg.span. grenzw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den mit *C3-18 [Pegel Ausgangsspan.grenzwert]* verwendeten Modulationsfaktor für den Betrieb mit begrenzter Ausgangsspannung ein, wenn *C3-05 = 1 [Auswahl Ausgangsspann.grenzwert = Aktiviert]*.	100.0% (85.0 - 100.0%)	705
C3-18 (0263) Experte	Grenzwert Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die maximale Fallbreite der Sollspannung ein, wenn *C3-05 = 1 [Auswahl Ausgangsspann.grenzwert = Aktiviert]*.	90.0% (50.0 - 100.0%)	706
C3-21 (033E) RUN	Motor 2 Schlupfkomp. verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Schlupfkompensation von Motor 2 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. **Anmerkung:** Stellen Sie die folgenden Parameter korrekt ein, bevor Sie die Verstärkung der Schlupfkompensation ändern: • *E4-01 [Motor 2 Nennstrom]* • *E4-02 [Motor 2 Nennschlupf]* (Einstellung beim Autotuning, wenn *E3-01 = 2 [Motor 2 Auswahl des Regelverf. = Vektorregelung ohne Rückführung]*) • *E4-03 [Motor 2 Nennleerlaufstrom]*	Bestimmt durch E3-01 (0.0 - 2.5)	706
C3-22 (0241) RUN	Motor 2 Schlupfkomp. Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Schlupfkompensation von Motor 2 fest, wenn die Drehzahl instabil ist oder wenn die Kompensationsreaktion zu langsam erfolgt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch E3-01 (0 - 10000 ms)	706
C3-23 (0242)	Motor 2 Schlupfkomp. Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für die Schlupfkompensation als Prozentwert des Nennschlupfes von Motor 2 fest.	200% (0 - 250%)	706
C3-24 (0243)	Motor 2 Schlupfkomp. bei Regen.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Schlupfkompensation von Motor 2 beim regenerativen Betrieb fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert (6 Hz und darüber) 2 : Aktiviert (oberhalb Wert C3-15)	0 (0 - 2)	707
C3-28 (1B5B) Experte	Adaptive Schlupfregelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion Schlupfkompensation ein. 0 : Normal 1 : Erweitert	0 (0, 1)	707

◆ C4: Drehmomentkompensation

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
C4-01 (0215) RUN	Drehmomentkomp. Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation fest. Verwenden Sie diesen Parameterwert für Motor 1, wenn Sie mehrere Motoren betreiben.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 2.50)	708
C4-02 (0216) RUN	Drehmomentkomp. Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Drehmomentkompensation fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 60000 ms)	708
C4-03 (0217)	Drehmom.komp. bei Vorwärtsanlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Höhe des Drehmomentsollwerts beim Vorwärtsanlauf als Prozentwert des Motor-Nenndrehmoments fest.	0.0% (0.0 - 200.0%)	708
C4-04 (0218)	Drehmom.komp. b. Rückwärtsanlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Höhe des Drehmomentsollwerts beim Rückwärtsanlauf als Prozentwert des Motor-Nenndrehmoments fest.	0.0% (-200.0 - 0.0%)	708
C4-05 (0219)	Drehmomentkomp. Zeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anlauf-Drehmomentkonstante für *C4-03 und C4-04 [Drehmomentkompensation bei Vorw./Rückwärtsanlauf]* fest.	10 ms (0 - 200 ms)	709
C4-06 (021A)	Motor 2 Drehm.komp. Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Wert fest, wenn *ov [Überspannung]* bei plötzlichen Änderungen der Last, am Ende des Hochlaufs oder am Beginn des Tieflaufs auftritt.	150 ms (0 - 10000 ms)	709
C4-07 (0341) RUN	Motor 2 Drehm.komp. verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation von Motor 2 fest, wenn Sie die Motorumschaltung verwenden.	1.00 (0.00 - 2.50)	709
C4-19 (0B8D) Experte	Drehm.welligk.unterdr. Min. Frq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Frequenz zum Begrenzen von Strom- und Drehmomentwelligkeit fest. Erhöhen Sie diesen Parameter in Schritten von 1.0 Hz, wenn bei niedrigen Drehzahlen Strom- und Drehmomentschwankungen auftreten. Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Funktion zu deaktivieren, wenn das Problem durch das Erhöhen des Werts nicht gelöst wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.1 Hz (0.0 - 10.0 Hz)	709
C4-20 (0BCB) Experte	Spannungskomp. Einstellung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen von genauer Spannungskompensation. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	120 (0 - 200)	710
C4-21 (0BCC) Experte	Spannungskomp. Einstellung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen von genauer Spannungskompensation. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	5 (0 - 10)	710

◆ C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
C5-01 (021B) RUN	ASR-Proportionalverstärkung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen des ASR-Verhaltens fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 300.00)	713
C5-02 (021C) RUN	ASR-Integrationszeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die ASR-Integrationszeit fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.000 - 60.000 s)	713
C5-03 (021D) RUN	ASR-Proportionalverstärkung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen des ASR-Verhaltens fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 300.00)	714
C5-04 (021E) RUN	ASR-Integrationszeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die ASR-Integrationszeit fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.000 - 60.000 s)	714
C5-05 (021F)	ASR-Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den ASR-Ausgangsgrenzwert als Prozentwert von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	5.0% (0.0 - 20.0%)	714
C5-06 (0220)	ASR-Verzögerungszeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante für die Zeit von der Drehzahlschleife zur Drehmoment-Befehlsausgabe fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.000 - 0.500 s)	714
C5-07 (0221)	ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz fest, bei der der Frequenzumrichter zwischen diesen Parametern umschaltet: *C5-01 und C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 1/2]* *C5-02 und C5-04 [ASR-Integrationszeit 1/2]*	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)	714

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
C5-08 (0222)	ASR-Integrationsgrenzwert	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** **EZOLV** Legt den oberen Grenzwert für ASR als Prozentsatz der Nennlast fest.	400% (0 - 400%)	715
C5-12 (0386)	Integr.betr. bei Hoch-/ Tieflauf	V/f **CL-V/f** OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Integrationsbetrieb beim Hochlauf und Tieflauf fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	715
C5-17 (0276) Experte	Motorträgheit	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Stellt die Motorträgheit ein.	Bestimmt durch o2-04, C6-01 und E5-01 (0.0001 - 6.0000 kgm²)	715
C5-18 (0277) Experte	Lastträgheitsverhältnis	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Stellt das Lastträgheitsverhältnis für die Motorträgheit ein.	1.0 (0.0 - 6000.0)	715
C5-21 (0356) RUN	Motor 2 ASR-Proport. verstärk. 1	V/f **CL-V/f** OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen des ASR-Ansprechverhaltens von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.00 - 300.00)	715
C5-22 (0357) RUN	Motor 2 ASR-Integrationszeit 1	V/f **CL-V/f** OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die ASR-Integrationszeit für Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.000 - 60.000 s)	716
C5-23 (0358) RUN	Motor 2 ASR-Proport. verstärk. 2	V/f **CL-V/f** OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen des ASR-Ansprechverhaltens von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.00 - 300.00)	716
C5-24 (0359) RUN	Motor 2 ASR-Integrationszeit 2	V/f **CL-V/f** OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die ASR-Integrationszeit für Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.000 - 60.000 s)	716
C5-25 (035A)	Motor 2 ASR-Grenzwert	V/f **CL-V/f** OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den ASR-Ausgangsgrenzwert für Motor 2 als Prozentwert von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	5.0% (0.0 - 20.0%)	716
C5-26 (035B)	Motor 2 ASR-Verzögerungszeitkon.	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante für die Zeit von der Drehzahlschleife zur Drehmoment-Befehlsausgabe für Motor 2 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch E3-01 (0.000 - 0.500 s)	716
C5-27 (035C)	Mot 2 ASR-Verstärk. Umsch.freq.	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz fest, bei der der Frequenzumrichter zwischen diesen Parametern umschaltet: *C5-21 und C5-23 [Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 1/2]* *C5-22 und C5-24 [Motor 2 ASR-Integrationszeit 1/2]*	0.0 (0.0 - 400.0)	717
C5-28 (035D)	Motor 2 ASR-Integr. grenzwert	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für ASR bei Motor 2 als Prozentsatz der Nennlast fest.	400% (0 - 400%)	717
C5-29 (0B18) Experte	Drehzahlregel. Ansprechverhalten	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Legt das Ansprechverhalten der Drehzahlregelung fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. 0 : Standard 1 : Hochleistung 1	0 (0, 1)	717
C5-32 (0361)	Mot 2 Integ.betr. Hoch-/ Tieflauf	V/f **CL-V/f** OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Integrationsbetrieb beim Hochlauf und Tieflauf für Motor 2 fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	717
C5-37 (0278) Experte	Motor 2 Trägheit	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Motorträgheit für Motor 2 ein.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.0001 - 6.0000 kgm²)	717
C5-38 (0279) Experte	Motor 2 Lastträgheitsverhältn.	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Lastträgheitsverhältnis für die Trägheit von Motor 2 ein.	1.0 (0.0 - 6000.0)	718
C5-39 (030D)	ASR-Hauptverzögerungszeitkonst.2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante für die Zeit von der Drehzahlschleife zur Drehmoment-Befehlsausgabe für Motor 2 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.000 s (0.000 - 0.500 s)	718
C5-50 (0B14) Experte	Kerbfilter Frequenz	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Resonanzfrequenz der Maschine fest. **Anmerkung:** Setzen Sie diesen Parameter auf 0 Hz, um den Kerbfilter zu deaktivieren.	0 Hz (0, oder 2 bis 100 Hz)	718
C5-51 (0B15) Experte	Kerbfilter Bandbreite	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Stellt die Kerbbreite des Kerbfilters ein. **Anmerkung:** Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Funktion zu deaktivieren.	1.0 (0.5 - 5.0)	718

◆ C6: Taktfrequenz

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Sollw.
C6-01 (0223)	Auswahl der Beanspruchung des FU	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Einstellung des FU-Beanspruchungsgrads. 0 : Heavy-Duty-Betrieb 1 : Normal-Duty-Betrieb	0 (0, 1)	718
C6-02 (0224)	Auswahl der Taktfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Taktfrequenz für die IGBTs im Frequenzumrichter fest. 1 : 2.0 kHz 2 : 5.0 kHz (4.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM) 3 : 8.0 kHz (6.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM) 4 : 10.0 kHz (8.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM) 5 : 12.5 kHz (10.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM) 6 : 15.0 kHz (12.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM) 7 : Swing-PWM1 (Akustisches Signal 1) 8 : Swing-PWM2 (Akustisches Signal 2) 9 : Swing-PWM3 (Akustisches Signal 3) A : Swing-PWM4 (Akustisches Signal 4) F : Anwenderdefiniert (C6-03 bis C6-05) **Anmerkung:** Die Taktfrequenz für Swing-PWM 1 bis 4 entspricht 2.0 kHz.	Bestimmt durch A1-02, C6-01 und o2-04 (Bestimmt durch A1-02)	719
C6-03 (0225)	Obergrenze Taktfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert der Taktfrequenz fest. Setzen Sie *C6-02 = F [Auswahl der Taktfrequenz = Anwenderdef. (C6-03 bis C6-05)]*, um diesen Parameter einzustellen.	Bestimmt durch C6-02 (1.0 - 15.0 kHz)	720
C6-04 (0226)	Untergrenze Taktfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert der Taktfrequenz fest. Setzen Sie *C6-02 = F [Auswahl der Taktfrequenz = Anwenderdef. (C6-03 bis C6-05)]*, um diesen Parameter einzustellen.	Bestimmt durch C6-02 (1.0 - 15.0 kHz)	721
C6-05 (0227)	Proport.verstärk. Taktfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Proportionalverstärkung für die Taktfrequenz fest. Setzen Sie *C6-02 = F [Auswahl der Taktfrequenz = Anwenderdef. (C6-03 bis C6-05)]*, um diesen Parameter einzustellen.	Bestimmt durch C6-02 (0 - 99)	721
C6-09 (022B)	Taktfreq. bei rotierendem Tuning	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Autotuning-Taktfrequenz fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. 0 : 5kHz 1 : C6-03 verwenden	0 (0, 1)	721

10.7 d: Sollwerteinstellungen

◆ d1: Frequenzsollwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d1-01 (0280) RUN	Frequenzsollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	725
d1-02 (0281) RUN	Frequenzsollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	726
d1-03 (0282) RUN	Frequenzsollwert 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* fest. **Anmerkung:** Die Werkseinstellung ist *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]* ist.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	726
d1-04 (0283) RUN	Frequenzsollwert 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	726
d1-05 (0284) RUN	Frequenzsollwert 5	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	726
d1-06 (0285) RUN	Frequenzsollwert 6	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	726
d1-07 (0286) RUN	Frequenzsollwert 7	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	727
d1-08 (0287) RUN	Frequenzsollwert 8	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	727
d1-09 (0288) RUN	Frequenzsollwert 9	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	727
d1-10 (028B) RUN	Frequenzsollwert 10	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	727
d1-11 (028C) RUN	Frequenzsollwert 11	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	728

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d1-12 (028D) RUN	Frequenzsollwert 12	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	728
d1-13 (028E) RUN	Frequenzsollwert 13	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	728
d1-14 (028F) RUN	Frequenzsollwert 14	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	728
d1-15 (0290) RUN	Frequenzsollwert 15	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	728
d1-16 (0291) RUN	Frequenzsollwert 16	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	729
d1-17 (0292) RUN	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Tippbetrieb-Frequenzsollwert in Schritten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* fest. Setzen Sie *H1-xx = 6 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Sollwert Tippbetrieb]*, um den Tippbetrieb-Frequenzsollwert zu verwenden. **Anmerkung:** *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*, wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	6.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)	729

◆ d2: Sollwert-Ober-/Untergrenze

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d2-01 (0289)	Frequenzsollwert-Obergrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für alle Frequenzsollwerte fest. Dieser Wert ist ein Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	100.0% (0.0 - 110.0%)	729
d2-02 (028A)	Frequenzsollwert-Untergrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für alle Frequenzsollwerte fest. Dieser Wert ist ein Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	0.0% (0.0 - 110.0%)	730
d2-03 (0293)	Analog Frequenzsollw. Untergr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert des Haupt-Frequenzsollwerts (Mehrstufen-Drehzahl 1) als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0.0% (0.0 - 110.0%)	730

◆ d3: Ausblendfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d3-01 (0294)	Ausblendfrequenz 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Mittelwert des Frequenzbands fest, das der Frequenzumrichter vermeiden soll.	0.0 Hz (Bestimmt durch A1-02)	731
d3-02 (0295)	Ausblendfrequenz 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Mittelwert des Frequenzbands fest, das der Frequenzumrichter vermeiden soll.	0.0 Hz (Bestimmt durch A1-02)	731
d3-03 (0296)	Ausblendfrequenz 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Mittelwert des Frequenzbands fest, das der Frequenzumrichter vermeiden soll.	0.0 Hz (Bestimmt durch A1-02)	731
d3-04 (0297)	Ausblendfrequenzbreite	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Breite des Frequenzbands fest, das der Frequenzumrichter vermeiden soll.	1.0 Hz (Bestimmt durch A1-02)	731

◆ d4: Frequenzsollwert Halten und Aufwärts/Abwärts 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d4-01 (0298)	Auswahl Freq.sollw.-Haltefunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Speichern des Frequenzsollwerts oder des Frequenzsollwertoffsets (Auf/Ab 2) fest, wenn ein Stoppbefehl eingegeben oder der Frequenzumrichter ausgeschaltet wird. Setzen Sie *H1-xx [MFDI Funktionsauswahl]* auf einen der folgenden Werte, um mit diesem Parameter zu arbeiten: • *A [Hochlauf-/Tieflauframpe halten]* • *10/11 [Befehl Aufwärts/Abwärts]* • *75/76 [Befehl Aufwärts/Abwärts 2]* 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	732
d4-03 (02AA) RUN	Schritt Freq.vorspan. (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung fest, die mit der Funktion Auf/Ab 2 zum Frequenzsollwert addiert oder davon subtrahiert wird.	0.00 Hz (0.00 - 99.99 Hz)	733
d4-04 (02AB) RUN	Auswahl Rampe (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hochlauf- und Tieflaufzeiten für die Funktion Auf/Ab 2 zum Anwenden der Vorspannung auf den Frequenzsollwert fest. 0 : Ausgew. Hoch-/Tieflaufzeit verw. 1 : Hoch-/Tieflaufzeit 4 verwenden	0 (0, 1)	734
d4-05 (02AC) RUN	Wahl Vorspann.modus (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Speichern des Vorspannungswerts auf dem Frequenzumrichter fest, wenn Sie die zwei Befehle *Auf/Ab 2 [H1-xx = 75, 76]* öffnen oder schließen. Setzen Sie *d4-03 [Schritt Freq.vorspan. (Auf/Ab 2)] = 0.00*, bevor Sie diesen Parameter einstellen. 0 : Halten wenn Auf/Ab inaktiv 1 : Zurücksetz. wenn Auf/Ab inaktiv	0 (0, 1)	734
d4-06 (02AD)	Frequenzvorspannung (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Speichert den Vorspannungswert vom Befehl Auf/Ab 2, wenn der Wert von *E1-04* 100% ist.	0.0% (-99.9 - +100.0%)	735
d4-07 (02AE) RUN	Analog Frq.-Sollw. Schwank.grnz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Wenn sich der Frequenzsollwert um mehr als den für diesen Parameter festgelegten Pegel ändert, wird der Vorspannungswert gehalten. Der Parameter *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* ist 100%.	1.0% (0.1 - 100.0%)	735
d4-08 (02AF) RUN	Oberer Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert der Vorspannung von Auf/Ab 2 als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	100.0% (0.0 - 100.0%)	735
d4-09 (02B0) RUN	Unter. Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert der Vorspannung von Auf/Ab 2 als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0.0% (-99.9 - 0.0%)	736
d4-10 (02B6)	Ausw. Unt.Grenzw. F. sollw Auf/Ab	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den Frequenzsollwert bei der Funktion Auf/Ab fest. 0 : Höherer Wert d2-02 / Analog 1 : d2-02	0 (0, 1)	736
d4-11 (02B7)	Auswahl bidirektionaler Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, die den Frequenzsollwert auf einen bidirektionalen internen Frequenzsollwert ändert. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	736
d4-12 (02B8)	Verstärkung Stopp-Position	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen der Stoppgenauigkeit fest. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *b1-03 = 9 [Auswahl des Stoppverfahrens = Stopp mit konstantem Abstand]*.	1.00 (0.50 - 2.55)	737

◆ d5: Drehmomentregelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d5-01 (029A)	Auswahl der Drehmomentregelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt für den Frequenzumrichter die Drehmomentregelung oder die Drehzahlregelung fest. 0 : Drehzahlregelung 1 : Drehmomentregelung	0 (0, 1)	741
d5-02 (029B)	Verzög.zeit Drehmomentsollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante für den Drehmomentsollwert fest.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 1000 ms)	741

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d5-03 (029C)	Auswahl des Drehzahlgrenzwerts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Methode zur Drehzahlbegrenzung bei der Drehmomentregelung fest. 1 : Aktiver Frequenzsollwert 2 : Parameter d5-04	1 (1, 2)	742
d5-04 (029D)	Drehzahlgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt einen Drehzahlgrenzwert während der Drehmomentregelung als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest. Setzen Sie *d5-03 = 2 [Auswahl des Drehzahlgrenzwerts = Parameter d5-04]*, bevor Sie diesen Parameter einstellen.	0% (-120 - +120%)	742
d5-05 (029E)	Vorspannung Drehzahlbegrenzung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Vorspannung für den Drehzahlgrenzwert als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	10% (0 - 120%)	742
d5-06 (029F)	Umschaltzeit Drehz-/ Drehmom.reg.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit zum Umschalten zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung fest. Setzen *H1-xx = 71 [MFDI Funktionsauswahl = Drehmomentregelung]*, bevor Sie diesen Parameter einstellen.	0 ms (0 - 1000 ms)	742
d5-08 (02B5)	Unidirekt. Vorsp. f. Drz. begrnz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehrichtung des Sollwerts für die Drehzahlbegrenzung fest, auf den die Vorspannung für die Drehzahlbegrenzung *[d5-05]* angewendet wird. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	742

◆ d6: Feldabschwächung und zwangsweise Felderregung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d6-01 (02A0)	Feldschwächungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die FU-Ausgangsspannung als Prozentsatz von *E1-05 [Maximale Ausgangsspannung]* fest, wenn *H1-xx = 63 [Feldabschwächung]* aktiviert ist.	80% (0 - 100%)	743
d6-02 (02A1)	Frequenzgrenzw. Feldschwächung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsfrequenz für den Beginn der Feldabschwächung fest.	0.0 Hz (0.0 - 590.0 Hz)	743
d6-03 (02A2)	Auswahl zwangsweise Felderregung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zur zwangsweisen Felderregung fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	743
d6-06 (02A5)	Grenzwert zwangsw. Felderregung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den maximalen Pegel fest, den die zwangsweise Felderregung den Magnetisierungsstromsollwert als Prozentsatz von *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* erhöhen kann. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	400% (100 - 400%)	743

◆ d7: Offsetfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
d7-01 (02B2) RUN	Offsetfrequenz 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Wert fest, der zum Frequenzsollwert addiert oder davon subtrahiert wird, wenn *H1-xx = 44 [MFDI Funktionsauswahl = Offsetfreq. 1 hinzuf. (d7-01)]*, und zwar als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	0.0% (-100.0 - +100.0%)	744
d7-02 (02B3) RUN	Offsetfrequenz 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Wert fest, der zum Frequenzsollwert addiert oder davon subtrahiert wird, wenn *H1-xx = 45 [MFDI Funktionsauswahl = Offsetfreq. 2 hinzuf. (d7-02)]*, und zwar als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	0.0% (-100.0 - +100.0%)	744
d7-03 (02B4) RUN	Offsetfrequenz 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Wert fest, der zum Frequenzsollwert addiert oder davon subtrahiert wird, wenn *H1-xx = 46 [MFDI Funktionsauswahl = Offsetfreq. 3 hinzuf. (d7-03)]*, und zwar als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	0.0% (-100.0 - +100.0%)	744

10.8 E: Parameter Motor 1

◆ E1: U/f-Kennlinie für Motor 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E1-01 (0300)	Eingangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die FU-Eingangsspannung fest. **HINWEIS:** *Setzen Sie den Parameter E1-01 [Eingangsspannung] auf die Eingangsspannung des Frequenzumrichters. Damit die Schutzmerkmale ordnungsgemäß funktionieren, muss in E1-01 die FU-Eingangsspannung (nicht die Motorspannung) eingestellt sein. Wenn die FU-Eingangsspannung nicht korrekt eingestellt ist, wird der FU-Betrieb beeinträchtigt.*	200 V-Klasse: 230 V, 400 V: 400 V (200 V-Klasse: 155 bis 255 V, 400 V-Klasse: 310 bis 510 V)	746
E1-03 (0302)	Auswahl U/f-Kennlinie	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die U/f-Kennlinie für den Frequenzumrichter und den Motor fest. Sie können eine der vorgegebenen Kennlinien verwenden oder eine anwenderdefinierte Kennlinie einrichten. 0 : 50Hz Basis, Konst.Drm, max 50Hz 1 : 60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz 2 : 50Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz 3 : 60Hz Basis, Konst.Drm, max 72Hz 4 : 50Hz, Var.Drm, 65% Vmitt Reduz. 5 : 50Hz, Var.Drm, 50% Vmitt Reduz. 6 : 60Hz, Var.Drm, 65% Vmitt Reduz. 7 : 60Hz, Var.Drm, 50% Vmitt Reduz. 8 : 50Hz, Hoh.Drm., 25% Vmin Verstär 9 : 50Hz, Hoh.Drm., 65% Vmin Verstär A : 60Hz, Hoh.Drm., 25% Vmin Verstär B : 60Hz, Hoh.Drm., 65% Vmin Verstär C : 60Hz Basis, Hoh.Freq., max. 90Hz D : 60Hz Basis, Hoh.Freq., max 120Hz E : 60Hz Basis, Hoh.Freq., max 180Hz F : Anwenderdefiniert **Anmerkung:** • Wenn *A1-02 = 2 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung ohne Rückführung]* ist, sind die Einstellungen *0* bis *E* nicht verfügbar. • Wählen Sie die geeignete U/f-Kennlinie für die Anwendung und den Betriebsbereich aus. Eine falsche U/f-Kennlinie kann das Motordrehmoment verringern und den Strom durch Übermagnetisierung erhöhen.	F (Bestimmt durch A1-02)	746
E1-04 (0303)	Maximale Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02 und E5-01 (Bestimmt durch A1-02 und E5-01)	751
E1-05 (0304)	Maximale Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Spannung für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	752
E1-06 (0305)	Grundfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Grundfrequenz für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02 und E5-01 (0.0 bis E1-04)	752
E1-07 (0306)	Mittlere Ausgangsfrequenz A	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt eine mittlere Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie ein.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - E1-04)	752
E1-08 (0307)	Mittlere Ausgangsspannung A	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine mittlere Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02, C6-01 und o2-04 (200 V-Klasse: 0.0 bis 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 bis 510.0 V)	752
E1-09 (0308)	Minimale Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02 und E5-01 (Bestimmt durch A1-02, E1-04 und E5-01)	752
E1-10 (0309)	Minimale Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von fest.	Bestimmt durch A1-02 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	752
E1-11 (030A) Experte	Mittlere Ausgangsfrequenz B	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt eine mittlere Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie ein.	0.0 Hz (0.0 - E1-04)	752

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E1-12 (030B) Experte	Mittlere Ausgangsspannung B	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine mittlere Spannung für die U/f-Kennlinie fest.	0.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	753
E1-13 (030C) Experte	Grundspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Grundspannung für die U/f-Kennlinie ein.	0.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	753

◆ E2: Parameter Motor 1

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Sollw.
E2-01 (030E)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennstrom in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)	267
E2-02 (030F)	Motornennschlupf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennschlupf fest	Bestimmt durch o2-04, C6-01 (0.000 - 20.000 Hz)	753
E2-03 (0310)	Motorleerlaufstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Leerlaufstrom des Motors bei Betrieb mit der Nennfrequenz und der Leerlaufspannung in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0 bis E2-01)	754
E2-04 (0311)	Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole fest. **Anmerkung:** • Bei *A1-02 = 0, 1, 3 [Auswahl Regelverfahren = U/f, U/f mit Rückf., Vektorregel. mit Rückf.]* ist der Maximalwert gleich 120. • Bei *A1-02 = 2, 4 [Vektorregel. o. Rückf., erw. Vektorregel. o. Rückf.]* ist der Maximalwert gleich 48.	4 (2 - 120)	754
E2-05 (0312)	Motor Klemmenwiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Klemmenwiderstand für die Statorwicklungen von Motor fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.000 - 65.000 Ω)	754
E2-06 (0313)	Motorstreuinduktivität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Spannungsabfall durch die Motorstreuinduktivität fest, wenn der Motor bei der Nennfrequenz und dem Nennstrom betrieben wird. Dieser Wert ist ein Prozentsatz der Motornennspannung.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.0 - 60.0%)	754
E2-07 (0314)	Motor-Sättigungskoeffizient 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motor-Sättigungskoeffizienten fest, wenn der magnetische Fluss bei 50% ist.	0.50 (0.00 - 0.50)	755
E2-08 (0315)	Motor-Sättigungskoeffizient 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motor-Sättigungskoeffizienten auf 75% des magnetischen Flusses fest.	0.75 (E2-07 - 0.75)	755
E2-09 (0316) Experte	Mechan. Motor-Leistungsverlust	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den mechanischen Leistungsverlust des Motors ein. Die Motornennleistung (kW) = 100.0%. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0% (0.0 - 10.0%)	755
E2-10 (0317)	Motoreisenverlust	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motoreisenverlust fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0 - 65535 W)	755
E2-11 (0318)	Motornennleistung (kW)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Motornennleistung in Schritten von 0.01 kW fest. (1 PS = 0.746 kW)	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.00 - 650.00 kW)	755

◆ E3: U/f-Kennlinie für Motor 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E3-01 (0319)	Motor 2 Auswahl des Regelverf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Regelverfahren für Motor 2 fest. **Anmerkung:** Wenn Sie diese Einstellung ändern, stellt der Frequenzumrichter alle Parameter, die von diesem Parameter abhängen, auf die jeweiligen Werkseinstellungen. 0 : U/f-Regelung 1 : U/f-Regelung mit Rückführung 2 : Vektorregelung ohne Rückführung 3 : Vektorregelung mit Rückführung	0 (0 - 3)	756
E3-04 (031A)	Motor 2 max. Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (40.0 - 590.0 Hz)	756

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E3-05 (031B)	Motor 2 max. Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	756
E3-06 (031C)	Motor 2 Grundfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Grundfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.0 - E3-04)	757
E3-07 (031D)	Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. A	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die mittlere Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.0 - E3-04)	757
E3-08 (031E)	Motor 2 mittlere Ausgangsspan. A	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die mittlere Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	757
E3-09 (031F)	Motor 2 minimale Ausgangsfreq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.0 - E3-04)	757
E3-10 (0320)	Motor 2 minimale Ausgangsspan.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	757
E3-11 (0345) Experte	Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. B	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die mittlere Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest. Stellen Sie diesen Parameter ein, um die U/f-Kennlinie für den konstanten Ausgangsbereich anzupassen. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0 Hz (0.0 - E3-04)	757
E3-12 (0346) Experte	Motor 2 mittlere Ausgangsspan. B	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die mittlere Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest. Stellen Sie diesen Parameter ein, um die U/f-Kennlinie für den konstanten Ausgangsbereich anzupassen. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	757
E3-13 (0347) Experte	Motor 2 Grundspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest. Stellen Sie diesen Parameter ein, um die U/f-Kennlinie für den konstanten Ausgangsbereich anzupassen. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	758

◆ E4: Parameter Motor 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E4-01 (0321)	Motor 2 Nennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennstrom von Motor 2 in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)	758
E4-02 (0322)	Motor 2 Nennschlupf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Nennschlupf für Motor 2 fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.000 - 20.000 Hz)	758
E4-03 (0323)	Motor 2 Nennleerlaufstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Leerlaufstrom von Motor 2 bei Betrieb mit der Nennfrequenz und der Leerlaufspannung in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0 bis E4-01)	758
E4-04 (0324)	Motor 2 Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole von Motor 2 fest.	4 (2 - 120)	759
E4-05 (0325)	Motor 2 Klemmenwiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Klemmenwiderstand für die Statorwicklungen von Motor 2 fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.000 - 65.000 Ω)	759
E4-06 (0326)	Motor 2 Streuinduktivität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Spannungsabfall durch die Streuinduktivität von Motor 2 als Prozentwert der Motornennspannung fest, wenn der Motor bei der Nennfrequenz und dem Nennstrom betrieben wird.	Bestimmt durch o2-04, C6-01 (0.0 - 60.0%)	759
E4-07 (0343)	Motor 2 Sättigigungskoeff. 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Sättigungskoeffizienten von Motor 2 auf 50% des magnetischen Flusses fest.	0.50 (0.00 - 0.50)	759
E4-08 (0344)	Motor 2 Sättigigungskoeff. 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Sättigungskoeffizienten von Motor 2 auf 75% des magnetischen Flusses fest.	0.75 (E4-07 - 0.75)	760
E4-09 (033F) Experte	Motor 2 Mechan. Leistungsverlust	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den mechanischen Leistungsverlust von Motor 2 ein. Die Motornennleistung (kW) ist 100%. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0% (0.0 - 10.0%)	760

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E4-10 (0340)	Motor 2 Eisenverlust	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motoreisenverlust von Motor 2 fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0 - 65535 W)	760
E4-11 (0327)	Motor 2 Nennleistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennleistung von Motor 2 in Schritten von 0.01 kW fest (1 PS = 0.746 kW).	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.00 - 650.00 kW)	760

◆ E5: Einstellungen für PM-Motor

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E5-01 (0329)	Auswahl PM-Motorcode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motorcode für Yaskawa PM-Motoren fest. Der Frequenzumrichter verwendet den Motorcode, um einige Parameter automatisch auf die korrekten Werte zu setzen.	Bestimmt durch A1-02, o2-04 und C6-01 (0000 - FFFF)	760
E5-02 (032A)	PM-Motor Nennleistung (kW)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennleistung des PM-Motors fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.10 - 650.00 kW)	761
E5-03 (032B)	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Nennstrom (Volllast) für den PM-Motor fest.	Bestimmt durch E5-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)	268
E5-04 (032C)	PM-Motor Anzahl der Pole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der PM-Motorpole fest. **Anmerkung:** • Bei *A1-02 = 7 [Auswahl Regelverfahren = CLV/PM]* ist der maximale Wert gleich 120. • Bei *A1-02 = 5, 6 oder 8 [OLV/PM, AOLV/PM oder EZOLV]*ist der maximale Wert gleich 48.	Bestimmt durch E5-01 (2 - 120)	761
E5-05 (032D)	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Widerstand pro Phase bei PM-Motoren fest. Stellen Sie 50% des Klemmenwiderstands ein.	Bestimmt durch E5-01 (0.000 - 65.000 Ω)	762
E5-06 (032E)	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die d-Achsen-Induktivität für den PM-Motor fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.00 - 300.00 mH)	762
E5-07 (032F)	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die q-Achsen-Induktivität für den PM-Motor fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.00 - 600.00 mH)	762
E5-09 (0331)	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Spitzenwert für die induzierte Spannung des PM-Motors fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.0 - 2000.0 mV/(rad/s)	762
E5-11 (0333)	Geber Z-Impuls-Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Z-Impuls-Offset für den Geber fest.	0.0 Grad (-180.0 - +180.0 Grad)	762
E5-24 (0353)	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den RMS-Wert für die Motor-Leitungsspannung fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.0 - 6500.0 mV/min^{-1})	763
E5-25 (035E) Experte	Zeitüberschr. Rotorlageerkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die die Rotorlage für die erstmalige Rotorlageerkennung wechselt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	763

◆ E9: Motoreinstellungen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E9-01 (11E4)	Auswahl Motortyp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Motortyps. 0 : Induktion (IM) 1 : Permanentmagnet (PM) 2 : Synchronreluktanz (SynRM)	0 (0 - 2)	763
E9-02 (11E5)	Maximale Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der maximalen Drehzahl des Motors.	Bestimmt durch E9-01 (40.0 - 120.0 Hz)	763
E9-03 (11E6)	Nenndrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Nenndrehzahl des Motors.	Bestimmt durch E9-01 (100 - 7200 min^{-1})	764
E9-04 (11E7)	Grundfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Nennfrequenz des Motors.	Bestimmt durch E9-01 (40.0 - 120.0 Hz)	764

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
E9-05 (11E8)	Grundspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Nennspannung des Motors.	Bestimmt durch E9-01 (200 V-Klasse: 0.0 bis 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 bis 510.0 V)	764
E9-06 (11E9)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennstrom in Ampere fest.	Bestimmt durch E9-01 und o2-04 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)	268
E9-07 (11EA)	Motornennleistung (kW)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennleistung von Motor in Schritten von 0.01 kW fest (1 PS = 0.746 kW).	Bestimmt durch E9-02 und o2-04 (0.00 - 650.00 kW)	764
E9-08 (11EB)	Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole fest.	4 (2 - 120)	765
E9-09 (11EC)	Motornennschlupf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennschlupf fest.	0.0 Hz (0.0 - 20.0 Hz)	765
E9-10 (11ED)	Motor Klemmenwiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Klemmenwiderstand für die Statorwicklungen von Motor fest.	Bestimmt durch o2-04 (0.000 - 65.000 Ω)	765

10.9 F: Optionen

◆ F1: PG-Drehzahlregelkarte (Geber)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F1-01 (0380)	Geber 1 Impulse pro Umdrehung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Ausgangsimpulse für jede Motorumdrehung ein.	1024 ppr (1 - 60000 ppr)	767
F1-02 (0381)	Ausw. Signalverluster-kenn. Geber	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter *PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]* erkennt. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm 4 : Keine Alarmanzeige	1 (0 - 4)	767
F1-03 (0382)	Betriebsart bei Überdrehz. (oS)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter *oS [Überdrehzahl]* erkennt. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm 4 : Keine Alarmanzeige	1 (0 - 3)	767
F1-04 (0383)	Betriebsart bei Drehzahlabweich.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter eine *dEv [Drehzahlabweichung]* erkennt. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm	3 (0 - 3)	768
F1-05 (0384)	Geber 1 Auswahl der Drehrichtung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ausgangsabfolge für die Impulse A und B vom Geber fest, unter der Annahme, dass der Motor im Vorwärtslauf betrieben wird. 0 : Impuls A führt in Vorwärtsricht. 1 : Impuls B führt in Vorwärtsricht.	Bestimmt durch A1-02 (0, 1)	768
F1-06 (0385)	Geber 1 Skalierung für Pulsausg	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen der Impulseingabe und der Impulsausgabe des Gebers als 3-stellige Zahl ein. Die erste Zahl ist der Zähler, und die zweite und dritte Zahl legen den Nenner fest. Das Teilungsverhältnis = (1 + x)/yz, wenn der Einstellwert ein dreistelliger Wert ist (xyz).	001 (001 - 032, 102 - 132 (1 - 1/32))	768
F1-08 (0387)	Überdrehzahl Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel von *oS [Überdrehzahl]* als Prozentsatz ein, wobei die maximale Ausgangsfrequenz 100% entspricht.	115% (0 - 120%)	769
F1-09 (0388)	Überdrehz.erkennung Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Drehzahlsollwert höher sein muss, als der *F1-08* Pegel, um eine *oS [Überdrehzahl]* auszulösen.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 2.0 s)	769
F1-10 (0389)	Drehzahlabweichung Erkenn.pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel von *dEv [Drehzahlabweichung]* als Prozentsatz ein, wobei die maximale Ausgangsfrequenz 100% entspricht.	10% (0 - 50%)	769
F1-11 (038A)	Drehzahlabweichung Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die die Differenz zwischen Frequenzsollwert und Drehzahl-Istwert größer sein muss als der Pegel in *F1-10*, um *dEv [Drehzahlabweichung]* zu auszulösen.	0.5 s (0.0 - 10.0 s)	769
F1-12 (038B)	Geber 1 Zahnung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Zähne auf der Motorseite ein. Dieser Parameter und *F1-13 [Geber 1 Zahnung 2]* stellen die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Geber ein.	0 (0 - 1000)	769
F1-13 (038C)	Geber 1 Zahnung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Zähne auf der Lastseite ein. Dieser Parameter und *F1-12 [Geber 1 Zahnung 1]* stellen die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Geber ein.	0 (0 - 1000)	769
F1-14 (038D)	Erkennungszeit Geber-Unterbrech.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Frequenzumrichter kein Pulssignal erhalten darf, um *PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]* auszulösen. **Anmerkung:** Durch die Motordrehzahl und die Lastbedingungen können *ov [Überspannung]* und *oC [Überstrom]* verursacht werden.	2.0 s (0.0 - 10.0 s)	770

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F1-18 (03AD)	Auswahl Abweichungs-erkennung 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der erforderlichen Umdrehungen ein, um die Zustände zu erkennen, die den Drehmomentsollwert und die Hochlaufzeit umkehren und *dv3 [Umkehr-Erken-nung]* auslösen.	10 (0 - 10)	770
F1-19 (03AE)	Auswahl Abweichungs-erkennung 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie die erforderliche Anzahl der Impulse ein, um *dv4 [Umkehrschutz-Erken-nung]* auszulösen.	128 (0 - 5000)	770
F1-20 (03B4)	Geber 1 Trennungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die die Erkennung einer getrennten Geberverbindung aktiviert und deaktiviert, um *PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]* auszulösen. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	770
F1-21 (03BC)	Geber 1 Signalauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Kanäle für die Signale zur Geber-Optionskarte ein. 0 : A-Impulserkennung 1 : AB-Impulserkennung	0 (0, 1)	771
F1-30 (03AA)	Steckplatz f. Geberkarte Motor 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den FU-Anschluss für die Installation der Geber-Optionskarte für Motor 2 ein. 0 : CN5-C 1 : CN5-B	1 (0, 1)	771
F1-31 (03B0)	Geber 2 Impulse pro Umdrehung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Ausgangsimpulse für jede Motorumdrehung für Motor 2 ein.	1024 ppr (1 - 60000 ppr)	771
F1-32 (03B1)	Geber 2 Auswahl der Drehrichtung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Ausgabeansteuerung für die Impulse A und B vom Geber für Motor 2 ein. Die-ser Parameter nimmt an, dass der Motor in Vorwärtsrichtung betrieben wird. 0 : Impuls A führt in Vorwärtsricht. 1 : Impuls B führt in Vorwärtsricht.	0 (0, 1)	771
F1-33 (03B2)	Geber 2 Zahnung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Zähne auf der Motorseite für Motor 2 ein. Dieser Parameter und *F1-34 [Geber 2 Zahnung 2]* stellen die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Geber ein.	0 (0 - 1000)	771
F1-34 (03B3)	Geber 2 Zahnung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Zähne auf der Lastseite für Motor 2 ein. Dieser Parameter und *F1-33 [Geber 2 Zahnung 1]* stellen die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Geber ein.	0 (0 - 1000)	771
F1-35 (03BE)	Geber 2 Skalierung für Pulsausg	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen der Pulseingabe und der Pulsausgabe des Gebers als 3-stellige Zahl für Motor 2 ein. Die erste Zahl ist der Zähler, und die zweite und dritte Zahl legen den Nenner fest. Das Teilungsverhältnis = (1 + x)/yz, wenn der Einstellwert ein dreistelliger Wert ist (xyz).	001 (001 - 032, 102 - 132 (1 - 1/32))	772
F1-36 (03B5)	Geber 2 Trennungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die die Erkennung einer getrennten Geberverbindung aktiviert und deaktiviert, um *PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]* für Motor 2 auszulösen. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	772
F1-37 (03BD)	Geber 2 Signalauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Kanäle für die Signale zur Geber-Optionskarte für Motor 2 ein. 0 : A-Impulserkennung 1 : AB-Impulserkennung	0 (0, 1)	772
F1-50 (03D2)	PG-F3-Option Auswahl des Dreh.g.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie den Typ des an die PG-F3 Option angeschlossenen Gebers ein. 0 : EnDat Sin/Cos 1 : EnDat Nur Seriell 2 : HIPERFACE	0 (0 - 2)	772
F1-51 (03D3)	PG-F3 PGoH-Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der Frequenzumrichter erkennt *PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]*, wenn der Wert dieses Parameters geringer ist als der Wert von $\sqrt{\sin^2\theta + \cos^2\theta}$. **Anmerkung:** Stellen Sie *F1-20 = 1 [Geber 1 Trennungserkennung = Aktiviert]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.	80% (1 - 100%)	772
F1-52 (03D4)	Serieller Geber Übertragungsrate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Übertragungsrate zwischen der PG-F3 Option und dem seriellen Geber ein. 0 : 1 MBit/s / 9600 Bit/s 1 : 500 kBit/s / 19200 Bit/s 2 : 1 MBit/s / 38400 Bit/s	0 (0 - 2)	773

◆ F2: Analogeingangskarte

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F2-01 (038F)	Analogeingang Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Eingabemethode für den mit AI-A3 verwendeten Analogsollwert ein. 0 : 3 unabhängige Kanäle 1 : 3 zusammenaddierte Kanäle	0 (0, 1)	773
F2-02 (0368) RUN	Analogeingangskarte Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Sollwert für die Analogverstärkung als Prozentsatz ein, wobei die maximale Ausgangsfrequenz 100% entspricht. **Anmerkung:** Stellen Sie *F2-01 = 1 [Analogeingang Funktionsauswahl = 3 zusammenaddierte Kanäle]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.	100.0% (-999.9 - +999.9%)	775
F2-03 (0369) RUN	Analogeingangskarte Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Sollwert der Analogvorspannung als Prozentsatz ein, wobei die maximale Ausgangsfrequenz 100% entspricht. **Anmerkung:** Stellen Sie *F2-01 = 1 [Analogeingang Funktionsauswahl = 3 zusammenaddierte Kanäle]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.	0.0% (-999.9 - +999.9%)	775

◆ F3: Digitaleingangskarte

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F3-01 (0390)	Digitaleingang Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Datenformat digitaler Eingangssignale ein. Stellen Sie *o1-03 = 0 oder 1 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit = 0.01 Hz oder 0.01% (100% = E1-04)]*, um diese Funktion zu aktivieren. **Anmerkung:** Der Eingabesignaltyp ist BCD, wenn *o1-03 = 2 oder 3 [Umdrehungen pro Minute (U/min) oder Benutzerdef. Einheiten (o1-10 & o1-11)]*. Der *o1-03* Wert stellt die Einstelleinheiten ein. 0 : BCD, 1%-Schritte 1 : BCD, 0.1%-Schritte 2 : BCD, 0.01%-Schritte 3 : BCD, 1 Hz-Schritte 4 : BCD, 0.1 Hz-Schritte 5 : BCD, 0.01 Hz-Schritte 6 : BCD (5-stellig), 0.01 Hz 7 : Binär 8 : Digitaler Multifunktionseingang	0 (0 - 8)	775
F3-03 (03B9)	Digitaleing. Auswahl Datenlänge	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Bitanzahl ein, um den Frequenzsollwert mit *DI-A3* einzustellen. 0 : 8 Bit 1 : 12 Bit 2 : 16 Bit	2 (0 - 2)	776
F3-10 (0BE3) Experte	Klemme D0 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D0 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	777
F3-11 (0BE4) Experte	Klemme D1 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D1 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	777
F3-12 (0BE5) Experte	Klemme D2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D2 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	778
F3-13 (0BE6) Experte	Klemme D3 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D3 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	778
F3-14 (0BE7) Experte	Klemme D4 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D4 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	778
F3-15 (0BE8) Experte	Klemme D5 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D5 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	778
F3-16 (0BE9) Experte	Klemme D6 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D6 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	778

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F3-17 (0BEA) Experte	Klemme D7 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D7 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	778
F3-18 (0BEB) Experte	Klemme D8 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D8 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	778
F3-19 (0BEC) Experte	Klemme D9 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D9 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	778
F3-20 (0BED) Experte	Klemme DA Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DA vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	779
F3-21 (0BEE) Experte	Klemme DB Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DB vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	779
F3-22 (0BEF) Experte	Klemme DC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DC vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	779
F3-23 (0BF0) Experte	Klemme DD Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DD vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	779
F3-24 (0BF1) Experte	Klemme DE Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DE vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	779
F3-25 (0BF2) Experte	Klemme DF Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DF vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)	779

◆ F4: Analoganzeigeoption

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F4-01 (0391)	Klemme V1 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzeige-Signalausgabe von Klemme V1 ein.	102 (000 - 999)	780
F4-02 (0392) RUN	Klemme V1 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des von der Klemme V1 gesendeten Anzeigesignals fest. Legt den Pegel des analogen Signals an der Klemme V1 von 10 V oder 20 mA als 100% fest, wenn ein Anzeigeausgang bei 100% ist.	100.0% (-999.9 - +999.9%)	780
F4-03 (0393)	Klemme V2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Anzeigeelemente für die Ausgabe von Klemme V2 ein.	103 (000 - 999)	780
F4-04 (0394) RUN	Klemme V2 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des von der Klemme V2 gesendeten Anzeigesignals fest. Wenn die Ausgabe der angezeigten Elemente 0% beträgt, stellt dieser Parameter den analogen Ausgangssignalpegel der V2 Klemme bei 10 V oder 20 mA als 100% ein.	50.0% (-999.9 - +999.9%)	781
F4-05 (0395) RUN	Klemme V1 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des von der Klemme V1 gesendeten Anzeigesignals fest. Stellen Sie den Pegel des Analogsignals von der Klemme V1 bei 10 V oder 20 mA als 100% ein, wenn ein Ausgang für Anzeigegrößen bei 0% ist.	0.0% (-999.9 - +999.9%)	781
F4-06 (0396) RUN	Klemme V2 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des von der Klemme V2 gesendeten Anzeigesignals fest. Stellen Sie den Pegel des Analogsignals von der Klemme V2 bei 10 V oder 20 mA als 100% ein, wenn ein Ausgang für Anzeigegrößen bei 0% ist.	0.0% (-999.9 - +999.9%)	781
F4-07 (0397)	Klemme V1 Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Ausgangssignalpegel von Klemme V1 ein. 0 : 0 bis 10 V 1 : -10 bis 10 V	0 (0, 1)	781
F4-08 (0398)	Klemme V2 Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Ausgangssignalpegel von Klemme V2 ein. 0 : 0 bis 10 V 1 : -10 bis 10 V	0 (0, 1)	781

◆ F5: Digitalausgangskarte

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F5-01 (0399)	Klemmen P1-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P1-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	0 (0 - 1A7)	783
F5-02 (039A)	Klemmen P2-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P2-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	1 (0 - 1A7)	783
F5-03 (039B)	Klemmen P3-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P3-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	2 (0 - 1A7)	783
F5-04 (039C)	Klemmen P4-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P4-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	4 (0 - 1A7)	783
F5-05 (039D)	Klemmen P5-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P5-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	6 (0 - 1A7)	784
F5-06 (039E)	Klemmen P6-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P6-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	37 (0 - 1A7)	784
F5-07 (039F)	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme M3-M2 an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	F (0 - 1A7)	784
F5-08 (03A0)	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme M3-M4 an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	F (0 - 1A7)	784
F5-09 (03A1)	Auswahl DO-A3 Ausg. betriebsart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Ausgangsmodus der Signale von der DO-A3 Option ein. 0 : Vordefinierte getrennte Ausgänge 1 : Binärausgang 2 : Programmierbar (F5-01 bis F5-08)	0 (0 - 2)	784

◆ F6: Kommunikationskarten

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F6-01 (03A2)	Betriebsart bei Kommunik.fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter eine *dEv [Optionsk. Kommunikationsfehler]* erkennt. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm 4 : Alarm (Betrieb bei Wert d1-04) 5 : Alarm - Rampenstopp	1 (0 - 5)	785
F6-02 (03A3)	Erkenng. Komm. Ext. Fehler (EF0)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt ein, wann der Frequenzumrichter *EF0 [Externer Fehler Optionskarte]* 0 : Immer erkennen 1 : Nur bei Betrieb erkennen	0 (0, 1)	786
F6-03 (03A4)	Betriebsart Ext.Komm. Fehler EF0	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter eine *EF0 [Optionsk. Externer Fehler]* erkennt. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm	1 (0 - 3)	786

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F6-04 (03A5)	Busfehler Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit für den Frequenzumrichter ein zur Erkennung von *bUS [Optionsk. Kommunikationsfehler]* **Anmerkung:** Wenn Sie eine Optionskarte in den Frequenzumrichter einsetzen, ändert sich der Parameterwert auf 0.0 s.	2.0 s (0.0 - 5.0 s)	786
F6-06 (03A7)	Drehm.sollwert/grenzw. mit Komm.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die den Drehmomentsollwert und -grenzwert von der Kommunikationskarte aktiviert und deaktiviert. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	787
F6-07 (03A8)	Mehrst.sollw. b. Net-/ Kom.sollw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die den mehrstufigen Drehzahlsollwert aktiviert und deaktiviert, wenn die Frequenzsollwertquelle NetRef oder ComRef ist (Kommunikationskarte oder MEMOBUS/Modbus-Kommunikation). 0 : Mehrstuf. Sollwerte deaktivieren 1 : Mehrstuf. Sollwerte aktivieren	0 (0, 1)	787
F6-08 (036A)	Komm.param. zurücksetz. b. Init.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zur Initialisierung von *F6-xx und F7-xx Parametern* ein, wenn der Frequenzumrichter mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisiert wird. 0 : Kein Zurücks. - Param. erhalten 1 : Zurücksetzen auf Werkseinstell.	0 (0, 1)	787
F6-10 (03B6)	CC-Link-Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die CC-Link-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. **Anmerkung:** Legen Sie eine Knotenadresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf *0*. Falsche Parametereinstellungen führen zu *AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstell.]* Fehlern und die L.ERR LED auf der Option wird eingeschaltet.	0 (0 - 64)	787
F6-11 (03B7)	CC-Link-Übertragungsgeschw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Kommunikationsgeschwindigkeit für die CC-Link-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. 0 : 156 kBit/s 1 : 625 kBit/s 2 : 2.5 MBit/s 3 : 5 MBit/s 4 : 10 MBit/s	0 (0 - 4)	788
F6-14 (03BB)	CC-Link BUS-Fehl. Auto. Zurücks.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die automatische Rücksetzfunktion ein für *BUS [Optionskommunikation Fehler]* 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	788
F6-16 (0B8A)	Gateway-Betriebsart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Aktivieren der Gateway-Betriebsart und zum Einstellen der Anzahl angeschlossener Slave-FUs. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert: 1 Slave-FU 2 : Aktiviert: 2 Slave-FUs 3 : Aktiviert: 3 Slave-FUs 4 : Aktiviert: 4 Slave-FUs	0 (0 - 4)	788
F6-20 (036B)	MECHATROLINK Teilnehmeradresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Stationsadresse für die MECHATROLINK-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. **Anmerkung:** • Der Einstellbereich bei der Verwendung von MECHATROLINK-II oder MECHATROLINK-III: –MECHATROLINK-II (SI-T3) Bereich: 20 - 3F –MECHATROLINK-III (SI-ET3) Bereich: 03 - EF • Legen Sie eine Knotenadresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet. Falsche Parametereinstellungen führen zu *AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstell.]* Fehlern und die L.ERR LED auf der Option wird eingeschaltet. • Der Frequenzumrichter erkennt *AEr* Fehler, wenn die Stationsadresse 20 oder 3F ist.	0021h (MECHATROLINK-II : 0020h - 003Fh , MECHATROLINK-III : 0003h - 00EFh)	791
F6-21 (036C)	MECHATROLINK Telegrammgröße	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Telegrammgröße für die MECHATROLINK-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. 0 : 32byte (M-2) / 64byte (M-3) 1 : 17byte (M-2) / 32byte (M-3)	0 (0, 1)	792

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F6-22 (036D)	MECHATROLINK Baud-Rate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Kommunikationsgeschwindigkeit für MECHATROLINK-II ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. **Anmerkung:** Dieser Parameter ist nur mit der Option MECHATROLINK-II verfügbar. 0 : 10 MBit/s 1 : 4 MBit/s	0 (0, 1)	792
F6-23 (036E)	MECHATROLINK Ausw. Anzeige (E)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das MEMOBUS-Register ein, das für die Anzeigefunktionen von INV_CTL (FU-Regelungsbefehl) und INV_I/O (Umrichter E/A-Regelungsbefehl) verwendet wird. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0000h (0000h - FFFFh)	792
F6-24 (036F)	MECHATROLINK Ausw. Anzeige (F)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das MEMOBUS-Register ein, das für die Anzeigefunktionen von INV_CTL (FU-Regelungsbefehl) und INV_I/O (Umrichter E/A-Regelungsbefehl) verwendet wird. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0000h (0000h - FFFFh)	792
F6-25 (03C9)	MECHATROLINK Ausw. Watchd.-Fhl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter eine *E5 [Fhl. MECHATROLINK Watchdog-Timer]* erkennt. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm	1 (0 - 3)	792
F6-26 (03CA)	MECHATROLINK Zuläss. Fehleranz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl an, die eine Option einen *bUS* Alarm erkennen muss, um einen *bUS [Optionsk. Kommunikationsfehler]* auszulösen.	2-mal (2 - 10-mal)	793
F6-30 (03CB)	PROFIBUS-DP Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die PROFIBUS-DP-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. **Anmerkung:** Legen Sie eine Knotenadresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet.	0 (0 - 125)	793
F6-31 (03CC)	PROFIBUS-DP Auswahl Clear Mode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt ein, wie der Frequenzumrichter nach Erhalt des Befehls Clear Mode reagiert. 0 : Zurücksetzen 1 : Vorherigen Zustand beibehalten	0 (0, 1)	793
F6-32 (03CD)	PROFIBUS-DP Auswahl Datenformat	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Datenformat der PROFIBUS-DP-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. 0 : PPO-Typ 1 : Konventionell 2 : PPO (Bit 0) 3 : PPO (Eingabe) 4 : Konventionell (Eingabe) 5 : PPO (Bit 0, Eingabe)	0 (0 - 5)	793
F6-35 (03D0)	CANopen Auswahl Knoten-ID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die CANopen-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. **Anmerkung:** Legen Sie eine Adresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf *0*. Falsche Parametereinstellungen führen zu *AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstell.]* Fehlern und die L.ERR LED auf der Option wird eingeschaltet.	0 (0 - 126)	794
F6-36 (03D1)	CANopen Übertragungsgeschw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die CANopen-Übertragungsrate fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. 0 : Automatische Erkennung 1 : 10 kBit/s 2 : 20 kBit/s 3 : 50 kBit/s 4 : 125 kBit/s 5 : 250 kBit/s 6 : 500 kBit/s 7 : 800 kBit/s 8 : 1 MBit/s	0 (0 - 8)	794
F6-45 (02FB)	BACnet Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die BACnet-Kommunikation ein. **Anmerkung:** Wählen Sie eine eindeutige Knotenadresse. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf 0.	1 (0 - 127)	794

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F6-46 (02FC)	BACnet Baud-Rate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die BACnet-Übertragungsrate fest. 0 : 1200 Bit/s 1 : 2400 Bit/s 2 : 4800 Bit/s 3 : 9600 Bit/s 4 : 19.2 kBit/s 5 : 38.4 kBit/s 6 : 57.6 kBit/s 7 : 76.8 kBit/s 8 : 115.2 kBit/s	3 (0 - 8)	794
F6-47 (02FD)	Rx bis Tx Wartezeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Wartezeit des Frequenzumrichters zum Empfangen und Senden von BACnet-Kommunikation ein.	5 ms (5 - 65 ms)	795
F6-48 (02FE)	BACnet Geräteobjekt-kennung 0	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das letzte Wort der BACnet-Kommunikationsadresse ein.	0 (0 - FFFF)	795
F6-49 (02FF)	BACnet Geräteobjekt-kennung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das letzte Wort der BACnet-Kommunikationsadresse ein.	0 (0 - 3F)	795
F6-50 (03C1)	DeviceNet MAC-Adresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MAC-Adresse für die DeviceNet-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. **Anmerkung:** Legen Sie eine MAC-Adresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf 0. Falsche Parametereinstellungen führen zu *AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstell.]*-Fehlern, und die MS-LED an der Optionskarte blinkt.	0 (0 - 64)	795
F6-51 (03C2)	DeviceNet Baud-Rate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die DeviceNet-Übertragungsrate ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben. 0 : 125 kBit/s 1 : 250 kBit/s 2 : 500 kBit/s 3 : Über das Netzwerk einstellbar 4 : Automatisch erkennen	0 (0 - 4)	795
F6-52 (03C3)	DeviceNet PCA-Einstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Datenformat für die Übertragung von DeviceNet an den Frequenzumrichter fest.	21 (0 - 255)	795
F6-53 (03C4)	DeviceNet PPA-Einstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Datenformat für die Übertragung vom Frequenzumrichter an DeviceNet fest.	71 (0 - 255)	796
F6-54 (03C5)	DeviceNet Fehlererkenn. Leerlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zur Erkennung von *EF0 [Optionsk. Externer Fehler]* ein, wenn der Frequenzumrichter keine Daten vom DeviceNet-Master erhält. 0 : Aktiviert 1 : Deaktiviert, keine Fehlererkenn. 2 : Herstellerspezifisch 3 : RUN Vorwärts 4 : RUN Rückwärts	0 (0 - 4)	796
F6-55 (03C6)	DeviceNet Baudraten-Verifiz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, um die aktuelle DeviceNet-Übertragungsrate mit dem Bedienteil einzusehen. Dieser Parameter fungiert ausschließlich als Anzeige. 0 : 125 kBit/s 1 : 250 kBit/s 2 : 500 kBit/s	0 (0 - 2)	796
F6-56 (03D7)	DeviceNet Drehzahlskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehzahlskalierung für die DeviceNet-Kommunikation ein.	0 (-15 - +15)	796
F6-57 (03D8)	DeviceNet Stromskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Stromskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)	796
F6-58 (03D9)	DeviceNet Drehmomentskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehmomentskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)	796
F6-59 (03DA)	DeviceNet Leistungsskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Leistungsskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)	796
F6-60 (03DB)	DeviceNet Spannungsskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Spannungsskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)	797
F6-61 (03DC)	DeviceNet Zeitskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Zeitskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)	797

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F6-62 (03DD)	DeviceNet Heartbeat-Intervall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Heartbeat für die DeviceNet-Kommunikation ein. Setzen Sie diesen Parameter auf 0, um die Heartbeat-Funktion zu deaktivieren.	0 (0 - 10)	797
F6-63 (03DE)	DeviceNet Netzwerk MAC-ID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, um die aktuelle DeviceNet MAC-Adresse mit dem Bedienteil einzusehen. Dieser Parameter fungiert ausschließlich als Anzeige.	0 (0 - 63)	797
F6-64 bis F6-67 (03DF - 03E2)	Dynamic Out Assembly 109 Param. 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die konfigurierbaren Ausgänge 1 bis 4 ein, die an das MEMOBUS-Register geschrieben werden.	0000h (0000h - FFFFh)	797
F6-68 bis F6-71 (03E3, 03E4, 03C7 und 03C8)	Dynamic In Assembly 159 Param. 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die konfigurierbaren Eingänge 1 bis 4 ein, die an das MEMOBUS-Register geschrieben werden.	0000h (0000h - FFFFh)	797
F6-72 (081B)	PowerLink Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die PowerLink-Kommunikation ein. **Anmerkung:** Wählen Sie eine eindeutige Knotenadresse. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf 0.	0 (0 - 255)	797

◆ F7: Ethernet-Optionskarten

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F7-01 (03E5)	IP-Adresse 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das erste Oktett der IP-Adresse für das Netzwerkgerät fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diesen Parameter geändert haben. **Anmerkung:** Wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist: • Verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-04 [IP-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen. • Stellen Sie außerdem die Parameter *F7-01 bis F7-12* ein.	192 (0 - 255)	797
F7-02 (03E6)	IP-Adresse 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das zweite Oktett der IP-Adresse für das Netzwerkgerät fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diesen Parameter geändert haben. **Anmerkung:** Wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist: • Verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-04 [IP-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen. • Stellen Sie außerdem die Parameter *F7-01 bis F7-12* ein.	168 (0 - 255)	798
F7-03 (03E7)	IP-Adresse 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das dritte Oktett der IP-Adresse für das Netzwerkgerät fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diesen Parameter geändert haben. **Anmerkung:** Wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist: • Verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-04 [IP-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen. • Stellen Sie außerdem die Parameter *F7-01 bis F7-12* ein.	1 (0 - 255)	798
F7-04 (03E8)	IP-Adresse 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das vierte Oktett der IP-Adresse für das Netzwerkgerät fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diesen Parameter geändert haben. **Anmerkung:** Wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist: • Verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-04 [IP-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen. • Stellen Sie außerdem die Parameter *F7-01 bis F7-12* ein.	20 (0 - 255)	798
F7-05 (03E9)	Subnetz-Maske 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das zweite Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein. **Anmerkung:** Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:	255 (0 - 255)	798
F7-06 (03EA)	Subnetz-Maske 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das zweite Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein. **Anmerkung:** Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:	255 (0 - 255)	798

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F7-07 (03EB)	Subnetz-Maske 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das dritte Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein. **Anmerkung:** Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:	255 (0 - 255)	798
F7-08 (03EC)	Subnetz-Maske 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das vierte Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein. **Anmerkung:** Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:	0 (0 - 255)	799
F7-09 (03ED)	Gateway-Adresse 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das erste Oktett der Gateway-Adresse des verbundenen Netzwerks ein. **Anmerkung:** Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:	192 (0 - 255)	799
F7-10 (03EE)	Gateway-Adresse 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das zweite Oktett der Gateway-Adresse des verbundenen Netzwerks ein. **Anmerkung:** Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:	168 (0 - 255)	799
F7-11 (03EF)	Gateway-Adresse 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das dritte Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein. **Anmerkung:** Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:	1 (0 - 255)	799
F7-12 (03F0)	Gateway-Adresse 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das vierte Oktett der Gateway-Adresse des verbundenen Netzwerks ein. **Anmerkung:** Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:	1 (0 - 255)	799
F7-13 (03F1)	Adressmodus beim Einschalten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zur Einstellung der IP-Adressen der Optionskarte ein. 0 : Statisch 1 : BOOTP 2 : DHCP **Anmerkung:** • Die folgenden Einstellwerte sind verfügbar, wenn Sie die PROFINET-Kommunikationskarte verwenden (SI-EP3). –0: Statisch –2: DCP • Wenn *F7-13 = 0*, verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-12 [IP-Adresse 1 bis Gateway-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen.	2 (0 - 2)	799
F7-14 (03F2)	Auswahl Duplex-Verfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zur Auswahl des Duplex-Verfahrens ein. 0 : Halb/Halb 1 : Auto/Auto 2 : Voll/Voll 3 : Halb/Auto 4 : Halb/Voll 5 : Auto/Halb 6 : Auto/Voll 7 : Voll/Halb 8 : Voll/Auto	1 (0 - 8)	800
F7-15 (03F3)	Auswahl Übertragungsgeschw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Übertragungsrate fest. 10 : 10/10 MBit/s 102 : 100/10 MBit/s	10 (10, 102)	800
F7-16 (03F4)	Zeitüberschreitung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Erkennungszeit für die Kommunikations-Zeitüberschreitung ein. **Anmerkung:** Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Zeitüberschreitungsfunktion zu deaktivieren.	0.0 s (0.0 - 30.0 s)	800
F7-17 (03F5)	EtherNet/IP Skal.faktor Drehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Drehzahlanzeige im EtherNet/IP Class 2AH Objekt ein.	0 (-15 - +15)	800
F7-18 (03F6)	EtherNet/IP Skalier.faktor Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Ausgangsstromanzeige im EtherNet/IP Class ID 2AH Objekt ein.	0 (-15 - +15)	801

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F7-19 (03F7)	EtherNet/IP Skal.faktor Drehmom.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Drehmomentanzeige im EtherNet/IP Class ID 2AH Objekt ein.	0 (-15 - +15)	801
F7-20 (03F8)	EtherNet/IP Skal.faktor Leistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Leistungsanzeige im EtherNet/IP Class ID 2AH-Objekt ein.	0 (-15 - +15)	801
F7-21 (03F9)	EtherNet/IP Skal.faktor Spannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Spannungsanzeige im EtherNet/IP Class ID 2AH Objekt ein.	0 (-15 - +15)	801
F7-22 (03FA)	EtherNet/IP Skalierung Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Zeitanzeige im EtherNet/IP Class 2AH-Objekt ein.	0 (-15 - +15)	801
F7-23 bis F7-27 (03FB - 03FF) F7-28 bis F7-32 (0370 - 0374)	Dynamischer Ausgangsparamter 1 bis 10 für Komm.-Karte	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Ausgangsbaugruppe 116 ein. Der Frequenzumrichter schreibt die Werte von der Ausgangsbaugruppe 116 an das MEMOBUS/Modbus-Adressregister, das für jeden Parameter gespeichert ist. Der Frequenzumrichter schreibt die Werte von der Ausgangsbaugruppe 116 an die Register, wenn die MEMOBUS/Modbus-Adresse 0 ist.	0	801
F7-33 bis F7-42 (0375 - 037E)	Dynamischer Eingangsparamter 1 bis 10 für Komm.-Karte	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Eingangsbaugruppe 166 ein. Der Frequenzumrichter sendet die für jeden Parameter gespeicherten Werte vom MEMOBUS/Modbus-Adressregister an die Eingangsbaugruppe 166. Der Frequenzumrichter sendet den Standardregisterwert für die Optionskarte zurück, wenn die MEMOBUS/Modbus-Adresse 0 ist und der an die Eingangsbaugruppe 166 gesendete Wert nicht definiert ist.	0	801
F7-60 (0780)	PZD1 Schreiben (Steuerwort)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD1 (PPO-Ausgabe) ein. PZD1 (PPO-Ausgabe) funktioniert als STW, wenn *F7-60 = 0, 1 oder 2*.	0	801
F7-61 (0781)	PZD2 Schreiben (Frequenzsollw.)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD2 (PPO-Ausgabe) ein. PZD2 (PPO-Ausgabe) funktioniert als HSW, wenn *F7-61 = 0, 1 oder 2*.	0	802
F7-62 (0782)	PZD3 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD3 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD3-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0	802
F7-63 (0783)	PZD4 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD4 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD4-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0	802
F7-64 (0784)	PZD5 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD5 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD5-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0	802
F7-65 (0785)	PZD6 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD6 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD6-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0	802
F7-66 (0786)	PZD7 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD7 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD7-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0	802
F7-67 (0787)	PZD8 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD8 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD8-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0	802
F7-68 (0788)	PZD9 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD9 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD9-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0	802
F7-69 (0789)	PZD10 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD10 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD10-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0	803
F7-70 (078A)	PZD1 Lesen (Statuswort)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD1 (PPO Lesen) ein. PZD1 (PPO Eingabe) fungiert als ZS, wenn *F7-70 = 0*.	0	803
F7-71 (078B)	PZD2 Lesen (Ausgangsfrequenz)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD2 (PPO Lesen) ein. PZD2 (PPO Eingabe) fungiert als HIW, wenn *F7-71 = 0*.	0	803
F7-72 (078C)	PZD3 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD3 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD3-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0	803
F7-73 (078D)	PZD4 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD4 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD4-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0	803

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
F7-74 (078E)	PZD5 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD5 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD5-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0	803
F7-75 (078F)	PZD6 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD6 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD6-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0	803
F7-76 (0790)	PZD7 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD7 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD7-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0	803
F7-77 (0791)	PZD8 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD8 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD8-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0	804
F7-78 (0792)	PZD9 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD9 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD9-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0	804
F7-79 (0793)	PZD10 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD10 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den Ladevorgang PZD10 (PPO Eingabe) von dem MEMOBUS/Modbus-Register.	0	804

10.10 H: Klemmenfunktionen

◆ H1: Digitaleingänge

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H1-01 (0438)	Klemme S1 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S1 fest. **Anmerkung:** Die Werkseinstellung ist *F*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.	40 (1-19F)	806
H1-02 (0439)	Klemme S2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S2 fest. **Anmerkung:** Die Werkseinstellung ist *F*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.	41 (1 - 19F)	806
H1-03 (0400)	Klemme S3 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S3 fest.	24 (0 - 19F)	806
H1-04 (0401)	Klemme S4 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S4 fest.	14 (0 - 19F)	806
H1-05 (0402)	Klemme S5 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S5 fest. **Anmerkung:** Die Werkseinstellung ist *0*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.	3 (0 - 19F)	806
H1-06 (0403)	Klemme S6 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S6 fest. **Anmerkung:** Die Werkseinstellung ist *3*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.	4 (0 - 19F)	807
H1-07 (0404)	Klemme S7 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S7 fest. **Anmerkung:** Die Werkseinstellung ist *4*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.	6 (0 - 19F)	807
H1-08 (0405)	Klemme S8 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S8 fest.	8 (0 - 19F)	807
H1-21 (0B70)	Klemme S1 Funktions-auswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S1.	F (1 - 19F)	807
H1-22 (0B71)	Klemme S2 Funktions-auswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S2.	F (1 - 19F)	807
H1-23 (0B72)	Klemme S3 Funktions-auswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S3.	F (1 - 19F)	807
H1-24 (0B73)	Klemme S4 Funktions-auswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S4.	F (1 - 19F)	807
H1-25 (0B74)	Klemme S5 Funktions-auswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S5.	F (1 - 19F)	808
H1-26 (0B75)	Klemme S6 Funktions-auswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S6.	F (1 - 19F)	808
H1-27 (0B76)	Klemme S7 Funktions-auswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S7.	F (1 - 19F)	808
H1-28 (0B77)	Klemme S8 Funktions-auswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S8.	F (1 - 19F)	808
H1-40 (0B54)	Mbus Reg. 15C0h Bit 0 Eing.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die MFDI-Funktion für *Bit 0* von MEMOBUS/Modbus-Register *15C0 (hex.)* fest.	F (1 - 19F)	808
H1-41 (0B55)	Mbus Reg. 15C0h Bit 1 Eing.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die MFDI-Funktion für *Bit 1* von MEMOBUS/Modbus-Register *15C0 (hex.)* fest.	F (1 - 19F)	809
H1-42 (0B56)	Mbus Reg. 15C0h Bit 2 Eing.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die MFDI-Funktion für *Bit 2* von MEMOBUS/Modbus-Register *15C0 (hex.)* fest.	F (1 - 19F)	809

■ H1-xx: Digitaler Multifunktionseingang Einstellwerte

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
0	3-Draht-Ansteuerung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehrichtung des Motors bei 3-Draht-Ansteuerung ein.	809
1	Auswahl LOCAL/ REMOTE	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die FU-Regelbetriebsart auf das Bedienteil (LOCAL) oder eine externe Quelle (REMOTE) ein. EIN : LOCAL AUS : REMOTE	810
2	Auswahl Externer Sollwert 1/2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Frequenzumrichter im Modus REMOTE für die Verwendung von Startbefehlquelle 1/2 oder Sollwertbefehlquelle 1/2 ein. EIN : *b1-15 = [Auswahl Frequenzsollwert 2], b1-16 [Auswahl Startbefehl 2]* AUS : *b1-01 = [Auswahl Frequenzsollwert 1], b1-02 [Auswahl Startbefehl 1]*	810
3	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet die Drehzahlsollwerte *d1-01 bis d1-08 [Mehrstufen-Drehzahlsollwert]* zur Einstellung eines mehrstufigen Drehzahlsollwertes.	810
4	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet die Drehzahlsollwerte *d1-01 bis d1-08 [Mehrstufen-Drehzahlsollwert]* zur Einstellung eines mehrstufigen Drehzahlsollwertes.	811
5	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet die Drehzahlsollwerte *d1-01 bis d1-08 [Mehrstufen-Drehzahlsollwert]* zur Einstellung eines mehrstufigen Drehzahlsollwertes.	811
6	Auswahl Sollwert Tippbetrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Frequenzumrichter für die Verwendung des in*d1-17* eingestellten Frequenzsollwerts für den Tippbetrieb (JOG Befehl) ein. Der Frequenzsollwert für den Tippbetrieb (JOG Befehl) überschreibt die Frequenzsollwerte 1 bis 16 (d1-01 bis d1-16).	811
7	Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Frequenzumrichter zur Verwendung von *Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 [C1-01, C1-02]* oder *Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 [C1-03, C1-04]*.	811
8	Befehl Baseblock (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, der die FU-Ausgabe stoppt und den Motor bis zum Stopp freilaufen lässt, wenn die Eingabe EIN ist. EIN : Baseblock (FU-Ausgabestopp) AUS : Normalbetrieb	811
9	Befehl Baseblock (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, der die FU-Ausgabe anhält und den Motor bis zum Stopp freilaufen lässt, wenn die Eingabeklemme AUS ist. EIN : Normalbetrieb AUS : Baseblock (FU-Ausgabestopp)	812
A	Hochlauf-/Tieflauframpe halten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Pausiert kurzzeitig den Hoch- und Tieflauf des Motors, wenn die Klemme eingeschaltet wird, behält die zum Zeitpunkt des Aussetzens im Frequenzumrichter gespeicherte Ausgangsfrequenz und startet den Motorbetrieb neu.	812
B	Übertemperaturalarm (oH2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Frequenzumrichter auf die Anzeige von *oH2 [FU-Übertemperaturalarm]* ein, wenn die Eingabeklemme EIN ist. Der Alarm hat keine Auswirkungen auf den Betrieb des Frequenzumrichters.	812
C	Auswahl Analogeingang aktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, der die in *H3-14 [Ausw. Analogeing.klemmen.-Aktiv.]* ausgewählten Klemmen aktiviert oder deaktiviert. EIN : Die Eingabe zur mit *H3-14* ausgewählten Klemme ist aktiviert AUS : Die Eingabe zur mit *H3-14* ausgewählten Klemme ist deaktiviert	812
D	Drz.rückf. ignor. (U/f o. Geber)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die Drehzahlrückführungsregelung zu deaktivieren und den Frequenzumrichter in U/f-Regelung zu betreiben, oder Drehzahlrückführung vom Geber zu verwenden. EIN : Regelung Drehzahlrückführung deaktivieren (U/f-Regelung) AUS : Regelung Drehzahlrückführung aktivieren (U/f-Regelung mit Rückführung)	812
E	ASR Integr. zurücksetzen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Integrationswert zurückzusetzen und PI-Regelung oder P-Regelung für die Drehzahlregelungsrückführung zu verwenden. EIN : P-Regelung AUS : PI-Regelung	812
F	Nicht verwendet	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Einstellungen für nicht verwendete Klemmen oder Klemmen im Durchgangsmodus.	813
10	Befehl Aufwärts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl zur Verwendung einer Taste zur Erhöhung des FU-Frequenzsollwertes ein. Sie müssen auch Einstellung 11*[Befehl Abwärts]* festlegen. EIN : Erhöht den Frequenzsollwert AUS : Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei.	813

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
11	Befehl Abwärts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Frequenzsollwert mit einer Taste zu verringern. Sie müssen auch die Einstellung 10 *[Befehl Aufwärts]* festlegen. EIN : Verringert den Frequenzsollwert AUS : Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei.	814
12	Tippbetrieb Vorwärts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Motor im Vorwärtslauf mit dem Tippbetrieb-Frequenzwert zu betreiben, der in *d1-17 [Tippbetrieb-Frequenzsollwert]* eingestellt ist.	815
13	Tippbetrieb Rückwärts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Motor im Rückwärtslauf mit dem Tippbetrieb-Frequenzwert zu betreiben, der in *d1-17 [Tippbetrieb-Frequenzsollwert]* eingestellt ist.	815
14	Fehler zurücksetzen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl zum Zurücksetzen des aktuellen Fehlers ein, wenn der Startbefehl inaktiv ist. **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter ignoriert den Zurücksetzbefehl des Fehlers, wenn der Startbefehl aktiv ist. Entfernen Sie den Startbefehl, bevor Sie versuchen, den Fehler zurückzusetzen.	815
15	Schnellstopp (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Tieflaufzeit die Rampe bis zum Stillstand zu verwenden, wenn die Eingabeklemme EIN ist, während sich der Frequenzumrichter in Betrieb befindet.	816
16	Auswahl Motor 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl für den Frequenzumrichter zum Betrieb von Motor 1 oder Motor 2 ein. Stoppen Sie die Motoren vor dem Umschalten. EIN : Betreiben Sie Motor 2 AUS : Betreiben Sie Motor 1	816
17	Schnellstopp (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Tieflaufzeit die Rampe bis zum Stillstand zu verwenden, wenn die Eingabeklemme EIN ist, während sich der Frequenzumrichter in Betrieb befindet.	817
18	Timer-Funktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Verzögerungstimer zu starten. Verwenden Sie diese Einstellung mit *Timer-Ausgang [H2-xx = 12]*	817
19	PID deaktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die PID-Regelung zu deaktivieren, wenn *b5-01 = 1 bis 8 [Einstellung der PID-Funktion = Aktiviert]* EIN : PID-Regelung deaktiviert AUS : PID-Regelung ist aktiviert	817
1A	Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 7[Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1]]* zusammen ein. Stellt den Frequenzumrichter zur Verwendung von *Hochlauf-/Tieflaufzeit 3 [C1-05, C1-06]* oder *Hochlauf-/Tieflaufzeit 4 [C1-07, C1-08]*.	818
1B	Programmiersperre	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, Parameteränderungen zu verhindern, wenn die Klemme AUS ist. EIN : Programmiersperre AUS : Parameterschreibverbot	818
1E	Sollwertzustand halten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die Frequenz an den Klemmen A1, A2 oder A3 zu messen und den Frequenzsollwert auf dieser Frequenz zu halten.	818
20 bis 2F	Externer Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt einen Stoppbefehl ein, um den Frequenzumrichter zu stoppen, wenn ein Fehler auftritt oder ein externes Gerät fehlerhaft ist. 20 : Ext. Fehl. (Schl.-Immer-Rampe) 21 : Ext. Fehl. (Öffner-Immer-Rampe) 22 : Ext. Fehl. (Schl.-b.Betr.-Rampe) 23 : Ext. Fehl. (Öffn.-b.Betr.-Rampe) 24 : Ext. Fehl. (Schl.-Immer-Auslf.) 25 : Ext. Fehl. (Öffn.-Immer-Auslf.) 26 : Ext. Fehl. (Schl.-b.Betr.-Auslf) 27 : Ext. Fehl. (Öffn.-b.Betr.-Auslf) 28 : Ext. Fehl. (Schl-Immer-SchnStop) 29 : Ext. Fehl. (Öffn-Immer-SchnStop) 2A : Ext. Fehl. (Schl-bBetr-SchnStop) 2B : Ext. Fehl. (Öffn-bBetr-SchnStop) 2C : Ext. Fehl. (Schl.-Immer-Alarm) 2D : Ext. Fehl. (Öffner-Immer-Alarm) 2E : Ext. Fehl. (Schl.-b.Betr.-Alarm) 2F : Ext. Fehl. (Öffn.-b.Betr.-Alarm)	818
30	PID-Integrator zurücksetzen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die PID-Regelung zurückzusetzen und das PID-Integral auf 0 zu halten, wenn die Klemme EIN ist.	819

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
31	PID-Integrator halten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Integrationswert der PID-Steuerung zu halten, während die Klemme aktiviert ist.	819
32	Mehrstufen-Drehzahl-sollwert 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl zum Umschalten *d1-09 bis d1-16 [Sollwert 9 bis 16]* mit mehrstufigen Drehzahlsollwerten 1, 2 und 3 ein.	819
34	PID-Sanftanlauf deaktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion PID-Sanftanlauf ein. EIN : Deaktiviert AUS : Aktiviert	820
35	PID-Eingang (Fehler) invert.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die Klemme ein- und auszuschalten, um den PID-Eingabepegel zu ändern (Polarität).	820
3E	Auswahl PID-Sollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 3F [Auswahl PID-Sollwert 2]* zusammen ein. Stellen Sie diese Funktion ein, um den PID-Sollwert auf *b5-58 bis b5-60: [PID-Sollwerte 2 bis 4]* zu ändern.	820
3F	Auswahl PID-Sollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 3E [Auswahl PID-Sollwert 1]* zusammen ein. Stellen Sie diese Funktion ein, um den PID-Sollwert auf *b5-58 bis b5-60: [PID-Sollwerte 2 bis 4]* zu ändern.	820
40	Vorwärtslauf (2-Draht)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Vorwärtslaufbefehl bei 2-Draht-Ansteuerung 1 ein. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 41 [Rückwärtslaufbefehl (2-Draht-Anst.)]* zusammen ein. EIN : Vorwärtslauf AUS : Startabbruch **Anmerkung:** • Das Einschalten der Klemme mit dem Vorwärtslaufbefehl und der Klemme mit dem Rückwärtslaufbefehl führt zum Alarm *EF [Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehl Eingabefehler]* und der Motor wechselt zu Rampe bis zum Stillstand. • Initialisieren Sie den Frequenzumrichter mit einer 2-Draht-Ansteuerung, um den Vorwärtslaufbefehl an Klemme S1 einzustellen. • Diese Funktion funktioniert nicht gleichzeitig mit *H1-xx = 42, 43 [Startbefehl Vorwärts-/Rückwärtslauf (2-Draht-Anst. 2)]*.	820
41	Rückwärtslauf (2-Draht)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Rückwärtslaufbefehl bei 2-Draht-Ansteuerung 1 ein. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 40 [Vorwärtslaufbefehl (2-Draht-Anst.)]* zusammen ein. EIN : Rückwärtslauf AUS : Startabbruch **Anmerkung:** • Das Einschalten der Klemme mit dem Vorwärtslaufbefehl und der Klemme mit dem Rückwärtslaufbefehl führt zum Alarm EF [Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehl Eingabefehler] und der Motor wechselt zu Rampe bis zum Stillstand. • Initialisieren Sie den Frequenzumrichter mit einer 2-Draht-Ansteuerung, um den Rückwärtslaufbefehl an Klemme S2 einzustellen. • Diese Funktion funktioniert nicht gleichzeitig mit *H1-xx = 42, 43 [Startbefehl Vorwärts-/Rückwärtslauf (2-Draht-Anst. 2)]*.	821
42	Start-Befehl (2-Draht-Anst. 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Startbefehl bei 2-Draht-Ansteuerung 2 ein. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 43 [Vorwärts-/Rückwärtsbefehl (2-Draht-Anst. 2)]* zusammen ein. EIN : Start AUS : Stopp **Anmerkung:** Diese Funktion funktioniert nicht gleichzeitig mit *H1-xx = 40, 41 [Vorwärts-/Rückwärts Start-Befehl (2-Draht-Anst.)]*.	821
43	Vorw./Rückw. (2-Draht-Anst. 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehrichtung des Motors bei 2-Draht-Ansteuerung 2 ein. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 42 [Start-Befehl (2-Draht-Anst. 2)]* zusammen ein. EIN : Rückwärts AUS : Vorwärts **Anmerkung:** Diese Funktion funktioniert nicht gleichzeitig mit *H1-xx = 40, 41 [Vorwärts-/Rückwärts Start-Befehl (2-Draht-Anst.)]*.	821
44	Offsetfreq. 1 hinzuf. (d7-01)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Hinzufügen der in *d7-01 [Offsetfrequenz 1]* eingestellten Offsetfrequenz zum Frequenzsollwert ein, wenn die Klemme aktiviert wird.	821
45	Offsetfreq. 2 hinzuf. (d7-02)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Hinzufügen der in *d7-02 [Offsetfrequenz 2]* eingestellten Offsetfrequenz zum Frequenzsollwert ein, wenn die Klemme aktiviert wird.	822
46	Offsetfreq. 3 hinzuf. (d7-03)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Hinzufügen der in *d7-03 [Offsetfrequenz 3]* eingestellten Offsetfrequenz zum Frequenzsollwert ein, wenn die Klemme aktiviert wird.	822
47	Knoten-Einrichtung (CANopen)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die CANopen-Funktion ein, um die Knoten-Einrichtung zur Einstellung der Knotenadressen des Frequenzumrichters vom Host-Controller zu starten.	822

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
60	Befehl Gleichstrombremse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl zur Verwendung der Gleichstrombremse ein, um den Motor anzuhalten. **Anmerkung:** Wenn *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung ohne Rückführung]*, ist diese Funktion verfügbar, wenn Sie einen PM-Motor verwenden.	822
61	Fangfunktion von Freq.-Max.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Starten der Fangfunktion mit einem externen Frequenzsollwert, auch wenn *b3-01 = 0 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Deaktiviert]*. **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter erkennt *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*, wenn *H1-xx = 61 und 62* zugleich gesetzt sind.	822
62	Fangfunktion von Freq.-Sollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Starten der Fangfunktion mit einem externen Frequenzsollwert, auch wenn *b3-01 = 0 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Deaktiviert]*. **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter erkennt *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*, wenn *H1-xx = 61 und 62* zugleich gesetzt sind.	823
63	Feldabschwächung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Funktionseinstellung zum Senden der Befehle für Feldschwächungspegel und Frequenzgrenzwert von *d6-01 [Feldschwächungspegel] und d6-02 [Frequenzgrenzw. Feldschwächung]*, wenn die Eingangsklemme aktiviert ist.	823
65	Netzausf.fkt. 1 akt. (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Netzausfallfunktion 1 über Netzausfallfunktion 1 (Öffner). EIN : Normalbetrieb AUS : Tieflauf bei kurzzeitigem Netzausfall	823
66	Netzausf.fkt. 1 akt. (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Netzausfallfunktion 1 über Netzausfallfunktion 1 (Schließer). EIN : Tieflauf bei kurzzeitigem Netzausfall AUS : Normalbetrieb	823
67	Kommunikations-Testmodus	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den Testmodus der seriellen RS-485-Kommunikation.	823
68	High-Slip-Brem. (HSB) aktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Befehls für die Verwendung der High-Slip-Bremse zum Motorstopp.	824
6A	FU aktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Hierdurch wird *dnE [FU aktiviert]* auf dem Bedienteil angezeigt und es werden Startbefehle ignoriert, wenn die Klemme AUS ist.	824
71	Drehmomentregelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Umschalten zwischen Drehmomentregelung und Drehzahlregelung. EIN : Drehmomentregelung AUS : Drehzahlregelung	824
72	Zero-Servo-Lageregelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt die Funktion zum Halten eines angehaltenen Motors.	824
75	Befehl Aufwärts 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion zum Erhöhen der Frequenzsollwert-Vorspannung, um den Motor zu beschleunigen, wenn die Klemme aktiviert wird. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 76 [Befehl Abwärts 2]* zusammen ein. **Anmerkung:** Wenn Sie diese Funktion verwenden, stellen sie die optimalen Vorspannungsgrenzwerte mit *d4-08 und d4-09 [Oberer/Unter. Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)]* ein.	824
76	Befehl Abwärts 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion zum Erhöhen der Frequenzsollwert-Vorspannung, um den Motor zu beschleunigen, wenn die Klemme aktiviert wird. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 75 [Befehl Aufwärts 2]* zusammen ein. **Anmerkung:** Wenn Sie diese Funktion verwenden, stellen sie die optimalen Vorspannungsgrenzwerte mit *d4-08 und d4-09 [Oberer/Unter. Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)]* ein.	826
77	Auswahl ASR-Verstärk. (C5-03)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Umschalten der ASR-Proportionalverstärkung von *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] und C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 1/2]*. EIN : C5-03 AUS : C5-01	826
78	Analog. Drehm.sollw. Polar. umk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Drehrichtung des externen Drehmomentsollwerts. EIN : Drehrichtung rückwärts für externen Drehmomentsollwert AUS : Drehrichtung vorwärts für externen Drehmomentsollwert	826
7A	Netzausf.fkt. 2 akt. (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Netzausfallfunktion 2 über Netzausfallfunktion 2 (Öffner). EIN : Normalbetrieb AUS : Tieflauf bei kurzzeitigem Netzausfall	826

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
7B	Netzausf.fkt. 2 akt. (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Netzausfallfunktion 2 über Netzausfallfunktion 2 (Schließer). EIN : Tieflauf bei kurzzeitigem Netzausfall AUS : Normalbetrieb	827
7C	Kurzschlussbremse (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Betriebs der Kurzschlussbremse (Schließer). EIN : Kurzschlussbremsen ist aktiviert. AUS : Normalbetrieb **Anmerkung:** Wenn *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung ohne Rückführung]*, ist diese Funktion verfügbar, wenn Sie einen PM-Motor verwenden.	827
7D	Kurzschlussbremse (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Betriebs der Kurzschlussbremse (Öffner). EIN : Normalbetrieb AUS : Kurzschlussbremsen ist aktiviert. **Anmerkung:** Wenn *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung ohne Rückführung]*, ist diese Funktion verfügbar, wenn Sie einen PM-Motor verwenden.	827
7E	Richtungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Drehrichtung des Motors bei einfacher U/f-Regelung mit Rückführung und *F1-21, F1-37 = 0 [Geber 1 Signalauswahl = A-Impulserkennung]*, oder bei U/f-Regelung mit Rückführung. EIN : Rückwärts AUS : Vorwärts	827
7F	PID Bidirektional aktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der PID Bidirektional-Funktion. EIN : Aktiviert AUS : Deaktiviert	828
90 bis 97	DriveWorksEZ Digitaleingänge 1 bis 8	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Digitaleingänge für DriveWorksEZ. Weitere Informationen erhalten Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.	828
9F	DWEZ deaktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb des DriveWorksEZ-Programms fest, das im Frequenzumrichter gespeichert ist. EIN : Deaktiviert AUS : Aktiviert **Anmerkung:** Setzen Sie *A1-07 = 2 [DriveWorksEZ Funktionsauswahl = Digitaleingang]*, um diese Funktion zu nutzen.	828
101 bis 19F	Invertierter Eingang von 1 bis 9F	Führt eine Invertierung des ausgewählten MFDI-Eingangs durch. Um die Funktion auszuwählen, geben Sie „1xx" ein, wobei der Teil „xx" der Einstellwert für die Funktion ist. **Anmerkung:** Sie können den invertierten Eingang nicht für alle Funktionen nutzen. Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 11.59.	828

◆ H2: Digitalausgänge

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H2-01 (040B)	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M1-M2 fest. **Anmerkung:** Setzen Sie diesen Parameter auf *F*, wenn die Klemme nicht verwendet wird, oder um die Klemme im Durchgangsmodus zu verwenden.	0 (0 - 1A7)	831
H2-02 (040C)	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M3-M4 fest. **Anmerkung:** Setzen Sie diesen Parameter auf *F*, wenn die Klemme nicht verwendet wird, oder um die Klemme im Durchgangsmodus zu verwenden.	1 (0 - 1A7)	831
H2-03 (040D)	Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M5-M6 fest. **Anmerkung:** Setzen Sie diesen Parameter auf *F*, wenn die Klemme nicht verwendet wird, oder um die Klemme im Durchgangsmodus zu verwenden.	2 (0 - 1A7)	831

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H2-06 (0437)	Auswahl Schritte f. Wh-Ausgabe	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheit für das Ausgangssignal fest, wenn *H2-01 bis H2-03 = 39 [MFDO Funktionsauswahl = Wattstunden Impulsausgabe]*. 0 : 0.1 kWh-Schritte 1 : 1 kWh-Schritte 2 : 10 kWh-Schritte 3 : 100 kWh-Schritte 4 : 1000 kWh-Schritte	0 (0 - 4)	831
H2-07 (0B3A)	Auswahl Adressen Modbus Reg. 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Adresse des MEMOBUS/Modbus-Registers fest, das an die MFDO-Klemme ausgegeben wird.	0001 (0001 - 1FFF)	832
H2-08 (0B3B)	Auswahl Bits Modbus Register 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Bit des MEMOBUS/Modbus-Registers fest, das an die MFDO-Klemme ausgegeben wird.	0000 (0000 - FFFF)	832
H2-09 (0B3C)	Auswahl Adressen Modbus Reg. 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Adresse des MEMOBUS/Modbus-Registers fest, das an die MFDO-Klemme ausgegeben wird.	0001 (0001 - 1FFF)	832
H2-10 (0B3D)	Auswahl Bits Modbus Register 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Bit des MEMOBUS/Modbus-Registers fest, das an die MFDO-Klemme ausgegeben wird.	0000 (0000 - FFFF)	832
H2-20 (1540)	Komparator 1 Auswahl Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzeigenummer für Komparator 1 fest. Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *x-xx* auf 102 ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.	102 (000 - 999)	832
H2-21 (1541)	Komparator 1 Unterer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den Erkennungspegel von Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 300.0%)	832
H2-22 (1542)	Komparator 1 Oberer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für den Erkennungspegel von Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 300.0%)	833
H2-23 (1543)	Komparator 1 Hysterese	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Hysterese-Pegel für Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 10.0%)	833
H2-24 (1544)	Komparator 1 Ein-Verzöger.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ein-Verzögerungszeit für Komparator 1 fest.	0.0 s (0.0 - 600.0 s)	833
H2-25 (1545)	Komparator 1 Aus-Verzöger.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Aus-Verzögerungszeit für Komparator 1 fest.	0.0 s (0.0 - 600.0 s)	833
H2-26 (1546)	Komparator 2 Auswahl Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzeigenummer für Komparator 2 fest. Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *x-xx* auf 102 ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.	103 (000 - 999)	833
H2-27 (1547)	Komparator 2 Unterer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den Erkennungspegel von Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 300.0%)	833
H2-28 (1548)	Komparator 2 Oberer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für den Erkennungspegel von Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 300.0%)	834
H2-29 (1549)	Komparator 2 Hysterese	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Hysterese-Pegel für Komparator 2 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 10.0%)	834
H2-30 (154A)	Komparator 2 Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ein-Verzögerungszeit für Komparator 2 fest.	0.0 s (0.0 - 600.0 s)	834
H2-31 (154B)	Komparator 2 Aus-Verzöger.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Aus-Verzögerungszeit für Komparator 2 fest.	0.0 s (0.0 - 600.0 s)	834
H2-32 (159A)	Komparator 1 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Hauptverzögerungszeitkonstante für den Analogausgang der mit *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* festgelegten Anzeige fest.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)	834
H2-33 (159B)	Komparator1 Auswahl Schutzfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn *CP1 [Komparator 1 Grenzwert Fehler]* erkannt wird. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm 4 : Nur Digitalausgang	4 (0 - 4)	834

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H2-34 (159C)	Komparator 2 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Hauptverzögerungszeitkonstante für den Analogausgang der mit *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* festgelegten Anzeige fest.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)	835
H2-35 (159D)	Komparator2 Auswahl Schutzfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn *CP2 [Komparator 2 Grenzwert Fehler]* erkannt wird. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm 4 : Nur Digitalausgang	4 (0 - 4)	835
H2-36 (159E)	Komparator 1 Inaktiv Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitlänge fest, während der *CP1 [Komparator 1 Grenzwert Fehler]* deaktiviert ist.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)	835
H2-37 (159F)	Komparator 2 Inaktiv Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitlänge fest, während der *CP2 [Komparator 2 Grenzwert Fehler]* deaktiviert ist.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)	835
H2-40 (0B58)	Mbus Reg. 15E0h Bit 0 Ausg.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den MFDO für Bit 0 von MEMOBUS-Register 15E0 (hex.) fest.	F (0 - 1A7)	836
H2-41 (0B59)	Mbus Reg. 15E0h Bit 1 Ausg.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den MFDO für Bit 1 von MEMOBUS-Register 15E0 (hex.) fest.	F (0 - 1A7)	836
H2-42 (0B5A)	Mbus Reg. 15E0h Bit 2 Ausg.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den MFDO für Bit 2 von MEMOBUS-Register 15E0 (hex.) fest.	F (0 - 1A7)	836
H2-60 (1B46) Experte	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Auswahl der zweiten Funktion der Klemmen M1-M2. Die Ergebnisse der logischen Berechnung der Klemmenfunktionen von *H2-01 [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl]* werden ausgegeben.	F (0 - A7)	836
H2-61 (1B47) Experte	Klemmen M1-M2 Logische Verknüpf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die logische Verknüpfung für die Funktionen von *H2-01 [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl]* und *H2-60 [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl 2]* fest.	0 (0 - 8)	836
H2-62 (1B48) Experte	Klemmen M1-M2 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ein-Zeit für die Ergebnisausgabe der logischen Berechnung der Klemmen M1-M2 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)	836
H2-63 (1B49) Experte	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Auswahl der zweiten Funktion der Klemmen M3-M4. Die Ergebnisse der logischen Berechnung der Klemmenfunktionen von *H2-02 [Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl]* werden ausgegeben.	F (0 - A7)	836
H2-64 (1B4A) Experte	Klemmen M3-M4 Logische Verknüpf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die logische Verknüpfung für die Funktionen von *H2-02 [Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl]* und *H2-63 [Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl 2]* fest.	0 (0 - 8)	837
H2-65 (1B4B) Experte	Klemmen M3-M4 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ein-Zeit für die Ergebnisausgabe der logischen Berechnung der Klemmen M3-M4 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)	837
H2-66 (1B4C) Experte	Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Auswahl der zweiten Funktion der Klemmen M5-M6. Die Ergebnisse der logischen Berechnung der Klemmenfunktionen von *H2-03 [Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl]* werden ausgegeben.	F (0 - A7)	837
H2-67 (1B4D) Experte	Klemmen M5-M6 Logische Verknüpf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die logische Verknüpfung für die Funktionen von *H2-03 [Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl]* und *H2-66 [Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl 2]* fest.	0 (0 - 8)	837
H2-68 (1B4E) Experte	Klemmen M5-M6 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ein-Zeit für die Ergebnisausgabe der logischen Berechnung der Klemmen M5-M6 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)	837

■ H2-xx: MFDO Funktionsauswahl

<table>
<tr><th>Einstellung</th><th>Funktion</th><th>Beschreibung</th><th>Ref.</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Bei Betrieb</td><td>V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV
Die Klemme wird aktiv, wenn der Startbefehl eingegeben wird und der Frequenzumrichter Spannung erzeugt.
EIN : Frequenzumrichter in Betrieb
AUS : Frequenzumrichter stoppt</td><td>837</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Nulldrehzahl</td><td>V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV
Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz niedriger ist als der Wert von E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz] oder b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse].
Anmerkung:
A1-02 [Auswahl Regelverfahren] bestimmt, welcher Parameter als Frequenzsollwert verwendet wird.<table><tr><th>Einstellung A1-02</th><th>Regelverfahren</th><th>Als Frequenzsollwert verwendeter Parameter</th></tr><tr><td>0</td><td>V/f</td><td>E1-09</td></tr><tr><td>1</td><td>CL-V/f</td><td>E1-09</td></tr><tr><td>2</td><td>OLV</td><td>b2-01</td></tr><tr><td>3</td><td>CLV</td><td>E1-09</td></tr><tr><td>4</td><td>AOLV</td><td>E1-09</td></tr><tr><td>5</td><td>OLV/PM</td><td>E1-09</td></tr><tr><td>6</td><td>AOLV/PM</td><td>E1-09</td></tr><tr><td>7</td><td>CLV/PM</td><td>b2-01</td></tr><tr><td>8</td><td>EZOLV</td><td>E1-09</td></tr></table>EIN : Ausgangsfrequenz < Wert von E1-09 oder b2-01.
AUS : Ausgangsfrequenz ≥ Wert von E1-09 oder b2-01.</td><td>838</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Drehzahlübereinstimmung 1</td><td>V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV
Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz im Bereich von Frequenzsollwert ± L4-02 [Erkenn.breite Drehzahlübereinst.] ist.
Anmerkung:
Bei Vektorregelung mit Rückführung wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.
EIN : Die Ausgangsfrequenz ist im Bereich von „Frequenzsollwert ± L4-02".
AUS : Die Ausgangsfrequenz stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, obwohl der Frequenzumrichter in Betrieb ist.</td><td>838</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Anwenderdef. Drz.übereinst. 1</td><td>V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV
Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz im Bereich von L4-01 [Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.] ± L4-02 [Erkenn.breite Drehzahlübereinst.] und im Bereich des Frequenzsollwerts ± L4-02 ist.
Anmerkung:
• Die Erkennungsfunktion funktioniert in beiden Motordrehrichtungen.
• Bei Vektorregelung mit Rückführung (CLV) ist der Vorwärts-/Rückwärts-Erkennungspegel gleich „Motordrehzahl ± L4-02".
EIN : Die Ausgangsfrequenz ist im Bereich von „L4-01 ± L4-02" und im Bereich von „Frequenzsollwert ± L4-02".
AUS : Die Ausgangsfrequenz ist nicht im Bereich von „L4-01 ± L4-02" oder im Bereich von „Frequenzsollwert ± L4-02".</td><td>839</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Frequenzerkennung 1</td><td>V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV
Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als der Wert von L4-01 [Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.] + L4-02 [Erkenn.breite Drehzahlübereinst.]. Nach dem Deaktivieren bleibt die Klemme im Zustand AUS, bis die Ausgangsfrequenz beim Wert L4-01 ist.
Anmerkung:
• Die Erkennungsfunktion funktioniert in beiden Motordrehrichtungen.
• Bei Vektorregelung mit Rückführung wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.
EIN : Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert von L4-01, oder sie ist nicht höher als der Wert von L4-01 + L4-02.
AUS : Die Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert von L4-01 + L4-02.</td><td>839</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Frequenzerkennung 2</td><td>V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV
Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als der Einstellwert von L4-01 [Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.]. Nach dem Aktivieren bleibt die Klemme im Zustand EIN, bis die Ausgangsfrequenz beim Wert L4-01 - L4-02 ist.
EIN : Der Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert von L4-01.
AUS : Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert von „L4-01 - L4-02", oder niedriger als der Wert von L4-01.</td><td>840</td></tr>
<tr><td>6</td><td>FU bereit</td><td>V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV
Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter bereit und in Betrieb ist.</td><td>840</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Zwischenkreis Unterspannung</td><td>V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV
Die Klemme wird aktiv, wenn die Zwischenkreisspannung oder die Steuerkreisspannung niedriger ist als der Einstellwert von L2-05 [Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)]. Die Klemme wird auch aktiv, wenn ein Fehler bei der Zwischenkreisspannung vorliegt.
EIN : Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der Einstellwert von L2-05.
AUS : Die Zwischenkreisspannung ist höher als der Einstellwert von L2-05.</td><td>841</td></tr>
</table>

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
8	Reglersperre aktiv (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird bei Reglersperre aktiv. Während der Reglersperre ist der Ausgangstransistor deaktiviert und der Frequenzumrichter erzeugt keine Zwischenkreisspannung. EIN : Bei Reglersperre AUS : Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in der Reglersperre.	841
9	Frequenzsollwert vom Bedienteil	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die ausgewählte Frequenzsollwertquelle an. EIN : Das Bedienteil ist die Frequenzsollwertquelle. AUS : *b1-01 oder b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 1 oder 2]* ist die Frequenzsollwertquelle.	841
A	Startbefehl vom Bedienteil	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die ausgewählte Startbefehlquelle an. EIN : Das Bedienteil ist die Startbefehlquelle. AUS : *b1-02* oder *b1-16* [Auswahl Startbefehl 1 oder 2] ist die Startbefehlquelle.	841
B	Drehmomenterkenn. 1 (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung erkennt. EIN : Ausgangsstrom/-drehmoment ist höher als der Wert von *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]*, oder der Pegel ist länger als *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]* niedriger als der Wert von *L6-02*.	841
C	Frequenzsollwert Ausfall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter einen Ausfall des Frequenzsollwerts erkennt.	841
D	Fehler Bremswiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Bremswiderstand überhitzt ist oder wenn ein Fehler am Bremstransistor vorliegt.	841
E	Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt. **Anmerkung:** Die Klemme wird nicht aktiv für *CPF00* und *CPF01 [Fehler interner Steuerkreis]*.	842
F	Nicht verwendet	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwenden Sie diese Einstellung für ungenutzte Klemmen oder um Klemmen im Durchgangsmodus zu verwenden. Verwenden Sie diese Einstellung außerdem als SPS-Kontaktausgang für MEMOBUS/Modbus oder die Kommunikationskarte. Dieses Signal funktioniert nicht, wenn die Signale von der SPS nicht konfiguriert sind.	842
10	Alarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter einen geringfügigen Fehler erkennt.	842
11	Fehler-Zurücksetzen aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter den Zurücksetzen-Befehl von der Steuerkreisklemme, über die serielle Kommunikation oder die Kommunikationskarte erhält.	842
12	Timer-Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwenden Sie diese Einstellung, wenn der Frequenzumrichter die Timer-Funktion als Ausgangsklemme verwendet.	842
13	Drehzahlübereinstimmung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz im Bereich des Frequenzsollwerts ± *L4-04 [Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)]* ist. **Anmerkung:** Bei Vektorregelung mit Rückf. und Vektorregelung PM mit Rückf. wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet. EIN : Die Ausgangsfrequenz ist im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-04*". AUS : Die Ausgangsfrequenz ist nicht im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-04*".	842
14	Anwenderdef. Drz.übereinst. 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz im Bereich von *L4-03 [Erkenn.pegel Drz.üb.einst. (+/-)]* ± *L4-04 [Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)]* und im Bereich des Frequenzsollwerts ± *L4-04* ist. EIN : Die Ausgangsfrequenz ist im Bereich von „*L4-03* ± *L4-04*" und im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-04*". AUS : Die Ausgangsfrequenz ist nicht im Bereich von „*L4-03* ± *L4-04*" oder im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-04*".	843
15	Frequenzerkennung 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird deaktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als der Wert von „*L4-03 [Erkenn.pegel Drz. üb.einst. (+/-)]* + *L4-04 [Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)]*". Nach dem Deaktivieren bleibt die Klemme im Zustand AUS, bis die Ausgangsfrequenz beim Wert *L4-03* ist. **Anmerkung:** • Der mit *L4-03* festgelegte Erkennungspegel ist ein Wert mit Vorzeichen. Die Erkennung erfolgt nur in einer Drehrichtung. • Bei Vektorregelung mit Rückf. und Vektorregelung PM mit Rückf. wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet. EIN : Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert von *L4-03*, oder sie ist nicht höher als der Wert von *L4-03* + *L4-04*. AUS : Die Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert von *L4-03* + *L4-04*.	843
16	Frequenzerkennung 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als der Wert von *L4-03 [Erkenn.pegel Drz.üb.einst. (+/-)]*. Nach dem Aktivieren bleibt die Klemme im Zustand EIN, bis die Ausgangsfrequenz beim Wert *L4-03 - L4-04* ist. EIN : Der Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert von *L4-03*. AUS : Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert von „*L4-03 - L4-04*", oder sie ist nicht höher als der Wert von *L4-03*.	844

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird deaktiviert, wenn der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung erkennt. AUS : Ausgangsstrom/-drehmoment ist höher als der Wert von *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]*, oder der Pegel ist länger als *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]* niedriger als der Wert von *L6-02*.	844
18	Drehmomenterkenn. 2 (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung erkennt. EIN : Ausgangsstrom/-drehmoment ist höher als der Wert von *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]*, oder der Pegel ist länger als *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* niedriger als der Wert von *L6-05*.	844
19	Drehmomenterkennung 2 (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird deaktiviert, wenn der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung erkennt. AUS : Ausgangsstrom/-drehmoment ist höher als der Wert von *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]*, oder der Pegel ist länger als *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* niedriger als der Wert von *L6-05*.	844
1A	Rückwärtslauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn sich der Motor in Rückwärtsrichtung dreht. EIN : Der Motor dreht sich in Rückwärtsrichtung. AUS : Der Motor dreht sich in Vorwärtsrichtung oder ist gestoppt.	845
1B	Reglersperre aktiv (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird während der Reglersperre deaktiviert. Während der Reglersperre ist der Ausgangstransistor deaktiviert und der Frequenzumrichter erzeugt keine Zwischenkreisspannung. EIN : Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in der Reglersperre. AUS : Bei Reglersperre	845
1C	Motor 2 ausgewählt	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn Motor 2 ausgewählt ist. EIN : Auswahl Motor 2 AUS : Auswahl Motor 1	845
1D	Generatorischer Betrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn sich der Motor im generatorischen Betrieb befindet. EIN : Der Motor ist im generatorischen Betrieb. AUS : Der Motor läuft oder ist gestoppt.	845
1E	Autom. Neustart wird ausgeführt	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Funktion zum automatischen Neustart nach einem Fehler ausgeführt wird.	845
1F	Motorüberlast-Alarm (oL1)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Wert der elektronischen Motor-Temperaturschutzfunktion bei mindestens 90% des Erkennungspegels ist.	846
20	FU-Übertemp. Voralarm (oH)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Kühlkörpertemperatur im Frequenzumrichter den Pegel *L8-02 [Temperatura-larmpegel]* erreicht hat.	846
21	STO aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv (Sicherheitsstoppzustand), wenn die Sicherheits- und die Sicherheitsdiagnoseschaltung korrekt funktionieren und die Klemmen H1-HC und H2-HC deaktiviert sind (freigegeben). EIN : Sicherheitsstoppzustand AUS : Fehler Sicherheitsschaltung oder RUN/BEREIT	846
22	Mechanische Alterungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter mechanische Alterung erkennt.	846
2F	Wartungshinweis	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn FU-Komponenten ihre voraussichtliche Betriebslebensdauer erreicht haben. Informiert den Anwender über das Wartungsintervall für diese Komponenten: • IGBT • Lüfter • Kondensator • Softcharge-Relais	846
30	Drehmomentgrenzwert erreicht	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Drehmomentsollwert die mit *L7-Parametern*, *H3-02*, *H3-06* oder *H3-10 [MFAI Funktionsauswahl]* festgelegte Drehmomentbegrenzung ist.	846
31	Drehzahlgrenzwert erreicht	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiviert, wenn der Drehzahlgrenzwert aktiv ist.	847
32	An Drehzahlgrenze b Drehm.reglg.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der Motor beschleunigt mit aktivierter Drehmomentregelung im Vorwärts- oder Rückwärtslauf, und der extern eingegebene Drehmomentsollwert ist unverhältnismäßig zur Last. Die Ausgangsklemme wird aktiv, wenn diese Drehzahl nicht höher als eine konstante Drehzahl ist und die Motordrehzahl beim Drehzahlgrenzwert ist. Dies trifft nicht zu, wenn der Frequenzumrichter gestoppt ist.	847
33	Zero-Servo in Position	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn nach dem Senden des Zero-Servo-Befehls die Positionierung im Bereich von *b9-02 [„Zero-Servo abgeschl.“-Zone]* abgeschlossen ist.	847

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
37	Bei Frequenzausgabe	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter Frequenz ausgibt. EIN : Der Frequenzumrichter gibt Frequenz aus. AUS : Der Frequenzumrichter gibt keine Frequenz aus.	847
38	FU aktiviert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Diese Klemme wird aktiv, wenn die Klemme *H1-xx = 6A [FU aktivieren]* aktiviert wird.	848
39	Wattstunden Impulsausgabe	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Impulsausgabe für die Wattstunden.	848
3C	LOCAL-Steuerung ausgewählt	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn LOCAL die Startbefehlquelle oder Frequenzsollwertquelle ist. EIN : LOCAL AUS : REMOTE	848
3D	Fangfunktion aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter die Fangfunktion ausführt.	848
3E	PID-Istwert zu niedrig	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter *FbL [Singalverlust PID-Istwert]* erkennt.	848
3F	PID-Istwert zu hoch	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter *FbH [PID-Istwert zu hoch]* erkennt.	848
4A	Netzausfallüberbrückung aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird während der Netzausfallüberbrückung aktiv.	848
4B	Bei Kurzschlussbremsung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird bei Kurzschlussbremsung aktiv. **Anmerkung:** Bei *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung (alle Motoren)]* ist diese Funktion für PM-Motoren verfügbar.	849
4C	Schnellstopp aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn ein Schnellstopp-Vorgang durchgeführt wird.	849
4D	oH Voralarm maximale Reduzierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn *L8-03 = 4 [Betriebsart bei Temp.-Voralarm = Betrieb m. reduz. Drehz. (L8-19)]* und *oH [Übertemperatur Kühlkörper]* bestehen bleiben, auch nachdem der Frequenzumrichter die Frequenz um 10 Hz verringert hat.	849
4E	Fehler Bremstransistor (rr)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der interne Bremstransistor überhitzt und der Frequenzumrichter den Fehler *rr [Fehler Dynam. Bremstransistor]* erkennt.	849
4F	Übertemp. Bremswiderstand (rH)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Bremswiderstand überhitzt und der Frequenzumrichter den Fehler *rH [Bremswiderstand Übertemperatur]* erkennt.	849
60	Fehler Interner Lüfter	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn ein Lüfterausfall im Frequenzumrichter erkannt wird.	849
61	Rotorlageerkennung abgeschl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält und der FU die magnetische Polposition des PM-Motors erkennt.	849
62	Modbus Reg. 1 Status ok	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn das mit *H2-08 [Auswahl Bits Modbus Register 1]* festgelegte Bit für die mit *H2-07 [Auswahl Adressen Modbus Reg. 1]* festgelegte MEMOBUS-Registeradresse aktiviert wird.	849
63	Modbus Reg. 2 Status ok	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn das mit *H2-10 [Auswahl Bits Modbus Register 2]* festgelegte Bit für die mit *H2-09 [Auswahl Adressen Modbus Reg. 2]* festgelegte MEMOBUS-Registeradresse aktiviert wird.	850
65	Standby-Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird deaktiviert, nachdem der Frequenzumrichter den Betrieb gestoppt hat und die mit *b8-51 [Standby-Funktion Wartezeit]* festgelegte Zeit abgelaufen ist. EIN : Der Startbefehl wird aktiv und das Schütz auf der Eingangsseite schaltet sich ein. AUS : Der Startbefehl wird deaktiviert und der Frequenzumrichter stoppt den Betrieb. Danach schaltet sich das Schütz auf der Eingangsseite aus, und zwar nach der in *b8-51 [Standby-Funktion Wartezeit]* festgelegten Zeit.	850
66	Comparator1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der mit *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* eingestellte Anzeigewert ist aktiv, wenn er sich im Bereich von *H2-24 [Komparator 1 Ein-Verzög.zeit]* und den Werten von *H2-21 [Komparator 1 Unterer Grenzwert] und H2-22 [Komparator 1 Oberer Grenzwert]* befindet.	850
67	Comparator2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der mit *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* eingestellte Anzeigewert ist aktiv, wenn er sich im Bereich von *H2-30 [Komparator 2 Ein-Verzög.zeit]* und den Werten von *H2-27 [Komparator 2 Unterer Grenzwert] und H2-28 [Komparator 2 Oberer Grenzwert]* befindet.	851
69	Externe 24V-Spannungsversorgung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn eine externe 24 V-Spannungsversorgung zwischen den Klemmen PS-AC anliegt. EIN : Eine externe 24 V-Spannungsversorgung liefert Spannung. AUS : Eine externe 24 V-Spannungsversorgung liefert keine Spannung.	851

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
6A	Fehler Datenlogger	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter *LoG [Fehler Protokollierung bzw. Fehler Kommunikation/ SD-Karte]* erkennt.	851
90 bis 93	DWEZ-Digitalausgänge 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des DriveWorksEZ-Digitalausgangs. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.	851
A0 bis A7	DWEZ Erw. Digitalausgang 1 bis 8	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Digitalausgangs der DriveWorksEZ DO-A3-Optionskarte. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.	851
100 bis 1A7	Invertierter Ausgang von 0 bis A7	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bewirkt invertierten Ausgang der Funktion für den ausgewählten MFDO. Verwendet die zwei letzten Stellen von 1xx, um die Funktion für den invertierten Ausgang auszuwählen.	851

◆ H3: Analogeingänge

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H3-01 (0410)	Klemme A1 Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Eingangssignalpegel für die analoge Multifunktionsklemme A1 fest. 0 : 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0) 1 : -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.) 2 : 4 bis 20 mA 3 : 0 bis 20 mA	0 (0 - 3)	853
H3-02 (0434)	Klemme A1 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der MFAI-Klemme A1 fest.	0 (0 - 32)	854
H3-03 (0411) RUN	Klemme A1 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A1 fest.	100.0% (-999.9 - +999.9%)	854
H3-04 (0412) RUN	Klemme A1 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A1 fest.	0.0% (-999.9 - +999.9%)	854
H3-05 (0413)	Klemme A3 Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Eingangssignalpegel für die analoge Multifunktionsklemme A3 fest. 0 : 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0) 1 : -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.) 2 : 4 bis 20 mA 3 : 0 bis 20 mA	0 (0 - 3)	854
H3-06 (0414)	Klemme A3 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des analogen Multifunktionseingangs A3 fest.	2 (0 - 32)	855
H3-07 (0415) RUN	Klemme A3 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A3 fest.	100.0% (-999.9 - +999.9%)	855
H3-08 (0416) RUN	Klemme A3 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A3 fest.	0.0% (-999.9 - +999.9%)	855
H3-09 (0417)	Klemme A2 Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Eingangssignalpegel für die analoge Multifunktionsklemme A2 fest. 0 : 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0) 1 : -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.) 2 : 4 bis 20 mA 3 : 0 bis 20 mA	2 (0 - 3)	856
H3-10 (0418)	Klemme A2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des analogen Multifunktionseingangs A2 fest.	0 (0 - 32)	856
H3-11 (0419) RUN	Klemme A2 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A2 fest.	100.0% (-999.9 - +999.9%)	856
H3-12 (041A) RUN	Klemme A2 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A2 fest.	0.0% (-999.9 - +999.9%)	856
H3-13 (041B)	Analogeingang Verzögerungszeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für die Filter der analogen Multifunktionseingänge fest.	0.03 s (0.00 - 2.00 s)	857

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H3-14 (041C)	Ausw. Analogeing.klemmen.-Aktiv.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der aktivierten Klemme oder Klemmen, wenn *H1-xx = C [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Analogeingang aktivieren]* im Zustand EIN ist. 1 : Nur Klemme A1 2 : Nur Klemme A2 3 : Klemmen A1 und A2 4 : Nur Klemme A3 5 : Klemmen A1 und A3 6 : Klemmen A2 und A3 7 : Klemmen A1, A2 und A3	7 (1 - 7)	857
H3-16 (02F0)	Klemme A1 Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Offsetpegel für Analogeingangssignale an Klemme A1 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (-500 - +500)	857
H3-17 (02F1)	Klemme A2 Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Offsetpegel für Analogeingangssignale an Klemme A2 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (-500 - +500)	857
H3-18 (02F2)	Klemme A3 Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Offsetpegel für Analogeingangssignale an Klemme A3 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (-500 - +500)	857
H3-40 (0B5C)	Mbus Reg. 15C1h Eingangsfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der MEMOBUS AI1-Funktion.	F (4 - 2F)	858
H3-41 (0B5F)	Mbus Reg. 15C2h Eingangsfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der MEMOBUS AI2-Funktion.	F (4 - 2F)	858
H3-42 (0B62)	Mbus Reg. 15C3h Eingangsfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der MEMOBUS AI3-Funktion.	F (4 - 2F)	858
H3-43 (117F)	Mbus Reg. Eingänge Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante an der MEMOBUS-Analogeingangsklemme fest.	0.00 s (0.00 - 2.00 s)	858

■ H3-xx: MFAI Funktionsauswahl

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
0	Frequenzsollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der Eingangswert von der MFAI-Klemme für diese Funktion wird zum Hauptfrequenzsollwert.	858
1	Frequenzverstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der Frequenzumrichter multipliziert den analogen Frequenzsollwert mit dem Eingangswert vom MFAI, für den diese Funktion eingestellt ist.	858
2	Zusatz-Frequenzsollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Frequenzsollwerts 2 über den Mehrstufendrehzahlsollwert, um den Sollwert (Zusatz-Frequenzsollwert 1) von der hier festgelegten Analogeingangsklemme zu aktivieren. Dieser Wert ist ein Prozentsatz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* einer Einstellung von 100% entspricht.	859
3	Zusatz-Frequenzsollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Frequenzsollwerts 3 über den Mehrstufendrehzahlsollwert, um den Sollwert (Zusatz-Frequenzsollwert 2) von der hier festgelegten Analogeingangsklemme zu aktivieren. Dieser Wert ist ein Prozentsatz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* einer Einstellung von 100% entspricht.	859
4	Ausgangsspannungsoffset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legen Sie diesen Parameter fest, um ein Vorspannungssignal einzugeben und die Ausgangsspannung zu verstärken.	859
5	Hoch-/Tieflaufzeit-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen der Verstärkung für C1-01 bis *C1-08 [Hoch- und Tieflaufzeiten 1 bis 4]*, wobei das volle Analogsignal (10 V oder 20 mA) gleich 100% ist.	859
6	Gleichstrombremse Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt ein Signal ein, um den Strompegel für die Gleichstrombremse anzupassen, wenn der FU-Nennausgangsstrom 100% ist.	860
7	Drehmomenterkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen des Über-/Unterdrehmomenterkennungspegels. **Anmerkung:** Verwenden Sie diese Funktion mit *L6-01 [Auswahl Drehmomenterkennung 1]*. Dieser Parameter ist eine Alternative zu *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]*.	860
8	Kippschutzpegel bei Betrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen des Kippschutzpegels beim Betrieb, wobei der FU-Nennstrom 100% entspricht.	860
9	Ausgangsfrequenz Unt. Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen des unteren Grenzwerts der Ausgangsfrequenz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* einer Einstellung von 100% entspricht.	861
B	PID-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des PID-Istwerts.	861

Einstellung	Funktion	Beschreibung	Ref.
C	PID-Sollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den PID-Sollwert fest.	861
D	Frequenzsollwertoffset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe des Vorspannungswerts, der zum Frequenzsollwert addiert wird, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* 100% entspricht.	861
E	Motortemperatur (PTC-Eingang)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet den PTC-Thermistor (Positive Temperature Coefficient), um den Motor vor Beschädigung zu schützen, wobei der Stromwert bei einem Analogeingangssignal von 10 V (oder 20 mA) 100% entspricht.	861
F	Nicht verwendet	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Wert für nicht verwendete Klemmen oder Klemmen im Durchgangsmodus.	862
10	Vorwärts-Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe der Vorwärts-Drehmomentgrenze, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.	862
11	Rückwärts-Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe der Lastdrehmomentbegrenzung, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.	863
12	Regenerative Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe der regenerativen Drehmomentgrenze, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.	863
13	Drehmomentsollwert / Drm.-Grenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe des Drehmomentsollwerts, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht. Diese Einstellung ist die Drehmomentbegrenzung bei Drehzahlregelung.	863
14	Drehmomentkompensation	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe des Drehmomentkompensationswerts, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.	863
15	Allgemeine Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe des Drehmomentgrenzwerts, der für alle Quadranten gilt (vorwärts, rückwärts und generativer Betrieb), wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.	863
16	PID Differenz-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den PID-Differenz-Istwert fest, wobei das volle Analogsignal (10 V oder 20 mA) gleich 100% ist.	864
1F	Nicht verwendet	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Wert für nicht verwendete Klemmen oder Klemmen im Durchgangsmodus.	864
30	DWEZ Analogeingang 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet mit DriveWorksEZ. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.	864
31	DWEZ Analogeingang 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet mit DriveWorksEZ. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.	864
32	DWEZ Analogeingang 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet mit DriveWorksEZ. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.	864

◆ H4: Analogausgänge

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H4-01 (041D)	Klemme FM Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Anzeigenummer zur Ausgabe an der MFAO-Klemme FM. Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Setzen Sie zum Beispiel *H4-01 = 102*, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.	102 (000 - 999)	866
H4-02 (041E) RUN	Klemme FM Analogausg. Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des von der MFAO-Klemme FM gesendeten Anzeigesignals fest. Legt den Pegel des analogen Signals an der Klemme FM bei 10 V oder 20 mA als 100% fest, wenn ein Anzeigeausgang bei 100% ist.	100.0% (-999.9 - +999.9%)	866
H4-03 (041F) RUN	Klemme FM Analogausg. Vorspann.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des von der MFAO-Klemme FM gesendeten Anzeigesignals fest. Stellen Sie den Pegel des Analogsignals von der Klemme FM bei 10 V oder 20 mA als 100% ein, wenn ein Ausgang für Anzeigegrößen bei 0% ist.	0.0% (-999.9 - +999.9%)	866
H4-04 (0420)	Klemme AM Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Anzeigenummer zur Ausgabe an der MFAO-Klemme AM. Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *H4-04* auf *102* ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.	103 (000 - 999)	866
H4-05 (0421) RUN	Klemme AM Analogausg. Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des von der MFAO-Klemme AM gesendeten Anzeigesignals fest. Legt den Pegel des Analogsignals an der Klemme AM von 10 V oder 20 mA als 100% fest, wenn ein Anzeigeausgang bei 0% ist.	50.0% (-999.9 - +999.9%)	866
H4-06 (0422) RUN	Klemme AM Analogausg. Vorspann.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des von der MFAO-Klemme AM gesendeten Anzeigesignals fest. Stellen Sie den Pegel des Analogsignals von der Klemme AM bei 10 V oder 20 mA als 100% ein, wenn ein Ausgang für Anzeigegrößen bei 0% ist.	0.0% (-999.9 - +999.9%)	867

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H4-07 (0423)	Klemme FM Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Ausgangssignalpegel der analogen Multifunktionsklemme FM fest. **Anmerkung:** Installieren Sie die Kurzschlussbrücke S5 im Klemmenbereich entsprechend, wenn Sie diese Parameter ändern. 0 : 0 bis 10 VDC 1 : -10 bis +10 VDC 2 : 4 bis 20 mA	0 (0 - 2)	867
H4-08 (0424)	Klemme AM Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Ausgangssignalpegel der analogen Multifunktionsklemme AM fest. **Anmerkung:** Installieren Sie die Kurzschlussbrücke S5 im Klemmenbereich entsprechend, wenn Sie diese Parameter ändern. 0 : 0 bis 10 VDC 1 : -10 bis +10 VDC 2 : 4 bis 20 mA	0 (0 - 2)	867
H4-20 (0B53)	Analoge Leistungsanz 100%-Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Pegel auf 10 V ein, wenn *U1-08 [Ausgangsleistung]* für den Analogausgang eingestellt ist.	0.00 kW (0.00 - 650.00 kW)	867

◆ H5: Modbus-Kommunikation

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H5-01 (0425)	FU-Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der FU-Slaveadresse für die Kommunikation. **Anmerkung:** • Starten Sie den Frequenzumrichter neu, wenn Sie diese Einstellung geändert haben. • Bei der Einstellung 0 reagiert der Frequenzumrichter nicht auf MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.	1FH (0 - FFH)	868
H5-02 (0426)	Auswahl Übertragungsgeschw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Übertragungsdatenrate für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation. **Anmerkung:** Starten Sie den Frequenzumrichter neu, wenn Sie diesen Parameter geändert haben. 0 : 1200 Bit/s 1 : 2400 Bit/s 2 : 4800 Bit/s 3 : 9600 Bit/s 4 : 19.2 kBit/s 5 : 38.4 kBit/s 6 : 57.6 kBit/s 7 : 76.8 kBit/s 8 : 115.2 kBit/s	3 (0 - 8)	868
H5-03 (0427)	Auswahl Übertragungsparität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Übertragungssparität für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation. **Anmerkung:** Starten Sie den Frequenzumrichter neu, wenn Sie diesen Parameter geändert haben. 0 : Keine Parität 1 : Gerade Parität 2 : Ungerade Parität	0 (0 - 2)	868
H5-04 (0428)	Betriebsart bei Kommunik.fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Stoppverfahrens, wenn der Frequenzumrichter *CE [Modbus-Kommunikationsfehler]* erkennt. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm	3 (0 - 3)	868
H5-05 (0429)	Auswahl Komm. fehlererkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Erkennen von *CE [Modbus-Kommunikationsfehler]* während der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	869
H5-06 (042A)	FU Sende-Wartezeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit fest, die mit dem Senden einer Antwort gewartet wird, nachdem der Frequenzumrichter einen Befehl vom Master erhalten hat. **Anmerkung:** Starten Sie den Frequenzumrichter neu, wenn Sie diesen Parameter geändert haben.	5 ms (0 - 65 ms)	869

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H5-09 (0435)	CE-Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für *CE [Modbus-Kommunikationsfehler]* fest, wenn die Kommunikation unterbrochen wird.	2.0 s (0.0 - 10.0 s)	869
H5-10 (0436)	Modbus Reg. 0025H Ausw. Schritte	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheit für das Anzeigeregister 0025H (Anzeige des Ausgangsspannungssollwerts) bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation fest. 0 : 0.1 V-Schritte 1 : 1 V-Schritte	0 (0, 1)	869
H5-11 (043C)	Auswahl ENTER-Befehlsfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob der Enter-Befehl zum Ändern von Parametern über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation eingegeben werden muss. 0 : ENTER-Befehl notwendig 1 : ENTER-Befehl nicht notwendig	0 (0, 1)	870
H5-12 (043D)	Auswahl Startbefehlmethode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Eingangsmethode für den Startbefehl, wenn *b1-02 = 2 [Auswahl Startbefehl 1 = Memobus/Modbus-Kommunikation]* oder *b1-16 = 2 [Auswahl Startbefehl 2 = Memobus/Modbus-Kommunikation]* ist. 0 : FWD/Stop, REV/Stop 1 : Run/Stop, FWD/REV	0 (0, 1)	870
H5-17 (11A1) Experte	Reaktion ENTER-Bef. @CPU BUSY	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Startet den Betrieb, wenn der EEPROM-Schreibbefehl gesendet wurde, während EEPROM zum Schreiben nicht verfügbar ist. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. 0 : Befehl ignorieren 1 : Nur ins RAM schreiben	0 (0, 1)	870
H5-18 (11A2)	Motordrz.verzöger.zeit via Komm.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verzögerungszeit, wenn Sie die Motordrehzahl mit der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder der Kommunikationskarte anzeigen.	0 ms (0 - 100 ms)	870
H5-20 (0B57)	Kommunikat.parameter neu laden	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob die geänderten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsparameter sofort aktiviert werden. 0 : Neuladen b. nächst. Aus-/Einsch. 1 : Jetzt neu laden	0 (0, 1)	871
H5-25 (1589) RUN	Funktion 5A Auswahl Register 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt den Inhalt des festgelegten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregisters als Antwort an den Master zurück.	0044H (U1-05) (0000h - FFFFh)	871
H5-26 (158A) RUN	Funktion 5A Auswahl Register 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt den Inhalt des festgelegten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregisters als Antwort an den Master zurück.	0045H (U1-06) (0000h - FFFFh)	871
H5-27 (158B) RUN	Funktion 5A Auswahl Register 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt den Inhalt des festgelegten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregisters als Antwort an den Master zurück.	0042H (U1-03) (0000h - FFFFh)	871
H5-28 (158C) RUN	Funktion 5A Auswahl Register 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt den Inhalt des festgelegten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregisters als Antwort an den Master zurück.	0049H (U1-10) (0000h - FFFFh)	871

◆ H6: Impulseingang/-ausg. (RP)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H6-01 (042C)	Klemme RP Impulsfolgefunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Funktionseinstellung der Impulseingangsklemme RP. 0 : Frequenzsollwert 1 : PID-Rückführungswert 2 : PID-Sollwert 3 : Drehzahlrückf. (U/f-Regelung)	0 (0 - 3)	872
H6-02 (042D) RUN	Klemme RP Frequenzskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Frequenz des Impulseingangssignals, wenn die mit *H6-01 [Klemme RP Impulsfolgefunktion]* festgelegte Funktion bei 100% ist.	1440 Hz (100 - 32000 Hz)	873
H6-03 (042E) RUN	Klemme RP Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Eingangsfunktion von *H6-01 [Klemme RP Impulsfolgefunktion]* an der Klemme RP fest.	100.0% (0.0 - 1000.0%)	873
H6-04 (042F) RUN	Klemme RP Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung fest, mit der die Funktion von *H6-01 [Klemme RP Impulsfolgefunktion]* an der Klemme RP eingegeben wird. Dies setzt einen Wert bei der Impulsfrequenz 0 Hz.	0.0% (-100.0 - 100.0%)	873

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H6-05 (0430) RUN	Klemme RP Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante des Impulseingangs fest.	0.10 s (0.00 - 2.00 s)	873
H6-06 (0431) RUN	Klemme MP Ausw. Anzeigewert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Funktionseinstellung für den Impulsanzeigeausgang MP. Legt den Teil „x-xx" der Anzeige *Ux-xx* fest.	102 (000, 031, 101, 102, 105, 116, 501, 502, 801 - 809, 821 - 825, 831 - 839, 851 - 855)	873
H6-07 (0432) RUN	Klemme MP Frequenzskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Frequenz des Impulsfolgeausgangssignals, wenn die mit *H6-06 [Klemme MP Ausw. Anzeigewert]* festgelegte Anzeige bei 100% ist.	1440 Hz (0 - 32000 Hz)	874
H6-08 (043F)	Klemme RP Minimale Frequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der minimalen Frequenz des Impulssignals, die an der Klemme RP erkannt wird.	0.5 Hz (0.1 - 1000.0 Hz)	874
H6-09 (156E)	Synchron Ausgspg mit Pulsausg MP	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob der mit der FU-Ausgangsspannungsphase synchronisierte Puls an der Impulsfolgeausgangsklemme MP ausgegeben werden soll. Dieser Parameter ist nur aktiviert, wenn *H6-06 = 102 [Klemme MP Ausw. Anzeigewert = Ausgangsfrequenz]* und *H6-07 = 0 [Klemme MP Frequenzskalierung = 0 Hz]*. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	874

◆ H7: Virtuelle Ein-/Ausgänge

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H7-00 (116F) Experte	Auswahl Virtuelle MFIO	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Aktivieren und Deaktivieren der virtuellen E/A-Funktion. Setzen Sie diesen Parameter auf 1, um die virtuelle E/A-Funktion zu verwenden. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	875
H7-01 (1185) Experte	Virtueller Multifunkt.-Eingang 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den virtuellen Eingang von *H7-10 [Virtueller Multifunkt.-Ausgang 1]*.	F (0 - 19F)	875
H7-02 (1186) Experte	Virtueller Multifunkt.-Eingang 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den virtuellen Eingang von *H7-12 [Virtueller Multifunkt.-Ausgang 2]*.	F (0 - 19F)	876
H7-03 (1187) Experte	Virtueller Multifunkt.-Eingang 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den virtuellen Eingang von *H7-14 [Virtueller Multifunkt.-Ausgang 3]*.	F (0 - 19F)	876
H7-04 (1188) Experte	Virtueller Multifunkt.-Eingang 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den virtuellen Eingang von *H7-16 [Virtueller Multifunkt.-Ausgang 4]*.	F (0 - 19F)	876
H7-10 (11A4) Experte	Virtueller Multifunkt.-Ausgang 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen digitalen Ausgangs 1 fest.	F (0 - 1A7)	876
H7-11 (11A5) Experte	Virt. Ausgang 1 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale EIN-Zeit für den virtuellen digitalen Ausgang 1 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)	876
H7-12 (11A6) Experte	Virtueller Multifunkt.-Ausgang 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen digitalen Ausgangs 2 fest.	F (0 - 1A7)	876
H7-13 (11A7) Experte	Virt. Ausgang 2 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale EIN-Zeit für den virtuellen digitalen Ausgang 2 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)	876
H7-14 (11A8) Experte	Virtueller Multifunkt.-Ausgang 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen digitalen Ausgangs 3 fest.	F (0 - 1A7)	876
H7-15 (11A9) Experte	Virt. Ausgang 3 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale EIN-Zeit für den virtuellen digitalen Ausgang 3 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)	877
H7-16 (11AA) Experte	Virtueller Multifunkt.-Ausgang 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen digitalen Ausgangs 4 fest.	F (0 - 1A7)	877

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
H7-17 (11AB) Experte	Virt. Ausgang 4 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale EIN-Zeit für den virtuellen digitalen Ausgang 4 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)	877
H7-30 (1177)	Auswahl Virt. Analogeingang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen Analogeingangs fest.	F (0 - 32)	877
H7-31 (1178) RUN Experte	Virt. Analogeingang Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des virtuellen Analogeingangs fest.	100.0% (-999.9 - 999.9%)	877
H7-32 (1179) RUN Experte	Virt. Analogeingang Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des virtuellen Analogeingangs fest.	0.0% (-999.9 - 999.9%)	877
H7-40 (1163)	Virt. Analogausg. Signalauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Signalpegel des virtuellen Analogausgangs fest. 0 : 0 bis 100% (Absolutwert) 1 : -100 bis 100% 2 : 0 bis 100% (unterer Grenzwert ist 0)	0 (0 - 2)	877
H7-41 (1164)	Virt. Analogausgang Funktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Anzeige für den virtuellen Analogausgang. Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *x-xx* auf *102* ein, um *U1-02 [Ausgangs-frequenz]* anzuzeigen.	102 (0 - 999)	877
H7-42 (1165)	Virt. Analogausgang Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für eine Hauptverzögerungszeit für den virtuellen Analogausgang fest.	0.00 s (0.00 - 2.00 s)	878

10.11 L: Schutzfunktionen

◆ L1: Motorschutz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L1-01 (0480)	Motor-Überlastschutz (oL1)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Einstellung der elektrothermischen Motorüberlast-Schutzfunktion. 0 : Deaktiviert 1 : Variables Drehmoment 2 : Konst. Drehm. Drehz.bereich 10:1 3 : Konst. Drehm. Drz.bereich 100:1 4 : PM Variables Drehmoment 5 : PM Konstantes Drehmoment 6 : Variables Drehmoment (50 Hz) **Anmerkung:** Wenn nur ein Motor mit dem FU verbunden ist, setzen Sie *L1-01 = 1 bis 6 [Aktiviert]*. Externe Temperaturrelais sind in solchen Fällen nicht notwendig.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 6)	268
L1-02 (0481)	Motor-Überlastschutzzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt die Betriebszeit für die Thermoschutzvorrichtung des Frequenzumrichters zum Schutz des Motors vor Beschädigung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 min (0.1 - 5.0 min)	271
L1-03 (0482)	Betriebsart bei Therm. oH-Alarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn sich das PTC-Eingangssignal am Frequenzumrichter beim Erkennungspegel *oH3 [Motor Übertemperatur Alarm]* befindet. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm	3 (0 - 3)	272
L1-04 (0483)	Betriebsart bei Therm. oH-Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn sich das PTC-Eingangssignal zum Frequenzumrichter am Erkennungspegel *oH4 [Fehler Motorübertemp. (PTC)]* befindet. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)	1 (0 - 2)	272
L1-05 (0484)	Motor-Thermistor Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante für das PTC-Eingangssignal zum Frequenzumrichter fest. Mit diesem Parameter werden unbeabsichtigte Motor-Übertemperaturfehler verhindert.	0.20 s (0.00 - 10.00 s)	884
L1-08 (1103)	oL1 Strompegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Stromsollwert für die thermische Überlasterkennung von Motor 1 fest. **Anmerkung:** Wenn der Strompegel > 0.0 A ist, können Sie diesen Wert nicht < 10% des FU-Nennstroms einstellen.	0.0 A (0.0 A oder 10% bis 150% des FU-Nennstroms)	884
L1-09 (1104)	oL1 Strompegel für Motor 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Stromsollwert für die thermische Überlasterkennung von Motor 2 fest. **Anmerkung:** Wenn der Strompegel > 0.0 A ist, können Sie diesen Wert nicht < 10% des FU-Nennstroms einstellen.	0.0 A (0.0 A oder 10 bis 150% des FU-Nennstroms)	885
L1-13 (046D)	Motorüberlast Auswahl Speicher	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die den aktuellen Wert des Thermoschutzschalters speichert, wenn der Frequenzumrichter nicht mehr mit Spannung versorgt wird. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	885

◆ L2: Netzausfall-Überbrückung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L2-01 (0485)	Auswahl Netzausfall-Überbrückung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb des Frequenzumrichters nach einem vorübergehenden Netzausfall fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert innerh. Zeit L2-02 2 : Aktiviert solange CPU Strom hat 3 : Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02 4 : Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom 5 : Netzausfallfkt.: Tiefl. b. Stopp	0 (0 - 5)	891
L2-02 (0486)	Netzausfall-Überbrückungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Zeit fest, die der Frequenzumrichter nach einem Netzausfall mit einem Neustart abwartet.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.0 - 25.5 s)	892
L2-03 (0487)	Minimale Baseblock-Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Baseblock-Zeit fest, wenn der Frequenzumrichter die Spannung nach einem kurzzeitigen Netzausfall wiederherstellt.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.1 - 5.0 s)	892
L2-04 (0488)	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit fest, innerhalb der die FU-Ausgangsspannung nach der Fangfunktion wieder auf den korrekten Spannungswert zurückkehren kann.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.0 - 5.0 s)	893
L2-05 (0489)	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Spannung fest, bei der *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* ausgelöst wird oder bei der die Netzausfallfunktion aktiviert wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. **HINWEIS:** *Schäden an Ausrüstung. Installieren Sie eine optionale Netzdrossel auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung, wenn Sie diesen Parameter auf einen Wert unterhalb der Werkseinstellung setzen. Das Nichtbeachten kann Schäden an den FU-Schaltkreisen zur Folge haben.*	Bestimmt durch E1-01 (Bestimmt durch E1-01)	893
L2-06 (048A) Experte	Netzausfallschutz Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Tieflaufzeit während der Netzausfallfunktion zur Verringerung der maximalen Ausgangsfrequenz auf 0 ein. **Anmerkung:** Wenn *L2-29 = 1, 2 , 3 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2, System-Netzausfallfunktion 1, System-Netzausfallfunktion 2]* und Sie ein Netzausfallfkt.-Autotuning durchführen, stellt der Frequenzumrichter diesen Wert automatisch ein.	0.0 s (0.0 bis 6000.0 s)	893
L2-07 (048B) Experte	Netzausfallschutz Hochlaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hochlaufzeit für das Zurückkehren zum Frequenzsollwert vor dem Netzausfall nach Abbruch der Netzausfallfunktion fest.	0.0 s (0.0 bis 6000.0 s)	894
L2-08 (048C) Experte	Freq.verst. b. Netza.fkt.-Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Höhe der Ausgangsfrequenzreduzierung ein, die verwendet wird, wenn die Netzausfallfunktion startet, als Prozentsatz des Motornennschlupfes, bevor die Netzausfallfunktion gestartet wird.	100% (0 - 300%)	894
L2-09 (048D) Experte	Netzausf.fkt. Min. Freq. Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Höhe der Ausgangsfrequenzreduzierung ein, die verwendet wird, wenn die Netzausfallfunktion startet, als Prozentsatz des Motornennschlupfes.	20% (0 - 100%)	894
L2-10 (048E) Experte	Netzausf.fkt. Min. Erkenn.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Mindestlänge der Betriebszeit für die Netzausfallfunktion ein, nachdem der Frequenzumrichter einen kurzzeitigen Netzausfall erkannt hat.	50 ms (0 - 25500 ms)	894
L2-11 (0461) Experte	Netzausf.fk. Zwischenkr. sollsp.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Sollwert ein, der die Zwischenkreisspannung im Einzel-FU Netzausfallfkt. 2 auf einem konstanten Pegel hält. Stellt den Zwischenkreisspannungspegel ein, der den Betrieb der Netzausfallfkt. für alle anderen Netzausfallfunktionsmethoden abschließt.	Bestimmt durch E1-01 (Bestimmt durch E1-01)	895
L2-29 (0475) Experte	Netzausfallfunktion-Methode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Betriebsmodus Netzausfallfunktion ein. 0 : Einzel-FU Netzausfallfunktion 1 1 : Einzel-FU Netzausfallfunktion 2 2 : System-Netzausfallfunktion 1 3 : System-Netzausfallfunktion 2	0 (0 - 3)	895
L2-30 (045E) Experte	Netzausfallfunktion Nulldrehz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb fest, wenn die Ausgangsfrequenz unter den Nullpegel sinkt (Start Gleichstromeinspeisung) während des *Netzausfall-Tieflaufs, wenn L2-01 = 3 bis 5 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02, Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom oder Netzausfallfkt.: Tiefl. b. Stopp]*. 0 : Reglersperre 1 : Gleichstrom-/Kurzschlussbremse	0 (0, 1)	896
L2-31 (045D) Experte	Netzausf.fk. Startsp. Offs.pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Offsetpegel der Netzausfallfunktion-Startspannung ein.	Bestimmt durch A1-02 (200 V-Klasse: 0 - 100 V, 400 V-Klasse: 0 - 200 V)	896

◆ L3: Kippschutz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L3-01 (048F)	Kippschutz beim Hochlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Methode für den Kippschutz beim Hochlauf fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert 2 : Intelligent (Hochl.rampe ignor.) 3 : Strombegrenzungsmethode	1 (0 - 3)	897
L3-02 (0490)	Kippschutzpegel beim Hochlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Ausgangsstrompegel für das Einsetzen des Kippschutzes beim Hochlauf als Prozentsatz des FU-Nennausgangsstroms fest.	Bestimmt von C6-01 und L8-38 (0 - 150%)	898
L3-03 (0491)	Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den Kippschutzpegel beim Hochlauf für konstante Ausgangsbereiche als Prozentsatz des FU-Nennausgangsstroms fest.	50% (0 - 100%)	898
L3-04 (0492)	Kippschutz beim Tieflauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Verfahren fest, mit dem der FU Überspannungsfehler beim Tieflauf verhindert. **Anmerkung:** 1. Um eine dynamische Bremsoption (Bremswiderstand oder Bremswiderstandseinheit) am Frequenzumrichter anzuschließen, setzen Sie diesen Parameter auf *0 oder 3*. Bei den Parameterwerten *1, 2, 4 und 5* wird die Kippschutzfunktion beim Tieflauf aktiviert und die dynamische Bremsoption funktioniert nicht. 2. Der Einstellbereich hängt vom Wert *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* ab: • Bei *A1-02 = 5 [Vektorregelung PM ohne Rückf.]* ist der Einstellbereich *0 bis 2*. • Bei *A1-02 = 6, 7 oder 8 [Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf. oder EZ Vektorregelung (alle Motoren)]* ist der Einstellbereich*0, 1*. 0 : Deaktiviert 1 : Standard 2 : Intelligent (Tiefl.rampe ignor.) 3 : Standard mit dyn. Bremswiderst. 4 : Übererregung/Hochfluss 5 : Übererregung/Hochfluss 2	1 (Bestimmt durch A1-02)	899
L3-05 (0493)	Kippschutz während des Betriebs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Funktionseinstellung für das Aktivieren und Deaktivieren des Kippschutzes beim Betrieb. **Anmerkung:** Eine Ausgangsfrequenz von weniger als 6 Hz deaktiviert den Kippschutz beim Betrieb, unabhängig von den Einstellungen *L3-05* und *L3-06 [Kippschutzpegel bei Betrieb]*. 0 : Deaktiviert 1 : Tieflaufzeit 1 (C1-02) 2 : Tieflaufzeit 2 (C1-04) 3 : Intelligent	Bestimmt durch A1-02 (0 - Bestimmt durch A1-02)	900
L3-06 (0494)	Kippschutzpegel bei Betrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Strompegel für das Einsetzen des Kippschutzes bei Betrieb fest. Eine Einstellung von 100% entspricht dem FU-Nennstrom. **Anmerkung:** Dieser Parameter ist anwendbar, wenn *L3-05 = 1, 2 [Kippschutz während des Betriebs = Tieflaufzeit 1 (C1-02), Tieflaufzeit 2 (C1-04)]*.	Bestimmt von C6-01 und L8-38 (30 - 150%)	901
L3-11 (04C7)	Auswahl Überspannungsunterdrück.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Überspannungsunterdrückung. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	901
L3-17 (0462)	Zwischenkreisregulierung Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Zielwert für die Zwischenkreisspannung fest, wenn die Überspannungsunterdrückung und der Kippschutz beim Tieflauf (Intelligenter Kippschutz) aktiv sind.	200 V-Klasse: 375 V, 400 V-Klasse: 750 V (200 V-Klasse: 150 - 400 V, 400 V-Klasse: 300 - 800 V)	902
L3-20 (0465) Experte	Zwischenkreis Spann. verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die proportionale Verstärkung ein, die zur Regelung der Zwischenkreisspannung verwendet wird.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 5.00)	902
L3-21 (0466) Experte	Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die proportionale Verstärkung zur Berechnung der Hoch- und Tieflaufzeiten ein.	Bestimmt durch A1-02 (0.10 - 10.00)	902
L3-22 (04F9)	PM Kippschutz Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die momentane Tieflaufzeit fest, die der Frequenzumrichter verwendet, wenn es beim Hochlauf eines PM-Motors zum Abkippen kommt. Diese Funktion ist anwendbar, wenn *L3-01 = 1 [Kippschutz beim Hochlauf = Standard]*.	0.0 s (0.0 - 6000.0 s)	903

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L3-23 (04FD)	Kippsch. P-Red. b. konst. Leist.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum automatischen Verringern des Kippschutzpegels beim Betrieb im konstanten Ausgangsbereich fest. 0 : L3-06 für ges. Drz.bereich verw. 1 : Aut. Reduz. in konst. HP-Bereich	0 (0, 1)	903
L3-24 (046E) Experte	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Motor-Hochlaufzeit zur Erreichung der maximalen Frequenz beim Nenndrehmoment des Motors für angehaltene Einzel-FU-Motoren ein.	Bestimmt durch o2-04, C6-01, E2-11 und E5-01 (0.001 - 10.000 s)	903
L3-25 (046F) Experte	Lastträgheitsverhältnis	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen Motor- und Maschinenträgheit ein.	1.0 (1.0 - 1000.0)	904
L3-26 (0455) Experte	Zusätz. Zwisch.kr. kondensatoren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Kapazität für externe Leistungskondensatoren ein. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie die Netzausfallfunktion verwenden. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 µF (0 bis 65000 µF)	904
L3-27 (0456)	Kippschutz Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Verzögerungszeit zwischen dem Erreichen des Kippschutzpegels und dem Einsetzen der Kippschutzfunktion fest.	50 ms (0 - 5000 ms)	904
L3-34 (016F) Experte	Drehmomentbegrenz. Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante fest, die den Drehmomentgrenzwert auf den Anfangswert zurücksetzt, wenn die Netzausfallfunktion mit Überbrückung für Einzel-FU betrieben wird.	Bestimmt durch A1-02 (0.000 - 1.000 s)	904
L3-35 (0747) Experte	Freq.übereins.breite Auto-Tiefl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Breite für die Übereinstimmung ein, wenn *L3-04 = 2 [Auswahl Tieflauf Kippschutz = Automatische Tieflaufreduktion]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.00 Hz (0.00 - 1.00 Hz)	904
L3-36 (11D0)	Stromunterdr.verstärk. b. Hochl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung zur Unterdrückung von Strom- und Motordrehzahlschwingungen im Betrieb ein, wenn *L3-01 = 3 [Kippschutz beim Hochlauf = Strombegrenzungsmethode]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 100.0)	905
L3-37 (11D1) Experte	Strombegr. P-Verstärk. b. Hochl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	5 ms (0 - 100 ms)	905
L3-38 (11D2) Experte	Strombegr. I-Zeit bei Hochlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Unterdrückt Stromschwankungen und Überschwingungen, die auftreten, wenn der Frequenzumrichter während des Hochlaufs abkippt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	10.0 (0.0 - 100.0)	905
L3-39 (11D3)	Strombegr. Verz.zeit bei Hochl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitverzögerungskonstante zum Anpassen der Hochlaufrate fest, wenn *L3-01 = 3 [Kippschutz beim Hochlauf = Strombegrenzungsmethode]* ist. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	100.0 ms (1.0 - 1000.0 ms)	905
L3-40 (11D4)	Strombegr. S-Kurve b. H/T-Lauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, um die besten S-Kurven-Werte für den Hochlauf mit Strombegrenzung zu aktivieren und deaktivieren. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	905

◆ L4: Drehzahlerkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L4-01 (0499)	Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl fest. Legt den Pegel zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder Motordrehzahl fest, wenn *H2-01 bis H2-03 = 2, 3, 4, 5 [MFDO Funktionsauswahl = Drehzahlübereinstimmung 1, Anwenderdef. Drz.übereinst. 1, Frequenzerkennung 1, Frequenzerkennung 2]*.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)	906
L4-02 (049A)	Erkenn.breite Drehzahlübereinst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Breite zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl fest. Legt die Breite zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder Motordrehzahl fest, wenn *H2-01 bis H2-03 = 2, 3, 4, 5 [MFDO Funktionsauswahl = Drehzahlübereinstimmung 2, Anwenderdef. Drz.übereinst. 2, Frequenzerkennung 1, Frequenzerkennung 2]*.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)	906
L4-03 (049B)	Erkenn.pegel Drz.üb. einst. (+/-)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl fest. Legt den Pegel zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder Motordrehzahl fest, wenn *H2-01 bis H2-03 = 13, 14, 15, 16 [MFDO Funktionsauswahl = Drehzahlübereinstimmung 2, Anwenderdef. Drz.übereinst. 2, Frequenzerkennung 3, Frequenzerkennung 4]*.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)	906

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L4-04 (049C)	Erkenn.breite Drz.ü. einst. (+/-)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Breite zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl fest. Hiermit wird die Breite zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl festgelegt, wenn *H2-01 bis H2-03 = 13, 14, 15, 16 [MFDO Funktionsauswahl = Drehzahlübereinstimmung 2, vom Anwender eingestellte Drehzahlübereinstimmung 2, Frequenzerkennung 3, Frequenzerkennung 4]* ist.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)	906
L4-05 (049D)	Auswahl Feq.sollwert-Ausf.erk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb fest, wenn der Frequenzumrichter einen Frequenzsollwertausfall erkennt. 0 : Stopp 1 : Betr. b. (L4-06 x Letzt. Sollw.)	0 (0, 1)	906
L4-06 (04C2)	Freq.sollwert b. Sollwertausfall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Frequenzsollwert (als Prozentsatz) zum Fortsetzen des FU-Betriebs nach einem Frequenzsollwertausfall fest. Der Wert ist ein Prozentsatz des Frequenzsollwerts, bevor der Frequenzumrichter den Ausfall erkannt hat.	80.0% (0.0 - 100.0%)	907
L4-07 (0470)	Auswahl Erkenn. Drehz. übereinst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Bedingung zum Aktivieren der Drehzahlerkennung fest. 0 : Keine Erkennung bei Reglersperre 1 : Erkennung immer aktiviert	0 (0, 1)	907

◆ L5: Neustart nach Fehler

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L5-01 (049E)	Anzahl Neustartversuche	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Neustartversuche für den Frequenzumrichter fest.	0 (0 - 10-mal)	908
L5-02 (049F)	Auswahl Fehlerkont. bei Neustart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, die Signale zur MFDO-Klemme für *Fehler [H2-xx = E]* sendet, während der Frequenzumrichter einen automatischen Neustart durchführt. 0 : Nur aktiv, wenn kein Neustart 1 : Immer aktiv	0 (0, 1)	908
L5-04 (046C)	Intervallmethode Neustartzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Zeitintervall zwischen den einzelnen automatischen Neustartversuchen fest. Setzen Sie *L5-05 = 1 [Autom.-Neustart-Methode = Fortlaufende/Sofortige Versuche]*, um diese Funktion zu aktivieren.	10.0 s (0.5 - 600.0 s)	908
L5-05 (0467)	Autom.-Neustart-Methode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zählmethode für den automatischen Neustartbetrieb fest. 0 : Fortlaufende/Sofortige Versuche 1 : Interv./Versuch nach L5-04 Sek.	0 (0, 1)	908
L5-07 (0B2A)	Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwenden Sie diese 4 Bits zum Einstellen der automatischen Neustartfunktion für *oL1* bis *oL4*. Der Reihe nach von links nach rechts stehen die Bits für *oL1*, *oL2*, *oL3* und *oL4*. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert (—/—/—/oL4)	1111 (0000 - 1111)	909
L5-08 (0B2B)	Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwenden Sie diese 4 Bits zum Einstellen der automatischen Neustartfunktion für *Uv1*, *ov*, *oH1* und *GF*. Der Reihe nach von links nach rechts stehen die Bits für *Uv1*, *ov*, *oH1* und *GF*. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert (—/–/—/GF)	1111 (0000 - 1111)	909

◆ L6: Drehmomenterkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L6-01 (04A1)	Auswahl Drehmomenterkennung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehzahlbereich für das Erkennen von Überdrehmoment und Unterdrehmoment fest, sowie den Betriebszustand des Frequenzumrichters nach der Erkennung. 0 : Deaktiviert 1 : oL b. Frq.übereinst. - nur Alarm 2 : oL bei Betrieb - nur Alarm 3 : oL b. Freq.übereinst. - Fehler 4 : oL bei Betrieb - Fehler 5 : UL b. Frq.übereinst. - nur Alarm 6 : UL bei Betrieb - nur Alarm 7 : UL b. Freq.übereinst. - Fehler 8 : UL bei Betrieb - Fehler	0 (0 - 8)	911
L6-02 (04A2)	Drehmomenterkennungspegel 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Erkennungspegel für Über-/Unterdrehmomenterkennung 1 fest. Bei U/f-Regelung ist der FU-Nennausgangsstrom gleich 100% des Werts. Bei Vektorsteuerung ist das Motornenndrehmoment gleich 100% des Werts.	150% (0 - 300%)	912
L6-03 (04A3)	Drehmomenterkennungszeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für Über-/Unterdrehmomenterkennung 1 fest.	0.1 s (0.0 - 10.0 s)	912
L6-04 (04A4)	Auswahl Drehmomenterkennung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehzahlbereich für das Erkennen von Überdrehmoment und Unterdrehmoment fest, sowie den Betriebszustand des Frequenzumrichters nach der Erkennung. 0 : Deaktiviert 1 : oL b. Frq.übereinst. - nur Alarm 2 : oL bei Betrieb - nur Alarm 3 : oL b. Freq.übereinst. - Fehler 4 : oL bei Betrieb - Fehler 5 : UL b. Frq.übereinst. - nur Alarm 6 : UL bei Betrieb - nur Alarm 7 : UL b. Freq.übereinst. - Fehler 8 : UL bei Betrieb - Fehler	0 (0 - 8)	912
L6-05 (04A5)	Drehmomenterkennungspegel 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Erkennungspegel für Über-/Unterdrehmomenterkennung 2 fest. Bei U/f-Regelung ist der FU-Nennausgangsstrom gleich 100% des Werts. Bei Vektorsteuerung ist das Motornenndrehmoment gleich 100% des Werts.	150% (0 - 300%)	913
L6-06 (04A6)	Drehmomenterkennungszeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für die Über-/Unterdrehmomenterkennung 2 fest.	0.1 s (0.0 - 10.0 s)	913
L6-07 (04E5)	Drehmomenterkenn. Verzöger.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für eine Hauptverzögerungszeit für den Drehmomentsollwert oder den Ausgangsstrom fest, der für die Über-/Unterdrehmomenterkennung verwendet wird.	0 ms (0 - 1000 ms)	913
L6-08 (0468)	Auswahl Mechan. Alterungserkenn.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehzahl fest, bei der der Frequenzumrichter mechanische Alterung erkennt, und legt fest, wie der FU-Betrieb (Betriebszustand) nach der Erkennung erfolgt. 0 : Deaktiviert 1 : oL5 bei Drehzahl > L6-09 - Alarm 2 : oL5 bei lDrehz.l > L6-09 - Alarm 3 : oL5 bei Drehz. > L6-09 - Fehler 4 : oL5 b. lDrehz.l > L6-09 - Fehler 5 : UL5 bei Drehzahl < L6-09 - Alarm 6 : UL5 bei lDrehz.l < L6-09 - Alarm 7 : UL5 bei Drehzahl < L6-09 - Fault 8 : UL5 b. lDrehz.l < L6-09 - Fehler	0 (0 - 8)	914
L6-09 (0469)	Drehz. f. Erkenn. mech. Alterung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehzahlpegel als Prozentsatz fest, wo der Frequenzumrichter die mechanische Alterungserkennung ausführen soll, mit *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* als 100% des Werts.	110.0% (-110.0 - +110.0%)	914
L6-10 (046A)	Erkennungszeit mechan. Alterung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit für das Erkennen von mechanischer Abnutzung fest.	0.1 s (0.0 - 10.0 s)	915
L6-11 (046B)	Startzeit Erkenn. mech. Alterung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit fest, ab der der Frequenzumrichter mit der mechanischen Alterungserkennung beginnt, ausgelöst durch die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters.	0 h (0 - 65535 h)	915

◆ L7: Drehmomentbegrenzung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L7-01 (04A7) RUN	Vorwärts-Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehmomentgrenzwert bei Vorwärtslauf als Prozentsatz des Motornenndrehmoments fest.	200% (0 - 300%)	916
L7-02 (04A8) RUN	Rückwärts-Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehmomentgrenzwert bei Rückwärtslauf als Prozentsatz des Motornenndrehmoments fest.	200% (0 - 300%)	916
L7-03 (04A9) RUN	Regen. Vorwärtsdrehmomentbegr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehmomentgrenzwert für regenerative Bedingungen bei Vorwärtslauf als Prozentsatz des Motornenndrehmoments fest.	200% (0 - 300%)	916
L7-04 (04AA) RUN	Regen. Rückwärtsdrehmomentbegr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehmomentgrenzwert für regenerative Bedingungen bei Rückwärtslauf als Prozentsatz des Motornenndrehmoments fest.	200% (0 - 300%)	917
L7-06 (04AC)	Drehmomentbegrenz. Integr.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzungsfunktion fest.	200 ms (5 - 10000 ms)	917
L7-07 (04C9)	Drehm.begrenz. bei Hoch-/Tiefl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehmomentbegrenzungsfunktion beim Hochlauf und Tieflauf fest. 0 : Nur Proportional 1 : Prop.- und Integralregelung	0 (0, 1)	917
L7-16 (044D)	Drehmomentbegrenzung beim Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Zuweisen einer Verzögerungszeit, um die Drehmomentbegrenzung beim Start aufzubauen. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	917
L7-35 (1B57) Experte	Reg. Drhm.begr. niedr. Fq. Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den während der Regeneration bei Niedrigdrehzahl verwendeten Wert ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	50.00% (0.00 - 200.00%)	918
L7-36 (1B58) Experte	Reg. Drehm.begr. Derating-Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz für *L7-35 [Reg. Drhm.begr. niedr. Fq. Pegel]* fest.	6.00 Hz (0.00 - 30.00 Hz)	918

◆ L8: Hardware-Schutz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L8-01 (04AD)	3% ERF Dyn.Br.-Widerstandsschutz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Bremswiderstandsschutzes, wenn ein Yaskawa Bremswiderstand der Reihe ERF (3% ED) am Kühlkörper installiert ist. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	918
L8-02 (04AE)	Temperaturalarmpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den *oH*-Erkennungspegel fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (50 - 150 °C)	919
L8-03 (04AF)	Betriebsart bei Temp.-Voralarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb nach dem Erkennen eines *oH*-Alarms fest. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm 4 : Betrieb m. reduz. Drehz. (L8-19)	3 (0 - 4)	919
L8-05 (04B1)	Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Aktivieren und Deaktivieren der Eingangsphasenausfallerkennung. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	920

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L8-07 (04B3)	Auswahl Ausg.phasen-Ausf.schutz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Aktivieren und Deaktivieren der Ausgangsphasen-ausfallerkennung. Der Frequenzumrichter beginnt mit der Ausgangsphasenausfallerken-nung, wenn der Ausgangsstrom unter 5% des FU-Nennstroms absinkt. **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter kann unter diesen Bedingungen fälschlicherweise einen Ausgangsphasenausfall erkennen: • Der Motornennstrom ist sehr klein im Vergleich zum Frequenzumrichter. • Der Frequenzumrichter treibt einen PM-Motor mit kleiner Last an. 0 : Deaktiviert 1 : Fehler bei Ausfall einer Phase 2 : Fehler bei Ausfall zweier Phasen	0 (0 - 2)	920
L8-09 (04B5)	Ausgangserdschlusser-kennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Funktion zum Aktivieren und Deaktivieren des Erdfehlerschutzes. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	Bestimmt durch o2-04 (0, 1)	921
L8-10 (04B6)	Auswahl Kühllüfterbetriebsart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb des Kühlkörperlüfters fest. 0 : Bei Betrieb, m. L8-11 Aus-Verzög 1 : Immer Ein 2 : Ein wenn FU-Temp. L8-64 erreicht	0 (0 - 2)	921
L8-11 (04B7)	Lüfter Ausschaltverzögerung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, die der Frequenzumrichter abwartet, bevor der Lüfter nach dem Löschen des Startbefehls gestoppt wird, wenn *L8-10 = 0 [Ausw. Kühlkörper-Lüfterbetr. = Bei Betrieb (Aus-Verzög.)]*.	60 s (0 - 300 s)	921
L8-12 (04B8)	Umgebungstemperatur Einstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Umgebungstemperatur für den Aufstellort des Frequenzumrichters fest.	40 °C (-10 - +50 °C)	921
L8-15 (04BB)	Schutz FU oL2 bei niedr. Drehz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion zum Verringern der FU-Überlast bei niedrigen Drehzahlen, um eine Beschädigung des Leistungsteiltransistors im niedrigen Drehzahlbereich (6 Hz oder darunter) und *oL2 [Umrichter Überlast]* zu vermeiden. **Anmerkung:** Bevor Sie diese Funktion bei niedrigen Drehzahlen deaktivieren, halten Sie Rück-sprache mit Yaskawa oder einem Fachhändler. Ein häufiger Betrieb des Frequenz-umrichters mit hohem Ausgangsstrom im niedrigen Drehzahlbereich kann die Betriebslebensdauer des IGBT aufgrund von Temperaturstress verkürzen. 0 : Deaktiviert (k. zusätzl. Reduz.) 1 : Aktiviert (Reduz. oL2-Pegel)	1 (0, 1)	921
L8-18 (04BE)	Auswahl Software-Strombegrenzung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Software-Strombegrenzung, die den Leistungsteiltransistor vor Be-schädigung durch zu hohen Strom schützt. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	922
L8-19 (04BF)	Freq.reduktion bei oH-Voralarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Verhältnis fest, mit dem der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert redu-ziert, wenn ein *oH*-Alarm vorliegt.	0.8 (0.1 bis 0.9)	922
L8-20 (04C0) Experte	Regel.fehler + Kipp-mom.erkennung	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb fest, nachdem der Frequenzumrichter einen *CF*-Fehler erkannt hat, wenn *A1-02 = 4 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung o. Rückf.]*. 0 : Deaktiviert 1 : RegFhl/Kipperkenn. aktiviert 2 : Regelungsfehler ALM/Stopp	1 (0 - 2)	922
L8-27 (04DD)	Überstromerkennungs-verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Überstromerkennungspegel des PM-Motors als Prozentsatz des Motornenn-strom fest.	300.0% (0.0 - 400.0%)	923
L8-29 (04DF)	Auswahl Stromunsym-metrieerkenn.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Erkennen von *LF2* fest. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	923
L8-31 (04E1)	LF2 Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für LF2 [Ausgangsstrom unsymmetrisch] fest.	3 (1 bis 100)	923
L8-32 (04E2)	Betriebsart bei Lüfterausfall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Betriebs, wenn der Frequenzumrichter *FAn [Fehler FU-Lüfter]* erkennt. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden) 3 : Nur Alarm 4 : Betrieb m. reduz. Drehz. (L8-19)	1 (0 - 4)	923

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L8-35 (04EC)	Auswahl der Installationsmethode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art der Installation des Frequenzumrichters fest. 0 : IP20/Offenes Gehäuse 1 : Seite-an-Seite-Montage 2 : IP21/NEMA Typ 1/IP55 3 : Finless FU / Externer Kühlkörper	Bestimmt durch das FU-Modell (0 - 3)	924
L8-38 (04EF)	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Taktfrequenz-Reduzierung. Der Frequenzumrichter reduziert die Taktfrequenz, wenn der Ausgangsstrom einen festgelegten Pegel übersteigt. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert unter 6 Hz 2 : Aktiviert für alle Drehzahlen	Bestimmt durch A1-02, C6-01 und o2-04 (0 - 2)	924
L8-40 (04F1)	Taktfrequenzredukt. Aus-Verzög.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, bis die automatisch reduzierte Taktfrequenz zu dem Zustand vor der Reduzierung zurückkehrt.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 2.00 s)	925
L8-41 (04F2)	Auswahl Alarm bei hohem Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Auslösen von *HCA [Ausgangsstrom zu hoch]* ein, wenn der Ausgangsstrom höher ist als 150% des FU-Nennstroms. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	925
L8-51 (0471) Experte	STPo I-Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den *STPo [Desynchronisierungsfehler]* Erkennungspegel als Prozentsatz des Ausgangsstroms ein.	0.0% (0.0 - 300.0%)	925
L8-52 (0472) Experte	STPo Integrationspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel für *STPo [Desynchronisierungsfehler]* bezüglich des ACR-Integrationswerts ein.	1.0 (0.1 - 2.0)	925
L8-53 (0473) Experte	STPo Integrationszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, bis der Frequenzumrichter *STPo* erkennt, nach Überschreiten des Wertes von *L8-51 [STPo I Erkennungspegel]*.	1.0 s (1.0 - 10.0 s)	925
L8-54 (0474) Experte	STPo Id-Diff.erkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Id-Abweichungserkennung für *STPo [Desynchronisierungsfehler]* ein. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	926
L8-55 (045F)	Schutz intern. dyn. Bremstrans.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Schutzfunktion für den internen Bremstransistor. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	926
L8-56 (047D) Experte	Kippschutz bei Hochl. aktiv.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die die Hochlauf-Kippschutzfunktion verwendet werden kann, bevor der Frequenzumrichter den Fehler *STPo [Desynchronisierungsfehler]* erkennt.	5000 ms (100 - 5000 ms)	926
L8-57 (047E) Experte	Kippschutz Anzahl Wiederholvers.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl ein, die die Hochlauf-Kippschutzfunktion verwendet werden kann, bis die Drehzahl passt, bevor der Frequenzumrichter den Fehler *STPo [Desynchronisierungsfehler]* erkennt.	10-mal (1 - 10-mal)	926
L8-90 (0175) Experte	STPo Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel ein, der gleich oder geringer sein muss, als der Regelungsfehler, um einen *STPo [Desynchronisationsfehler]* zu verursachen.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 5000-mal)	926
L8-93 (073C) Experte	Niedr. Drz. Pull-out Erkenn.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Frequenzumrichter nach der Erkennung von *LSo [LSo-Fehler]* mit dem Start der Reglersperre wartet.	1.0 s (0.0 - 10.0 s)	927
L8-94 (073D) Experte	Niedr. Drz. Pull-out Erken.pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel für *LSo [Motor Step-out b. niedr. Drehz.]* als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	3% (0 - 10%)	927
L8-95 (077F) Experte	Niedr. Drz. Pull-out Anzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die mittlere Anzahl von *LSo [Motor Step-out b. niedr. Drehz.]* Erkennungen ein.	10-mal (1 - 50-mal)	927

◆ L9: Frequenzumrichter-Schutz 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
L9-16 (11DC) Experte	FAn1 Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für *FAn1 [Fehler FU-Lüfter]* fest. Yaskawa empfiehlt, diesen Parameterwert nicht zu ändern.	4.0 s (0.0 - 30.0 s)	927

10.12 n: Spezielle Einstellungen

◆ n1: Pendelschutz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n1-01 (0580)	Auswahl Pendelschutz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion zum Verhindern von Pendeln. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert (Normal) 2 : Aktiviert (Hohe Taktfrequenz)	Bestimmt durch o2-04 (0 - 2)	928
n1-02 (0581) Experte	Pendelschutz Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen des Verhaltens der Pendelschutzfunktion. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 2.50)	928
n1-03 (0582) Experte	Pendelschutz Zeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante der Pendelschutzfunktion fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch o2-04 (0 - 500 ms)	928
n1-05 (0530) Experte	Pendelsch.-Verst. b. Rückw.lauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung der Pendelschutzfunktion fest. Mit diesem Parameter wird der Rückwärtslauf angepasst. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.00 (0.00 - 2.50)	928
n1-08 (1105) Experte	Stromerkennungsmethode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie der Frequenzumrichter die durch Leckstrom verursachten Motorvibrationen verringert. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. 0 : 2-Phasen 1 : 3-Phasen	0 (0, 1)	929
n1-13 (1B59) Experte	Zwischenkreis-Stabilis. regelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Schwingungsunterdrückung für die Zwischenkreisspannung. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	929
n1-14 (1B5A) Experte	Zwischenkreis-Stabilisier.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Zeitdauer fest, während der der Frequenzumrichter Schwingungen der Zwischenkreisspannung unterdrückt. Um diesen Parameter zu aktivieren, setzen Sie *n1-13 = 1 [Zwischenkreis-Stabilis.regelung = Aktiviert]*.	100.0 ms (50.0 - 500.0 ms)	929
n1-15 (0BF8) Experte	PWM Spannungs-Offset Kalibrier.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Kalibrierungsmethode, die der Frequenzumrichter zum Verringern von Drehmoment-/Stromschwankungen verwendet. 0 : Keine Kalibrierung 1 : Einmal-Kalib. beim nächst. Start 2 : Kalibrierung bei jedem Start	Bestimmt durch A1-02 (0 - 2)	929
n1-16 (0BFB)	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Verstärkung für die Pendelschutzfunktion. Dieser Parameter funktioniert am besten mit einer hohen Taktfrequenz. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch o2-04 (0.00 - 2.50)	930
n1-17 (0BFC) Experte	Pendelschutz Hohe Fc Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Ansprechverhaltens der Pendelschutzfunktion. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	500 ms (0 - 1000 ms)	930

◆ n2: Drehzahl-Rückführungserkennung (AFR)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n2-01 (0584)	Drehz.-Rückf.erkenn. Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung der AFR-Funktion als Vergrößerungsfaktor fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 10.00)	930
n2-02 (0585)	Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für die Änderungsrate bei der AFR-Funktion fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	50 ms (0 - 2000 ms)	930
n2-03 (0586)	Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für die Drehzahldifferenz der AFR-Funktion fest. Verwenden diesen Parameter für die Fangfunktion oder die Regeneration. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	750 ms (0 - 2000 ms)	931

◆ n3: High-Slip-Bremsen (HSB)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n3-01 (0588) Experte	HSB Tieflauf Frequenzschrittbr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, um wie viel der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz beim High-Slip-Bremsen absenkt, und zwar als Prozentsatz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* = 100%.	5% (1 - 20%)	933
n3-02 (0589) Experte	HSB Strombegrenzung Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des maximalen Stromausgangs beim High-Slip-Bremsen als Prozentsatz, wobei *E2-01 [Motornennstrom (Volllaststrom)]* = 100%. Stellen Sie außerdem die Stromunterdrückung ein, um eine zu hohe Überlastverträglichkeit des Frequenzumrichters zu verhindern.	Bestimmt durch C6-01, L8-38 (0 - 200%)	933
n3-03 (058A) Experte	HSB Haltezeit bei Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Haltezeit am Ende des High-Slip-Bremsens, in der die Motordrehzahl stabil gehalten wird. Für eine festgelegte Zeit hält der Frequenzumrichter die tatsächliche Ausgangsfrequenz bei der mit *E1-09* eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.	1.0 s (0.0 - 10.0 s)	933
n3-04 (058B) Experte	HSB Überlastzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Erkennungszeit für den Fehler *oL7 [Überlast High-Slip-Bremse]*, der auftritt, wenn sich die Ausgangsfrequenz beim High-Slip-Bremsen nicht ändert. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	40 s (30 - 1200 s)	933
n3-13 (0531)	Übermagn.bremse Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Verstärkungswert fest, den der Frequenzumrichter mit dem Ausgangswert der U/f-Kennlinie beim Übermagnetisierungs-Tieflauf multipliziert, um den Übermagnetisierungspegel zu berechnen.	1.10 (1.00 - 1.40)	933
n3-14 (0532) Experte	ÜMB Hochfrequenzeinspeisung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, mit der Hochfrequenzsignale beim Übermagnetisierungs-tieflauf eingespeist werden. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	934
n3-21 (0579)	HSB Stromunterdrükkung Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für den Strom fest, der beim Übermagnetisierungs-Tieflauf unterdrückt wird, wobei FU-Nennstrom = 100%.	100% (0 - 150%)	934
n3-23 (057B)	Betriebsart Übermagn. bremse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Motordrehrichtung, in der der Frequenzumrichter die Übermagnetisierung aktiviert. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert nur in Vorwärtsricht. 2 : Aktiviert nur in Rückwärtsricht.	0 (0 - 2)	934

◆ n4: Beobachter

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n4-60 (1B80)	Niedr. Drehzahl Komp. Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Kompensationsverstärkung für eine verbesserte Regelung bei Lasten im niedrigen Drehzahlbereich fest.	100.0% (50.0 - 200.0%)	935
n4-61 (1B81)	Niedr. Drehz. Komp. Freq.pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Frequenz fest, bei der die Einstellungen für *n4-60 [Niedr. Drehzahl Komp. Verstärk.]*, *n4-62 [Reg. Niedr. Drz. Komp. Verstärk.]* aktiviert werden. Wenn die Ausgangsfrequenz < *n4-61* ist, gleicht der Frequenzumrichter das Drehmoment auf die Werte von *n4-60* und *n4-62* an. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	6.00 Hz (0.50 - 12.00 Hz)	935
n4-62 (1B82)	Reg. Niedr. Drz. Komp. Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Kompensationsverstärkung für eine verbesserte Regelung bei regenerativen Lasten im niedrigen Drehzahlbereich fest.	100.0% (50.0 - 200.0%)	935
n4-63 (1B83)	Drz.berechn. bei Hoher Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der Drehzahlberechnung im hohen Drehzahlbereich fest, wobei die Ausgangsfrequenz ≥ *n4-67 [Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.* ist.	60.0 (0.1 - 150.0)	935
n4-64 (1B84)	Drz.berechn. bei Niedr. Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der magnetischen Flussberechnung im niedrigen Drehzahlbereich fest, wobei 0 ≤ Ausgangsfrequenz < *n4-67 [Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.]* ist.	60.0 (0.1 - 150.0)	935
n4-65 (1B85)	Flussberechn. bei Hoher Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der magnetischen Flussberechnung im hohen Drehzahlbereich fest, wobei die Ausgangsfrequenz ≥ *n4-67 [Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.]* ist. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.90 (0.50 - 1.50)	936
n4-66 (1B86)	Flussberechn.bei Niedr. Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der magnetischen Flussberechnung im niedrigen Drehzahlbereich fest, wobei 0 ≤ Ausgangsfrequenz < *n4-67 [Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.90 (0.50 - 1.50)	936

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n4-67 (1B87)	Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Umschaltfrequenz für die berechnete Verstärkung dieser Parameter fest: *n4-63 [Drz.berechn. bei Hoher Freq.]* *n4-64 [Drz.berechn. bei Niedr. Freq.]* *n4-65 [Flussberechn. bei Hoher Freq.]* *n4-66 [Flussberechn.bei Niedr. Freq.]* Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	6.00 Hz (0.00 - E1-04)	936
n4-68 (1B88)	Drehz.berechn. Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante für die Drehzahlberechnung fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.001 s (0.001 - 0.010 s)	936
n4-69 (1B89)	Flussregelungsreaktion	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Vereinheitlicht die Regelung des magnetischen Flusses, um Motorvibrationen zu stabilisieren.	1.00 (0.00 - 60.00)	936
n4-70 (1B8A)	Drehz.befehlkomp. b. niedr. Frq.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, die für eine stabilere Regelung bei niedrigen Drehzahlen sorgt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.60 Hz (0.00 - 1.50 Hz)	937
n4-72 (1B8C)	Betrieb mit Drehzahlrückf.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen einer Geberoption bei *A1-02 = 4 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung o. Rückf.]*. 0 : Ohne Drehzahlgeber 1 : Mit Drehzahlgeber	0 (0, 1)	937
n4-73 (1B8D)	Auswahl PGo-Wiederherstellung	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob der Frequenzumrichter ohne Geber oder mit Geber neu startet. 0 : Ohne Drehzahlgeber 1 : Mit Drehzahlgeber	0 (0, 1)	937
n4-74 (1B8E)	Grenzwert Fluss-Regelkreis	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Regelungspegel für den Fluss-Regelkreisausgang fest.	160% (100 - 500%)	937

◆ n5: Feed-Forward-Regelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n5-01 (05B0)	Auswahl Feed-Forward-Regelung	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Zum Einstellen der Feed-Forward-Funktion. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	939
n5-02 (05B1)	Motorträgheit Hochlaufzeit	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Zeit für den Hochlauf des Motors vom Stillstand zur maximalen Frequenz mit einem einzelnen Motor beim Nenndrehmoment fest. Beim Trägheitstuning wird die Motor-Hochlaufzeit automatisch gesetzt.	Bestimmt durch C6-01, E5-01 und o2-04 (0.001 - 10.000 s)	939
n5-03 (05B2)	Feed-Forward-Regelverstärkung	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen Last- und Motorträgheit ein. Beim Trägheitstuning wird der Wert für die Feed-Forward-Regelverstärkung automatisch gesetzt.	1.00 (0.00 - 100.00)	940
n5-04 (05B3) RUN Experte	Drehzahlreaktion Frequenz	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Zum Festlegen der Reaktionsfrequenz für den Drehzahlsollwert. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 500.00 Hz)	940

◆ n6: Online-Tuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n6-01 (0570)	Auswahl MotorAbst währ Betrieb	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Motordaten fest, die beim Online-Tuning für Vektorregelung ohne Rückführung verwendet werden. 0 : Deaktiviert 1 : Tuning Klemmenwiderstand 2 : Tuning Spannungskorrektur	0 (0 - 2)	940
n6-05 (05C7) Experte	Online-Tuning Verstärkung	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Kompensationsverstärkung, wenn *n6-01 = 2 [Auswahl Online-Tuning = Tuning Spannungskorrektur]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 (0.1 - 50.0)	941
n6-11 (1B56) Experte	Online-Widerstands-Tuning	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Ansprechverhaltens für das Online-Widerstands-Tuning. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie diesen Parameter ungefähr auf *1.000*. Die Funktion ist deaktiviert, wenn der Wert gleich *0.000* ist.	0.000 (0.000 - 1.000)	941

◆ n7: EZ-Vektorregelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n7-01 (3111) Experte	Dämpf.verstärk. b. niedr. Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung der Schwingungsunterdrückung im niedrigen Drehzahlbereich ein.	1.0 (0.1 - 10.0)	941
n7-05 (3115) Experte	Reaktionsverstärk. bei Laständ.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Reaktionsverstärkung bei Laständerungen fest.	100 (10 - 1000)	941
n7-07 (3117) Experte	Drehzahlberechn. Verstärkung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehzahlberechnungsverstärkung beim Normalbetrieb fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	15.0 Hz (1.0 - 50.0 Hz)	942
n7-08 (3118) Experte	Drehzahlberechn. Verstärkung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehzahlberechnungsverstärkung während der Fangfunktion fest.	25.0 Hz (1.0 - 50.0 Hz)	942
n7-10 (311A) Experte	Anzugstrom Umschaltdrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt einen Drehzahlbereich proportional zur Nennfrequenz fest, in dem Anzugstrombefehle möglich sind.	10.0% (0.0 - 100.0%)	942
n7-17 (3122)	Widerstand Temperaturkorrektur	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, mit der Änderungen des Motorwiderstands aufgrund von Temperaturschwankungen ausgeglichen werden. 0 : Ungültig 1 : Gültig (nur einmal) 2 : Gültig (jedes Mal)	1 (0 - 2)	942

◆ n8: Tuning für PM-Regelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n8-01 (0540) Experte	Berechn.strom für Rotor-Anf.pos.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Berechnungsstroms für die Rotoranfangsposition als Prozentsatz, wobei *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* = 100%. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	50% (0 - 100%)	942
n8-02 (0541) Experte	Polanziehungsstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Stroms für die Polanziehung als Prozentsatz, wobei der Motornennstrom 100% entspricht. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	80% (0 - 150%)	943
n8-03 (0542)	Berechn.zeit für Rotor-Anf.pos.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Stromstartzeit, die für das Z-Impuls-Offset-Tuning verwendet wird. Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.	1.5 s (1.5 - 5.0 s)	943
n8-04 (0543) Experte	Polausrichtung Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Polanziehungszeitdauer, die für das Z-Impuls-Offset-Tuning verwendet wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.5 s (1.5 - 5.0 s)	943
n8-11 (054A)	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch n8-72 (0.0 - 1000.0)	943
n8-14 (054D) Experte	Polaritätskomp. Verstärkung 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.000 (0.000 - 10.000)	944
n8-15 (054E) Experte	Polaritätskomp. Verstärkung 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.500 (0.000 - 10.000)	944
n8-21 (0554) Experte	Motor Gegen-EMK (Ke) Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.90 (0.80 - 1.00)	944
n8-35 (0562)	Initiale Läuferlageerkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie der Frequenzumrichter die Rotorposition beim Start erkennt. **Anmerkung:** Wenn Sie einen SPM-Motor verwenden, setzen Sie diesen Parameter auf 0. 0 : Anziehen 1 : Hochfrequenzeinspeisung 2 : Impulseinspeisung	Bestimmt durch A1-02 (0 - 2)	944
n8-36 (0563)	HF-Einpr. Frequenz für L-Tuning	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einspeisefrequenz für die Hochfrequenzeinspeisung fest.	500 Hz (200 - 5000 Hz)	944

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n8-37 (0564) Experte	HF-Einprägung Spannungsamplitude	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Amplitude der Hochfrequenzeinspeisung als Prozentsatz, wobei 200 V = 100% für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse, und 400 V = 100% für die 400 V-Klasse. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	20.0% (0.0 - 50.0%)	944
n8-41 (0568) Experte	HF-Einspeisung P-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehzahlberechnungsreaktion für die Hochfrequenzeinspeisung fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	3.0 (1.0 - 100.0)	945
n8-42 (0569) Experte	HF-Esp. Überlap. Polerk. I-Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Schwingungsunterdrückungsverstärkung der Drehzahlberechnung für Hochfrequenzeinspeisung fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 (0.1 - 5.0)	945
n8-45 (0538)	Drehz.rückf. Erkenn. verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung der internen Drehzahlrückführungs- Erkennungsunterdrückung als Vergrößerungswert fest. Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.	0.80 (0.00 - 10.00)	945
n8-47 (053A)	Pull-In Stromkomp. Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante fest, die der Frequenzumrichter verwendet, um den Anzugstrom-sollwert an den tatsächlichen Stromwert anzugleichen. Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.	5.0 s (0.0 - 100.0 s)	945
n8-48 (053B)	Id-Strom bei Pull-In/ Leichtlast	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den d-Achsen-Strom, der bei konstanter Drehzahl zum Motor fließt, als Prozentsatz fest, wobei *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* = 100%.	30% (20 - 200%)	945
n8-49 (053C) Experte	Id-Strom bei Schwerlast	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des d-Achsen-Stroms für den Motorbetrieb bei konstanter Drehzahl mit schwerer Last. Dieser Parameter ist ein Prozentwert, wobei *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)] = 100%*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch E5-01 (-200.0 - 0.0%)	946
n8-51 (053E)	Pull-In Strom bei Hoch-/ Tieflauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Anzugstrom fest, der beim Hochlauf/Tieflauf fließen kann, und zwar als Prozentsatz mit *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* = 100%.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 200%)	946
n8-54 (056D) Experte	Spannungsfehlerkomp. Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Zeitkonstante, die der Frequenzumrichter zum Kompensieren von Spannungsfehlern verwendet.	1.00 s (0.00 - 10.00 s)	946
n8-55 (056E)	Lastträgheitsverhältnis	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen Motor- und Maschinenträgheit ein. 0 : Unter 1:10 1 : Zwischen 1:10 und 1:30 2 : Zwischen 1:30 und 1:50 3 : Über 1:50	0 (0 - 3)	946
n8-57 (0574)	Auswahl HF-Einsp. Überlappung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, bei der die Motordrehzahl mit Hochfrequenzeinspeisung erkannt wird. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	947
n8-62 (057D) Experte	Grenzwert Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Ausgangsspannungsgrenzwerts, um die Sättigung der Ausgangsspannung zu vermeiden. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	200 V-Klasse: 200.0 V, 400 V-Klasse: 400.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 230.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 460.0 V)	947
n8-65 (065C) Experte	Drz.rückf.verst. b. Üsp. unterdr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung der internen Drehzahlrückführungs- Erkennungsunterdrückung als Vergrößerungswert fest, wenn die Überspannungsunterdrückung aktiv ist. Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.	1.50 (0.00 - 10.00)	948
n8-69 (065D) Experte	Drehzahlberechn. P-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 20.00)	948
n8-72 (0655) Experte	Auswahl Drehzahlberechn.methode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Auswahl der Drehzahlberechnungsmethode. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. 0 : Methode 1 1 : Methode 2	1 (0, 1)	948
n8-74 (05C3) Experte	Geringe Last Iq-Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzen Sie *n8-48 [Id-Strom bei Anzug/geringe Last]* auf den Pegel des anzuwendenden Laststroms (q-Achsen-Strom).	30% (0 - 255%)	948
n8-75 (05C4) Experte	Mittl. Last Iq-Pegel (niedrig)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzen Sie *n8-78 [Mittlere Last Id-Strom]* auf den Pegel des anzuwendenden Laststroms (q-Achsen-Strom).	50% (0 - 255%)	948
n8-77 (05CE) Experte	Schwerlast Iq-Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzen Sie *n8-49 [Id-Strom bei Schwerlast]* auf den Pegel des anzuwendenden Laststroms (q-Achsen-Strom).	90% (0 - 255%)	948

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
n8-78 (05F4) Experte	Mittlere Last Id-Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Anzugstrompegels bei mittelgroßen Lasten.	0% (0 - 255%)	949
n8-79 (05FE)	Anzugstrom bei Tieflauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den zulässigen Anzugstrom beim Tieflauf als Prozentsatz des Motornennstroms fest. **Anmerkung:** Wenn *n8-79 = 0*, verwendet der Frequenzumrichter den Wert von *n8-51 [Anzugstrom bei Hochlauf]*	0% (0 - 200%)	949
n8-84 (02D3) Experte	Strom für Rotorlageerkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Zum Festlegen des Stroms, den der Frequenzumrichter für die Berechnung der anfänglichen magnetischen Polposition verwendet, und zwar als Prozentsatz, wobei *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* = 100%.	100% (0 - 150%)	949
n8-94 (012D) Experte	Flusspos. berechnungsmethode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Legt die Kriterien für das Erkennen von Drehzahl- oder Laständerungen fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden. 0 : Sanftanlauf 1 : Drehzahlrückführung	Bestimmt durch d5-01 (0, 1)	949
n8-95 (012E) Experte	Flusspos.berechn. Zeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante für die Erkennung von Drehzahl- und Laständerungen fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	30 ms (0 - 100 ms)	949

10.13 o: Bedienteileinstellungen

◆ o1: Bedienteilanzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
o1-01 (0500) RUN	Auswahl Anwenderdef. Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie die *U-Anzeige* für den Steuerbetrieb ein. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird. **Anmerkung:** Sie können nicht *U2-Anzeige [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeige [Fehlerspeicher]* auswählen.	106 (104 - 855)	951
o1-02 (0501) RUN	Anzeige nach Einschalten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, welcher Anzeigeparameter nach dem Einschalten des Frequenzumrichters auf dem Display des Bedienteils angezeigt wird. Im Abschnitt „U: Anzeigen“ erfahren Sie, welche Anzeigeparameter dem Bedienteil angezeigt werden können. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird. 1 : Frequenzsollwert (U1-01) 2 : Drehrichtung 3 : Ausgangsfrequenz (U1-02) 4 : Ausgangsstrom (U1-03) 5 : Anwenderdef. Anzeige (o1-01)	1 (1 - 5)	951
o1-03 (0502)	Auswahl Frequenzanzeigeeinheit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzeigeeinheiten für den Frequenzsollwert und die Ausgangsfrequenz fest. 0 : 0.01 Hz 1 : 0.01% (100% = E1-04) 2 : Umdrehungen pro Minute (U/min) 3 : Benutzerdef Einh. (o1-10/o1-11)	Bestimmt durch A1-02 (0 - 3)	951
o1-04 (0503)	Anzeigeschritte f. U/f-Kennlinie	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheit für die Einstellung der U/f-Kennlinienfrequenz fest. 0 : Hz 1 : Umdrehungen pro Minute (U/min)	Bestimmt durch A1-02 (0, 1)	952
o1-05 (0504) RUN	LCD-Kontrasteinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Display-Kontrast des LCD-Bedienteils fest.	5 (0 - 10)	953
o1-10 (0520)	Benutzereinheiten Max. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den vom Frequenzumrichter angezeigten Wert als die maximale Ausgangsfrequenz fest.	Bestimmt durch o1-03 (1 - 60000)	953
o1-11 (0521)	Benutzereinheiten Dezimalst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Dezimalstellen für den Frequenzsollwert und die Anzeigewerte fest. 0 : Keine Dezimalstellen (XXXXX) 1 : Eine Dezimalstellen (XXXX.X) 2 : Zwei Dezimalstellen (XXX.XX) 3 : Drei Dezimalstellen (XX.XXX)	Bestimmt durch o1-03 (0 - 3)	953
o1-24 bis o1-35 (11AD - 11B8) RUN	Anwenderdefinierte Anzeige 1 bis 12	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen von maximal 12 Anzeigen als anwenderdefinierte Anzeigen. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird.	o1-24: 101 o1-25: 102 o1-26: 103 o1-27 bis o1-35: 0 (0, 101 - 999)	953
o1-36 (11B9) RUN	LCD-Beleuchtung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Intensität der Displaybeleuchtung des LCD-Bedienteils fest.	3 (1 - 5)	954
o1-37 (11BA) RUN	Autom. Abschalt LCD-Beleuchtung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der automatischen Abschaltung der LCD-Beleuchtung. 0 : AUS 1 : EIN	1 (0, 1)	954
o1-38 (11BB) RUN	LCD-Beleuchtung Ausschaltverzög.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit fest, nach der sich die LCD-Displaybeleuchtung automatisch ausschaltet.	60 s (10 - 300 s)	954
o1-39 (11BC) RUN	Ersteinrichtung anzeigen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob der Bildschirm für die Ersteinrichtung bei jedem Einschalten des Frequenzumrichters auf dem LCD-Bedienteil angezeigt wird. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : Nein 1 : Ja	1 (0, 1)	954

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
o1-40 (11BD) RUN	Auswahl Startbildsch. anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Anzeigemodus für den Startbildschirm fest. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : Anwenderdefinierte Anzeige 1 : Säulendiagramm 2 : Analoginstrument 3 : Trendkurve	0 (0 - 3)	955
o1-41 (11C1) RUN	Anzeigeauswahl Bereich 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die horizontale Achse für die Anzeige fest, die in *o1-24 [Anzeigeauswahl Zeile 1]* als Säulendiagramm definiert wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : +/- Bereich (- o1-42 ~ o1-42) 1 : + Bereich (0 ~ o1-42) 2 : - Bereich (- o1-42 ~ 0)	0 (0 - 2)	955
o1-42 (11C2) RUN	Anzeigeeinstellung Bereich 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den horizontalen Achsenwert für die Anzeige, die in *o1-24 [Anzeigeauswahl Zeile 1]* als Säulendiagramm festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (0.0 - 100.0%)	955
o1-43 (11C3) RUN	Anzeigeauswahl Bereich 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die horizontale Achse für die Anzeige fest, die in *o1-25* als Säulendiagramm definiert wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : +/- Bereich (- o1-44 ~ o1-44) 1 : + Bereich (0 ~ o1-44) 2 : - Bereich (- o1-44 ~ 0)	0 (0 - 2)	955
o1-44 (11C4) RUN	Anzeigeeinstellung Bereich 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den horizontalen Achsenwert für die Anzeige, die in *o1-25 [Anwenderdefinierte Anzeige 2]* als Säulendiagramm festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (0.0 - 100.0%)	955
o1-45 (11C5) RUN	Anzeigeauswahl Bereich 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die horizontale Achse für die Anzeige fest, die in *o1-26* als Säulendiagramm definiert wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : +/- Bereich (- o1-46 ~ o1-46) 1 : + Bereich (0 ~ o1-46) 2 : - Bereich (- o1-46 ~ 0)	0 (0 - 2)	956
o1-46 (11C6) RUN	Anzeigeeinstellung Bereich 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den horizontalen Achsenwert für die Anzeige, die in *o1-26 [Anzeigeauswahl Zeile 3]* als Säulendiagramm festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (0.0 - 100.0%)	956
o1-47 (11C7) RUN	Trendkurve 1 Skala Min. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den minimalen Wert für die vertikale Achse zur Darstellung der Anzeige fest, die in *o1-24 [Anwenderdefinierte Anzeige 1]* als Trendkurve eingestellt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100% (-300 - +300%)	956
o1-48 (11C8) RUN	Trendkurve 1 Skala Max. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den maximalen Wert für die vertikale Achse zur Darstellung der Anzeige fest, die in *o1-24 [Anwenderdefinierte Anzeige 1]* als Trendkurve eingestellt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (-99.9 - +300.0%)	956
o1-49 (11C9) RUN	Trendkurve 2 Skala Min. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den minimalen Wert für die vertikale Achse zur Darstellung der Anzeige fest, die in *o1-25 [Anwenderdefinierte Anzeige 2]* als Trendkurve eingestellt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100% (-300 - +300%)	956
o1-50 (11CA) RUN	Trendkurve 2 Skala Max. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den maximalen Wert für die vertikale Achse zur Darstellung der Anzeige fest, die in *o1-25 [Anwenderdefinierte Anzeige 2]* als Trendkurve eingestellt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (-99.9 - +300.0%)	956
o1-51 (11CB) RUN	Trendkurve Einstell. Zeitskala	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitskala (horizontale Achse) für die Trendkurve fest. Wenn Sie diese Einstellung ändern, passt der Frequenzumrichter automatisch das Datenabfrageintervall an. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	300 s (1 - 3600 s)	956
o1-55 (11EE) RUN	Analoginstr. Bereichsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den Bereich für die Anzeige, die in *o1-24 [Anzeigeauswahl Zeile 1]* als Analoginstrument festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : +/- Bereich (- o1-56 ~ o1-56) 1 : + Bereich (0 ~ o1-56)	1 (0, 1)	957
o1-56 (11EF) RUN	Analoginstr. Bereichseinstell.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den Wert für die Anzeige, die in *o1-24 [Anzeigeauswahl Zeile 1]* als Analoginstrument festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (0.0 - 100.0%)	957

◆ o2: Tastenfunktionen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
o2-01 (0505)	LO/RE-Taste Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Funktion, mit der sich der Frequenzumrichter über LO/RE zwischen LOCAL- und REMOTE-Betrieb umschalten lässt. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	957
o2-02 (0506)	STOP-Taste Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Funktion, mit der sich der Frequenzumrichter mit STOP auf dem Bedienteil stoppen lässt, wenn die Startbefehlquelle für den Frequenzumrichter REMOTE (extern) und nicht dem Bedienteil zugewiesen ist. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	957
o2-03 (0507)	Anwenderparam. Einstellen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Funktion, mit der die Einstellungen von geänderten Parametern als anwenderdefinierte Standardwerte gespeichert werden, damit sie für die Initialisierung verwendet werden können. 0 : Keine Änderung 1 : Akt Einst als AnwParam speichern 2 : Alle Werte löschen	0 (0 - 2)	958
o2-04 (0508)	Auswahl FU-Modell (KVA)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des FU-Modellcodes. Stellen Sie diesen Parameter ein, nachdem Sie die Steuerplatine ausgetauscht haben.	Bestimmt vom Frequenzumrichter (-)	958
o2-05 (0509)	Ausw. Freq.sollw.-Einstellmeth.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, bei der im Steuerbetrieb ↵ gedrückt werden muss, um den Frequenzsollwert mit dem Bedienteil zu ändern. 0 : ENTER-Taste erforderlich 1 : Sofort / Motor-Potentiometer	0 (0, 1)	959
o2-06 (050A)	Bedienteil Trennungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, die den Frequenzumrichter stoppt, wenn das Bedienteilkabel vom Frequenzumrichter getrennt wird oder wenn das Kabel beschädigt wird, während das Bedienteil als Startbefehlquelle fungiert. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	Bestimmt durch o2-09 (0, 1)	959
o2-07 (0527)	Drehricht. b. Start mit Bedient.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehrichtung des Motors fest, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet und das Bedienteil die Startbefehlquelle ist. 0 : Vorwärts 1 : Rückwärts	0 (0, 1)	959
o2-09 (050D)	Regionscode	-	-	-
o2-23 (11F8)	Ext. 24V-Vers. Ausfallerkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, mit der eine Warnung ausgegeben wird, wenn die externe zusätzliche 24 V-Spannungsversorgung ausfällt, während die Spannungsversorgung des Leistungsteils in Betrieb ist. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	960
o2-24 (11FE)	LED-Anzeige Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Funktion für die Anzeige des LED-Statusrings und der Bedienteil-LEDs. 0 : LED Statusring und Bedient. akt. 1 : Statusring-LED deaktiviert 2 : Bedienteil-LED deaktiviert	0 (0 - 2)	960

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
o2-26 (1563)	Alarmanz. b. ext. 24V-Stromvers.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Wenn Sie eine zusätzliche externe 24 V-Spannungsversorgung verwenden, wird mit diesem Parameter festgelegt, ob ein Alarm ausgelöst wird, wenn die Versorgungsspannung des Leistungsteils absinkt. **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter führt keinen Betrieb durch, wenn er mit einer externen 24 V-Spannungsversorgung betrieben wird. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	960
o2-27 (1565)	Verhalt bei Bluetooth KommFehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn der Frequenzumrichter über Bluetooth bedient wird und das Bluetooth-Gerät getrennt ist. 0 : Rampe bis zum Stillstand 1 : Freilauf bis zum Stillstand 2 : Schnellstopp (*C1-09* verwenden) 3 : Nur Alarm 4 : Keine Alarmanzeige	3 (0 - 4)	961

◆ o3: Kopierfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
o3-01 (0515)	Auswahl Kopierfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, mit der FU-Parameter über das Bedienteil auf einen anderen Frequenzumrichter gespeichert und kopiert werden. 0 : Auswahl Kopiervorgang 1 : Sicherung (Umrichter→Bedienteil) 2 : Wiederherst (Bedienteil→Umricht) 3 : Vergleichen 4 : Löschen (Backup im Bedienteil)	0 (0 - 4)	961
o3-02 (0516)	Kopierfunktion erlauben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Kopierfunktion fest, wenn *o3-01 = 1 [Auswahl Kopierfunktion = Sicherung (Umrichter→Bedienteil)]*. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	961
o3-04 (0B3E)	Ausw. Backup/Wiederh. Speicherpl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Speicherort für das Sichern und Wiederherstellen von FU-Parametern fest. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : Speicherplatz 1 1 : Speicherplatz 2 2 : Speicherplatz 3 3 : Speicherplatz 4	0 (0 - 3)	961
o3-05 (0BDA)	Ausw. Elemente f. Backup/Wderh.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen, welche Parameter gesichert, wiederhergestellt und berücksichtigt werden. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird. 0 : Standardparameter 1 : Standard + DWEZ Parameter	0 (0, 1)	962
o3-06 (0BDE)	Autom. Parameter-Backup Auswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, mit der Parameter automatisch gesichert werden. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	1 (0, 1)	962
o3-07 (0BDF)	Auto. Parameter-Backup Intervall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Zeitintervall fest, mit dem die Parameter über die automatische Backup-Funktion vom Frequenzumrichter auf das Bedienteil gesichert werden. **Anmerkung:** Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird. 0 : Alle 10 Minuten 1 : Alle 30 Minuten 2 : Alle 60 Minuten 3 : Alle 12 Stunden	1 (0 - 3)	962

◆ o4: Wartungsanzeigen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
o4-01 (050B)	Einstellung Gesamtbetriebszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Anfangswert für die Gesamtbetriebszeit in Schritten von 10 Stunden fest.	0 h (0 - 9999 h)	963
o4-02 (050C)	Auswahl Gesamtbetriebszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art fest, wie die Gesamtbetriebszeit gezählt wird. 0 : U4-01 zeigt Gesamteinschaltzeit 1 : U4-01 zeigt RUN-Gesamtzeit	0 (0, 1)	963
o4-03 (050E)	Lüfter-Betriebszeiteinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Startwert für die Lüfter-Gesamtbetriebszeit in Schritten von 10 Stunden fest.	0 h (0 - 9999 h)	963
o4-05 (051D)	Kondensator-Wartungseinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Anzeigewert *U4-05 [Kondensator-Wartung]* ein.	0% (0 - 150%)	963
o4-07 (0523)	Softcharge-Relais Wartungseinst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Anzeigewert *U4-06 [Softcharge-Relais Wartungseinst.]* ein.	0% (0 - 150%)	963
o4-09 (0525)	IGBT Wartungseinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Anzeigewerts *U4-07 [IGBT-Wartung]*.	0% (0 - 150%)	964
o4-11 (0510)	U2,U3 Ü-Parameter initialisieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Zurücksetzen der Protokolle für die Anzeigen *U2-xx [Fehleranalyse]* und *U3-xx [Fehlerspeicher]*. 0 : Deaktiviert 1 : Aktiviert	0 (0, 1)	964
o4-12 (0512)	kWh-Anzeige initialisieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Zurücksetzen der Anzeigewerte für *U4-10 [kWh, untere 4 Stell.]* und *U4-11 [kWh, obere 5 Stellen]*. 0 : Kein Zurücksetzen 1 : Zurücksetzen	0 (0, 1)	964
o4-13 (0528)	Startbef.zähler initialisieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Zurücksetzen der Anzeigewerte für *U4-02 [Anzahl Startbefehle]*, *U4-24 [Start-Anzahl (nied.)]* und *U4-25 [Start-Anzahl (hoch)]*. 0 : Kein Zurücksetzen 1 : Zurücksetzen	0 (0, 1)	964
o4-22 (154F) RUN	Uhrzeitformat	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Format der Uhrzeitanzeige fest. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird. 0 : 24-Stunden 1 : 12-Stunden 2 : 12-Stunden (Japan)	0 (0 - 2)	965
o4-23 (1550) RUN	Datumsformat	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Format der Datumsanzeige fest. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird. 0 : JJJJ/MM/TT 1 : TT/MM/JJJJ 2 : MM/TT/JJJJ	0 (0 - 2)	965
o4-24 (310F) RUN	Auswahl Batt.-Erkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Betriebs, wenn der Frequenzumrichter *bAT [Bedienteil-Batterie austauschen]* und *TiM [Uhrzeit nicht eingestellt]* erkennt. 0 : Deaktiviert 1 : Aktivieren (Alarm erkannt) 2 : Aktivieren (Fehler erkannt)	0 (0 - 2)	965

◆ o5: Protokollfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
o5-01 (1551) RUN	Auswahl Protokoll. Start/Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Datenprotokollierungsfunktion fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar. 0 : AUS 1 : EIN	0 (0 - 1)	968
o5-02 (1552) RUN	Protokoll. Abfrageintervall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Abfrageintervalls bei der Protokollierung. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	1000 ms (100 - 6000 ms)	968
o5-03 (1553) RUN	Protokollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	101 (000,101 - 855)	968

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
o5-04 (1554) RUN	Protokollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	102 (000,101 - 855)	968
o5-05 (1555) RUN	Protokollwert 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	103 (000,101 - 855)	969
o5-06 (1556) RUN	Protokollwert 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	107 (000,101 - 855)	969
o5-07 (1557) RUN	Protokollwert 5	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	108 (000,101 - 855)	969
o5-08 (1558) RUN	Protokollwert 6	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)	969
o5-09 (1559) RUN	Protokollwert 7	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)	969
o5-10 (155A) RUN	Protokollwert 8	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)	970
o5-11 (155B) RUN	Protokollwert 9	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)	970
o5-12 (155C) RUN	Protokollwert 10	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)	970

10.14 q: DriveWorksEZ-Parameter

◆ q1-01 bis q8-40: Reserviert für DriveWorksEZ

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
q1-01 bis q8-40: (1600 bis 17E7)	Reserviert für DriveWorksEZ	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Diese Parameter sind reserviert für DriveWorksEZ.	Informationen erhalten Sie im „DriveWorksEZ Betriebshandbuch".

10.15 r: DWEZ-Verbindungen 1-20

◆ r1-01 bis r1-40: DriveWorksEZ Verbindung 1 bis 20 (Obere / Untere)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
r1-01 bis r1-40: (1840 bis 1867)	DriveWorksEZ Verbindung 1 bis 20 (Obere / Untere)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV DriveWorksEZ Verbindung 1 bis 20 (Obere / Untere)	0 (0 - FFFFH)

10.16 T: Motor-Tuning

◆ T0: Autotuning-Auswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
T0-00 (1197)	Autotuning-Auswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art des Autotunings fest. 0 : Autotuning Motorparameter 1 : Autotuning Regelung	0 (0, 1)	971

◆ T1: Autotuning Asynchronmotor

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
T1-00 (0700)	Auswahl Motor 1 / Motor 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motor für das Tuning fest, wenn Motor-1/2-Umschaltung aktiviert ist. Zum Einstellen dieses Parameters können Sie nur das Bedienteil verwenden. Sie können zum Einstellen keine externen Eingänge verwenden. **Anmerkung:** Setzen Sie *H1-xx = 16 [Auswahl Motor 2]* auf EIN, um diesen Parameter einzustellen. Das Bedienteil zeigt diesen Parameter nicht, wenn *H1-xx = 16* AUS ist. 1 : Motor 1 (setzt E1-oo, E2-oo) 2 : Motor 2 (setzt E3-oo, E4-oo)	1 (1, 2)	971
T1-01 (0701)	Auswahl Autotuning-Modus	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art des Autotunings fest. 0 : Autotuning mit Motordrehung 1 : Autotuning ohne Motordrehung 1 2 : AT ohne Dreh. f. Klemmen-R-Mess.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)	972
T1-02 (0702)	Motornennleistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennausgangsleistung (kW) des Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.00 - 650.00 kW)	972
T1-03 (0703)	Motornennspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennspannung (V) des Motors fest. Geben Sie bei Konstantleistungsmotoren die Spannung bei der Grunddrehzahl ein.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.5 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 511.0 V)	972
T1-04 (0704)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Nennstrom (A) des Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)	972
T1-05 (0705)	Motor Grundfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Grundfrequenz (Hz) des Motors fest.	50.0 Hz (0.0 - 590.0 Hz)	972
T1-06 (0706)	Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole fest.	4 (2 - 48)	973
T1-07 (0707)	Motornenndrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Motorgrunddrehzahl für das Autotuning fest (min^{-1}).	1450 min^{-1} (U/min) (0 - 35400 min^{-1} (U/min))	973
T1-08 (0708)	Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der PG-Impulse (Impulsgenerator, Geber) fest.	1024 ppr (0 - 60,000 ppr)	973
T1-09 (0709)	Motorleerlaufstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Leerlaufstrom des Motors fest.	- (0A - T1-04; max. 2999.9)	973
T1-10 (070A)	Motornennschlupffrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennschlupf fest.	- (0.000 - 20.000 Hz)	973
T1-11 (070B)	Motoreisenverlust	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Eisenverlust für die Berechnung des Energiesparkoeffizienten fest.	Bestimmt von E2-11 bzw. E4-11 (0 - 65535 W)	973

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
T1-12 (0BDB)	Auswahl Testbetrieb	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Aktivieren des Testbetriebs nach dem Autotuning ohne Motordrehung. Wenn Sie nach abgeschlossenem Autotuning ohne Motordrehung den Motor mit einer leichten Last betreiben können, aktivieren Sie diesen Parameter. **Anmerkung:** Sie müssen zunächst *T1-10 [Motornennschlupffrequenz]* = 0 Hz setzen, um diesen Parameter zu aktivieren. 0 : Nein 1 : Ja	0 (0, 1)	974
T1-13 (0BDC)	Leerlaufspannung	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Leerlaufspannung des Motors fest. Wenn die Leerlaufspannung bei der Nenndrehzahl im Motorprüfbericht verzeichnet ist, stellen Sie diese Spannung für den Parameter ein. Wenn der Motorprüfbericht nicht verfügbar ist, ändern Sie diesen Parameter nicht. **Anmerkung:** Um die gleiche Leistung wie bei einem Yaskawa Frequenzumrichter der Reihe 1000 oder bei Vorgängermodellen zu erreichen, setzen Sie diesen Parameter auf den Wert von *T1-03 [Motornennspannung]*.	90% von T1-03 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	974

◆ T2: Autotuning für PM-Motoren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
T2-01 (0750)	Auswahl PM Autotuning	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Art des Autotunings für PM-Motoren fest. 0 : Man. Eingabe mit Motordatenblatt 1 : Ohne Motordrehung (Ld, Lq, R) 2 : Ohne Motordrehung (nur R) 3 : Z-Impuls-Offset (Polposition) 4 : Mit Dreh. (Ld, Lq, R, Geg.-EMK)	0 (Bestimmt durch A1-02)	974
T2-02 (0751)	Auswahl PM-Motorcode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt den PM-Motorcode für Frequenzumrichter mit Yaskawa PM-Motoren der Reihen SMRA, SSR1 und SST4 fest.	Bestimmt durch A1-02, und o2-04 (0000 - FFFF)	975
T2-03 (0752)	PM-Motortyp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Art des PM-Motors fest, den der Frequenzumrichter antreibt. 0 : IPM-Motor 1 : SPM-Motor	1 (0, 1)	975
T2-04 (0730)	PM-Motornennleistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Nennausgangsleistung (kW) eines PM-Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.00 - 650.00 kW)	975
T2-05 (0732)	PM-Motornennspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Nennspannung (V) des Motors fest.	200 V-Klasse: 200.0 V, 400 V-Klasse: 400.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	975
T2-06 (0733)	PM-Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt den Nennstrom (A) des Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)	975
T2-07 (0753)	PM-Motornennfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Grundfrequenz (Hz) des Motors fest.	87.5 Hz (0.0 - 590.0 Hz)	975
T2-08 (0734)	Anzahl der PM-Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole fest.	6 (2 - 48)	975
T2-09 (0731)	PM-Motornenndrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Motorgrundfrequenz fest (min^{-1} [U/min]).	1750 min^{-1} (U/min) (0 - 34500 min^{-1} (U/min))	976
T2-10 (0754)	PM-Motorstatorwiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt den Statorwiderstand für jede Motorphase fest. **Anmerkung:** Dieser Parameter legt keinen Klemmenwiderstand fest.	Bestimmt durch T2-02 (0.000 - 65.000 Ω)	976
T2-11 (0735)	PM-Motor d-Achsen-Induktivität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die d-Achsen-Induktivität des Motors pro Phase fest.	Bestimmt durch T2-02 (0.00 - 600.00 mH)	976
T2-12 (0736)	PM-Motor d-Achsen-Induktivität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die q-Achsen-Induktivität des Motors pro Phase fest.	Bestimmt durch T2-02 (0.00 - 600.00 mH)	976
T2-13 (0755)	Auswahl Gegen-EMK-Einheit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Einheit fest, die der Frequenzumrichter für die induzierte Spannungskonstante verwendet. 0 : mV/(U/min) 1 : mV/(rad/s)	1 (0, 1)	976

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
T2-14 (0737)	Gegen-EMK Spannungskonst. (Ke)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die motorinduzierte Spannungskonstante fest (Ke).	Bestimmt durch T2-13 (0.0 - 2000.0)	976
T2-15 (0756)	Anzugstrompegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt den Anzugstrompegel als Prozentwert fest, wobei 100% = Motornennstrom. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	30% (0 - 120%)	976
T2-16 (0738)	Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Anzahl der PG-Impulse (Impulsgenerator, Geber) fest.	1024 ppr (1 - 15000 ppr)	977
T2-17 (0757)	Geber Z-Impuls-Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt den Drehgeber-Z-Impuls-Offset (Δθ) (Impulsgenerator, Geber) fest, der auf dem Motor-Typenschild verzeichnet ist.	0.0° (-180.0 - +180.0°)	977

◆ T3: ASR- und Trägheitstuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
T3-00 (1198)	Auswahl Regelschleifentuning	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Legt die Art des Regelschleifentunings fest. 0 : Trägheitstuning 1 : ASR (Drehzahlregulierung) 2 : Tieflaufzeit-Tuning 3 : Netzausfall-Tuning **Anmerkung:** Die Einstellungen *0 und 1* sind nur verfügbar, wenn *A1-02 = 3, 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung, Vektorregelung PM mit Rückf.]*.	0 (0 - 3)	977
T3-01 (0760)	Testsignalfrequenz	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Frequenz des Testsignals fest, das beim Trägheitstuning an den Motor gesendet wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	3.0 Hz (0.1 - 20.0 Hz)	977
T3-02 (0761)	Testsignalamplitude	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Amplitude des Testsignals fest, das beim Trägheitstuning an den Motor gesendet wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.5 rad (0.1 - 10.0 rad)	977
T3-03 (0762)	Motorträgheit	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Motorträgheit fest. Dieser Wert verwendet die Testsignalreaktion, um die Lastträgheit zu berechnen.	Bestimmt durch o2-04, C6-01 und E5-01 (0.0001 - 6.0000 kgm²)	978
T3-04 (0763)	System-Antwortfrequenz	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Dieser Parameter verwendet den Lastträgheitswert aus dem Trägheitstuning und berechnet und setzt automatisch *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]*.	10.0 Hz (0.1 - 50.0 Hz)	978

◆ T4: EZ-Tuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
T4-01 (3130)	Auswahl EZ-Autotuning	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Art des Autotunings für EZ-Regelung ohne Rückführung fest. 0 : Einstellung Motorparameter 1 : Klemmenwiderstand	0 (0, 1)	978
T4-02 (3131)	Auswahl Motortyp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Festlegen des Motortyps. 0 : Induktion (IM) 1 : Permanentmagnet (PM) 2 : Synchronreluktanz (SynRM)	0 (0, 1, 2)	978
T4-03 (3132)	Motor Max. Drehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Einstellen der maximalen Motordrehzahl (min^{-1}).	- ((40 bis 120 Hz) × 60 × 2 / E9-08)	979
T4-04 (3133)	Motornenndrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Einstellen der Nenndrehzahl (min^{-1}) des Motors.	- ((40 bis 120 Hz) × 60 × 2 / E9-08)	979
T4-05 (3134)	Motornennfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Einstellen der Nennfrequenz (Hz) des Motors.	Bestimmt durch E9-01 und o2-04 (40.0 - 120.0 Hz)	979
T4-06 (3135)	Motornennspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Nennspannung (V) des Motors fest.	200 V-Klasse: 200.0 V, 400 V-Klasse: 400.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)	979

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)	Ref.
T4-07 (3136)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Nennstrom (A) des Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)	979
T4-08 (3137)	Motornennleistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Motornennleistung in Schritten von 0.01 kW.	Bestimmt durch E9-10 (0.10 - 650.00 kW)	979
T4-09 (3138)	Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole fest.	Bestimmt durch E9-01 (2 - 48)	979

10.17 U: Anzeigen

◆ U1: Betriebsanzeigen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U1-01 (0040)	Frequenzsollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den tatsächlichen Frequenzsollwert an. Die Einheiten werden mit dem Parameter *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* ausgewählt. Einheit: 0.01 Hz	10 V = Max. Frequenz (-10 V bis +10 V)	-
U1-02 (0041)	Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die tatsächliche Ausgangsfrequenz an. Die Einheiten werden mit dem Parameter *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* ausgewählt. Einheit: 0.01 Hz	10 V = Max. Frequenz (-10 V bis +10 V)	-
U1-03 (0042)	Ausgangsstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den tatsächlichen Ausgangsstrom an. Auf dem Bedienteil wird der Wert von *U1-03* in Ampere (A) angezeigt. Über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation lautet die Stromanzeige „8192 = FU-Nennstrom (A)". Berechnen Sie den Strom aus dem Anzeigewert in der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation mit der Formel „Angezeigter Wert / 8192 × FU-Nennstrom (A)." Einheit: Bestimmt durch das FU-Modell. • 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023 • 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675	10 V = FU-Nennstrom	-
U1-04 (0043)	Regelverfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt das FU-Regelverfahren an. 0 : U/f-Regelung 1 : U/f-Regelung mit Rückführung 2 : Vektorregelung ohne Rückführung 3 : Vektorregelung mit Rückführung 4 : Erw. Vektorregelung o. Rückf. 5 : Vektorregelung PM ohne Rückf. 6 : Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückführung 7 : Vektorregelung PM mit Rückf. 8 : EZ Vektorregelung (alle Motoren)	Kein Signalausgang verfügbar	-
U1-05 (0044)	Motordrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die tatsächliche erkannte Motordrehzahl an. Die Einheiten werden mit dem Parameter *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* ausgewählt. Einheit: 0.01 Hz	10 V = Max. Frequenz (-10 V bis +10 V)	-
U1-06 (0045)	Ausgangsspann. Sollw	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Ausgangsspannungssollwert an. Einheit: 0.1 V	200 V-Klasse: 10 V = 200 Veff 400 V-Klasse: 10 V = 400 Veff	-
U1-07 (0046)	Zwischenkreisspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Zwischenkreisspannung an. Einheit: 1 V	200 V-Klasse: 10 V = 200 V 400 V-Klasse: 10 V = 400 V	-
U1-08 (0047)	Ausgangsleistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die intern berechnete Ausgangsleistung an. Durch das Ändern der Einstellung von *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* wird auch der Signalpegel des Analogausgangs geändert. • *A1-02 = 0, 1 [U/f-Regelung]*: FU-Leistung (kW) • *A1-02 = 2 bis 8 [Vektorsteuerung]*: *Motornennleistung (kW) [E2-11]* Einheit: Aus der FU-Leistung und *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* wird die maximale Motorleistung berechnet. • Weniger als 11 kW (15 PS): 0.01 kW • Weniger als 11 kW (15 PS): 0.1 kW	10 V: FU-Leistung (Motornennleistung) kW (-10 V bis +10 V)	-
U1-09 (0048)	Drehmomentsollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den internen Drehmomentsollwert an. Einheit: 0.1%	10 V = Motornenndrehmoment (-10 V bis +10 V)	-
U1-10 (0049)	Status Eingangsklemmen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Status der MFDI-Klemme an, wobei 1 = (EIN) und 0 = (AUS). Zum Beispiel zeigt *U1-10* den Wert „00000011" an, wenn die Klemmen S1 und S2 EIN sind. Bit 0 : Klemme S1 (MFDI 1) Bit 1 : Klemme S2 (MFDI 2) Bit 2 : Klemme S3 (MFDI 3) Bit 3 : Klemme S4 (MFDI 4) Bit 4 : Klemme S5 (MFDI 5) Bit 5 : Klemme S6 (MFDI 6) Bit 6 : Klemme S7 (MFDI 7) Bit 7 : Klemme S8 (MFDI 8)	Kein Signalausgang verfügbar	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U1-11 (004A)	Status Ausgangsklemmen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Status der MFDO-Klemme an, wobei 1 = (EIN) und 0 = (AUS). Zum Beispiel zeigt *U1-11* den Wert „00000011“ an, wenn die Klemmen M1 und M3 im Zustand EIN sind. Bit 0 : Klemmen M1-M2 Bit 1 : Klemmen M3-M4 Bit 2 : Klemmen M5-M6 Bit 3 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 4 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 5 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 6 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 7 : Fehlerrelais MA/MB-MC	Kein Signalausgang verfügbar	-
U1-12 (004B)	Betriebszustand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Frequenzumrichterstatus an, wobei 1 = (EIN) und 0 = (AUS). Beispielsweise zeigt U1-12 „00000101“ beim Rückwärtslauf an. Bit 0 : In Betrieb Bit 1 : Bei Nulldrehzahl Bit 2 : Bei Rückwärtslauf Bit 3 : Bei „Fehler zurücksetzen“-Signaleingang Bit 4 : Während Drehzahlübereinstimmung Bit 5 : FU bereit Bit 6 : Bei Erkennung von geringfügigem Fehler Bit 7 : Bei Fehlererkennung	Kein Signalausgang verfügbar	-
U1-13 (004E)	Klemme A1 Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Signalpegel von Klemme A1 an. Einheit: 0.1%	10 V = 100% (-10 V bis +10 V)	-
U1-14 (004F)	Klemme A2 Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Signalpegel von Klemme A2 an. Einheit: 0.1%	10 V = 100% (-10 V bis +10 V)	-
U1-15 (0050)	Klemme A3 Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Signalpegel von Klemme A3 an. Einheit: 0.1%	0 V = 100% (-10 V bis +10 V)	-
U1-16 (0053)	Sollwert nach Rampen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf an. Zeigt die Frequenz mit Hochlauf-/ Tieflaufzeiten und S-Kurve an. Die Einheiten werden mit dem Parameter *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* ausgewählt. Einheit: 0.01 Hz	10 V = Max. Frequenz (-10 V bis +10 V)	-
U1-17 (0058)	DI-A3 Eingangsstatus	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Frequenzsollwerteingang von der DI-A3-Option an. Zeigt das Eingangssignal von DI-A3 hexadezimal entsprechend *F3-01 [Digitaleingang Funktionsauswahl]* an. 3FFFF: Gesetzt (1 Bit) + Vorzeichen (1 Bit) + 16 Bit	Kein Signalausgang verfügbar	-
U1-18 (0061)	oPE-Fehlerparameter	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Parameternummer an, die *oPE02 [Fehler Parameterbereich-Einst.]* oder *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]* verursacht hat.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U1-19 (0066)	MEMOBUS/Modbus-Fehlercode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Inhalt des MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehlers an, wobei 1 = (Fehler) und 0 = (kein Fehler). Beispielsweise enthält *U1-19* „00000001“, wenn ein CRC-Fehler auftritt. Bit 0 : CRC-Fehler Bit 1 : Fehler Datenlänge Bit 2 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 3 : Fehler Parität Bit 4 : Überlauffehler Bit 5 : Frame-Fehler Bit 6 : Zeitüberschreitung Bit 7 : Nicht verwendet (Normalwert 0).	Kein Signalausgang verfügbar	-
U1-21 (0077)	AI-A3 Klem. V1 Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den analogen Sollwert von V1 an der Analogeingangsoptionskarte AI-A3 an. Einheit: 0.1%	10 V = 100% (-10 V bis +10 V)	-
U1-22 (072A)	AI-A3 Klem. V2 Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den analogen Sollwert von V2 an der Analogeingangsoptionskarte AI-A3 an. Einheit: 0.1%	10 V = 100% (-10 V bis +10 V)	-
U1-23 (072B)	AI-A3 Klem. V3 Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den analogen Sollwert von V3 an der Analogeingangsoptionskarte AI-A3 an. Einheit: 0.1%	10 V = 100% (-10 V bis +10 V)	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U1-24 (007D)	Klemme RP Eing-freq	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Frequenz an der Impulseingangsklemme RP an. Einheit: 1 Hz	Bestimmt durch H6-02	-
U1-25 (004D)	Software Nr. (Flash)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die FLASH ID an.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U1-26 (005B)	Software Nr. (ROM)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die ROM ID an.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U1-50 (1199) Experte	Virt. Analogeingang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Wert des virtuellen Analogeingangs an.	Bestimmt durch H7-40	-
U1-91 (154E) Experte	Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den internen Ausgangsspannungssollwert des Frequenzumrichters. Einheit: 0.1 V	200 V-Klasse: 10 V = 200 Veff 400 V-Klasse: 10 V = 400 Veff	-

◆ U2: Fehleranalyse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U2-01 (0080)	Aktueller Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den aktuellen Fehler am Frequenzumrichter an.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-02 (0081)	Vorheriger Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den zuletzt aufgetretenen Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-03 (0082)	Freq.sollw. b. Fehl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Frequenzsollwert beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U1-01 [Frequenzsollwert]*, um den aktuellen Frequenzsollwert anzuzeigen. Einheit: 0.01 Hz	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-04 (0083)	Ausg.freq. b. Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Ausgangsfrequenz beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U1-02 [Ausgangsfrequenz]*, um die aktuelle Ausgangsfrequenz anzuzeigen. Einheit: 0.01 Hz	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-05 (0084)	Ausg.strom b. Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Ausgangsstrom beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U1-03 [Ausgangsstrom]*, um den aktuellen Ausgangsstrom anzuzeigen. Auf dem Bedienteil wird der Wert von *U1-03* in Ampere (A) angezeigt. Über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation lautet die Stromanzeige „8192 = FU-Nennstrom (A)". Berechnen Sie den Strom aus dem Anzeigewert der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation mit der Formel „Angezeigewert / 8192 × FU-Nennstrom (A)." Einheit: Bestimmt durch das FU-Modell. • 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023 • 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-06 (0085)	Motordrz. b. Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Motordrehzahl beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U1-05 [Motordrehzahl]*, um die aktuelle Motordrehzahl anzuzeigen. Einheit: 0.01 Hz	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-07 (0086)	Ausg.spann. b. Fehl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Ausgangsspannungssollwert beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U1-06 [Ausgangsspann.sollw.]*, um den aktuellen Ausgangsspannungssollwert anzuzeigen. Einheit: 0.1 V	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-08 (0087)	ZK-Spannung b. Fehl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Zwischenkreisspannung beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U1-07 [Zwischenkreisspann.]*, um die aktuelle Zwischenkreisspannung anzuzeigen. Einheit: 1 V	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-09 (0088)	Ausg.leist. b. Fehl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Ausgangsleistung beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U1-08 [Ausgangsleistung]*, um die aktuelle Ausgangsleistung anzuzeigen. Einheit: 0.1 kW	Kein Signalausgang verfügbar	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U2-10 (0089)	Drhm.sollw. b. Fehl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Drehmomentsollwert beim zuletzt aufgetretenen Fehler als Prozentsatz des Motornenndrehmoments an. Verwenden Sie *U1-09 [Drehmomentsollwert]*, um den aktuellen Drehmomentsollwert anzuzeigen. Einheit: 0.1%	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-11 (008A)	Eingangsklemmenstatus bei Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Zustand der MFDI-Klemmen beim zuletzt aufgetretenen Fehler an, wobei 1 = (EIN) und 0 = (AUS). Zum Beispiel zeigt *U2-11* den Wert „00000011“ an, wenn die Klemmen S1 und S2 EIN sind. Verwenden Sie *U1-10 [Status Eingangsklemme]*, um den aktuellen MFDI-Klemmenstatus anzuzeigen. Bit 0 : Klemme S1 Bit 1 : Klemme S2 Bit 2 : Klemme S3 Bit 3 : Klemme S4 Bit 4 : Klemme S5 Bit 5 : Klemme S6 Bit 6 : Klemme S7 Bit 7 : Klemme S8	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-12 (008B)	Ausgangsklemmenstatus bei Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Zustand der MFDO-Klemmen beim zuletzt aufgetretenen Fehler an, wobei 1 = (EIN) und 0 = (AUS). Zum Beispiel zeigt *U2-12* den Wert „00000011“ an, wenn die Klemmen M1 und M3 im Zustand EIN sind. Verwenden Sie *U1-11 [Status Ausgangsklemme]*, um den aktuellen MFDO-Klemmenstatus anzuzeigen. Bit 0 : Klemmen M1-M2 Bit 1 : Klemmen M3-M4 Bit 2 : Klemmen M5-M6 Bit 3 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 4 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 5 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 6 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 7 : Fehlerrelais MA/MB-MC	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-13 (008C)	Betriebszustand bei Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Betriebszustand des Frequenzumrichters beim zuletzt aufgetretenen Fehler an, wobei 1 = (EIN) und 0 = (AUS). Beispielsweise zeigt *U2-13* „00000001“ beim Betrieb an. Verwenden Sie *U1-12 [Betriebszustand]*, um den aktuellen Frequenzumrichterstatus anzuzeigen. Bit 0 : In Betrieb Bit 1 : Bei Nulldrehzahl Bit 2 : Bei Rückwärtslauf Bit 3 : Bei „Fehler zurücksetzen“-Signaleingang Bit 4 : Während Drehzahlübereinstimmung Bit 5 : FU bereit Bit 6 : Bei Erkennung von geringfügigem Fehler Bit 7 : Bei Fehlererkennung	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-14 (008D)	Betriebszeit b. Fhl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U4-01 [Gesamtbetriebszeit]*, um die aktuelle Gesamtbetriebszeit anzuzeigen. Einheit: 1 h	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-15 (07E0)	Sollw n Rmp b. Fhl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U1-16 [Sollwert nach Rampen]*, um die aktuelle Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf anzuzeigen. Einheit: 0.01 Hz	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-16 (07E1)	q-Strom bei Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den q-Achsen-Strom beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U6-01 [Sekundärstrom Iq]*, um den aktuellen q-Achsen-Strom des Motors anzuzeigen. Einheit: 0.1%	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-17 (07E2)	d-Strom bei Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den d-Achsen-Strom beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U6-02 [Motorerregerstrom Id]*, um den aktuellen d-Achsen-Strom des Motors anzuzeigen. Einheit: 0.1%	Kein Signalausgang verfügbar	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U2-19 (07EC)	Rot.abweich. b. Fhl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Betrag der Regelachsenabweichung (Δθ) beim zuletzt aufgetretenen Fehler. Verwenden Sie *U6-10 [Regelachsenabw. Δθ]*, um die tatsächliche Regelachsenabweichung (Δθ) zu überwachen. Einheit: 0.1 °	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-20 (008E)	Kühlk.temp. b. Fehl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Kühlkörpertemperatur beim zuletzt aufgetretenen Fehler an. Verwenden Sie *U4-08 [Kühlkörpertemperatur]*, um die aktuelle Temperatur des Kühlkörpers anzuzeigen. Einheit: 1 °C	Kein Signalausgang verfügbar	-
U2-21 (1166) Experte	Step-out-Erk. b. Fhl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Überwacht die Bedingungen zum Erkennen von *STPo [Motor Step-out erkannt]*. Die Bits für die einzelnen Bedingungen werden als EIN oder AUS angezeigt. Bit 0 : Übermäßiger Strom Bit 1 : Abweichung induzierte Spannung Bit 2 : Abweichung d-Achsen-Strom Bit 3 : Motorblockade beim Anlauf Bit 4 : Abkippen beim Hochlauf Fortsetzen Bit 5 : Abkippen beim Hochlauf Wiederholen Bit 6 : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit 7 : Nicht verwendet (Normalwert 0).	Kein Signalausgang verfügbar	-

◆ U3: Fehlerspeicher

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U3-01 bis U3-10 (0090 - 0093) (0804 - 0809)	Letzter bis zehntletzter Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Fehlerhistorie des letzten bis zehntletzten Fehlers an. **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter speichert die Fehlerhistorien *U3-01 bis U3-04 [Letzter bis viertletzter Fehler]* bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation in zwei Arten von Registern zugleich.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U3-11 bis U3-20 (0094 - 0097, 080E - 0813)	BetriebsStd b Fhl 1 bis 10	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim letzten bis zum zehntletzten Fehler an. Einheit: 1 h **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter speichert die Gesamtbetriebszeiten *U3-11 bis U3-14 [BetriebsStd b Fhl 1 bis 4]* bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation in zwei Arten von Registern zugleich.	Kein Signalausgang verfügbar	-

◆ U4: Wartungsanzeigen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U4-01 (004C)	Gesamtbetriebszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters an. Verwenden Sie den Parameter *o4-01 [Einstellung Gesamtbetriebszeit]*, um diese Anzeige zurückzusetzen. Verwenden Sie den Parameter *o4-02 [Auswahl Gesamtbetriebszeit]*, um festzulegen, wie die Gesamtbetriebszeit bestimmt wird: • Die Zeit vom Einschalten bis zum Ausschalten des Frequenzumrichters. • Die Zeit mit aktivem Startbefehl. Der maximale Wert der Anzeige ist *99999*. Der Wert wird danach zurückgesetzt und beginnt wieder bei *0*. Einheit: 1 h **Anmerkung:** In der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation werden die Werte in Einheiten von 10 h angezeigt. Verwenden Sie das Register 0099H, um die Werte in Einheiten von 1 h anzuzeigen.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-02 (0075)	Anzahl Startbefehle	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt an, wie oft der Frequenzumrichter einen Startbefehl empfangen hat. Verwenden Sie den Parameter *o4-13 [Startbef.zähler initialisieren]*, um diese Anzeige zurückzusetzen. Der maximale Wert der Anzeige ist *65535*. Der Wert wird danach zurückgesetzt und beginnt wieder bei *0*. Einheit: 1	Kein Signalausgang verfügbar	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U4-03 (0067)	Lüfterbetriebszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Gesamtbetriebszeit der Lüfter an. Verwenden Sie den Parameter *o4-03 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung]*, um diese Anzeige zurückzusetzen. Der maximale Wert der Anzeige ist *99999*. Der Wert wird danach zurückgesetzt und beginnt wieder bei 0. Einheit: 1 h **Anmerkung:** In der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation werden die Werte in Einheiten von 10 h angezeigt. Verwenden Sie das Register 009BH, um die Werte in Einheiten von 1 h anzuzeigen.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-04 (007E)	Lüfter-Wartung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Gesamtbetriebszeit der Lüfter als Prozentsatz der voraussichtlichen Betriebslebensdauer der Lüfter an. Verwenden Sie den Parameter *o4-03 [Lüfter-Betriebszeiteinstellung]*, um diese Anzeige zurückzusetzen. Einheit: 1% **Anmerkung:** Ersetzen Sie die Lüfter, wenn diese Anzeige bei 90% ist.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-05 (007C)	Kondensator-Wartung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Betriebszeit der Elektrolytkondensatoren des Leistungsteils und des Steuerkreises als Prozentsatz der voraussichtlichen Betriebslebensdauer dieser Komponenten an. Verwenden Sie den Parameter *o4-05 [Kondensator-Wartungseinstellung]*, um diese Anzeige zurückzusetzen. Einheit: 1% **Anmerkung:** Ersetzen Sie den Elektrolytkondensator, wenn diese Anzeige bei 90% ist.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-06 (07D6)	Wart. SoftCh.-Relais	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Betriebszeit des Softcharge-Relais als Prozentwert seiner erwarteten Betriebslebensdauer an. Verwenden Sie den Parameter *o4-07 [Softcharge-Relais Wartungseinst.]*, um diese Anzeige zurückzusetzen. Einheit: 1% **Anmerkung:** Ersetzen Sie den Frequenzumrichter, wenn diese Anzeige bei 90% ist.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-07 (07D7)	IGBT-Wartung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Betriebszeit der IGBTs als Prozentsatz der voraussichtlichen Betriebslebensdauer der IGBTs an. Verwenden Sie den Parameter *o4-09 [IGBT Wartungseinstellung]*, um diese Anzeige zurückzusetzen. Einheit: 1% **Anmerkung:** Ersetzen Sie den Frequenzumrichter, wenn diese Anzeige bei 90% ist.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-08 (0068)	Kühlkörpertemperatur	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters an. Einheit: 1 °C	10 V: 100 °C	-
U4-09 (005E)	LED-Überprüfung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Schaltet den LED-Statusring und alle Bedienteil-LEDs an, um die korrekte Funktion sicherzustellen. **Anmerkung:** Bei einer beschädigten LED-Statusringplatine kann der interne Status des Frequenzumrichters nicht genau bestimmt werden. Verwenden Sie nicht nur den LED-Statusring, um den Status des Frequenzumrichters und des Motors zu beurteilen. 1. Setzen Sie *o2-24 = 0 [LED-Anzeige Funktionsauswahl = LED Statusring und Bedient. akt.]*. 2. Drücken Sie  , während *U4-09* auf dem Bedienteil angezeigt wird. Alle LEDs auf dem Bedienteil und der LED-Statusring leuchten auf. **Anmerkung:** Wenn der Sicherheitseingang 2 CH geöffnet ist (STo), wird BEREIT blinkend angezeigt.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-10 (005C)	kWh, untere 4 Stell.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die unteren 4 Stellen des Wattstundenwerts für den Frequenzumrichter an. Einheit: 1 kWh **Anmerkung:** Der Wattstundenwert wird 9-stellig angezeigt. Der Parameter *U4-11 [kWh, obere 5 Stellen]* enthält die oberen 5 Stellen und *U4-10* enthält die unteren 4 Stellen. Beispiel für 12345678.9 kWh: *U4-10*: 678.9 kWh *U4-11*: 12345 MWh	Kein Signalausgang verfügbar	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U4-11 (005D)	kWh, obere 5 Stellen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die oberen 5 Stellen des Wattstundenwerts für den Frequenzumrichter an. Einheit: 1 MWh **Anmerkung:** Die Anzeige *U4-11* enthält die oberen 5 Stellen und *U4-10 [kWh, untere 4 Stell.]* enthält die unteren 4 Stellen. Beispiel für 12345678.9 kWh: *U4-10*: 678.9 kWh *U4-11*: 12345 MWh	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-13 (07CF)	Stromspitzenwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Haltewert des Spitzenwerts (eff.) für den FU-Ausgangsstrom. Verwenden Sie *U4-14 [Ausg.fq. b. I-Spitze]*, um die FU-Ausgangsfrequenz zu dem Zeitpunkt anzuzeigen, an dem der Frequenzumrichter den Ausgangsstrom gehalten hat. Der Frequenzumrichter behält den Stromspitzenwert beim nächsten Einschalten und Neustart der Spannungsversorgung bei. Der Frequenzumrichter behält den Haltewert während der Reglersperre (bei Stopp) bei. Auf dem Bedienteil wird der Wert von *U4-13* in Ampere (A) angezeigt. Über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation lautet die Stromanzeige „8192 = FU-Nennstrom (A)". Berechnen Sie den Strom aus dem Anzeigewert der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation mit der Formel „Angezeigewert / 8192 × FU-Nennstrom (A)." Einheit: Bestimmt durch das FU-Modell. • 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023 • 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-14 (07D0)	Ausg.fq. b. I-Spitze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Ausgangsfrequenz an, bei der der Spitzenwert (eff.) des FU-Ausgangsstroms gehalten wird. Der Stromspitzenwert kann mit *U4-13 [Stromspitzenwert]* angezeigt werden. Der Spitzenwert wird beim nächsten Einschalten und Neustart der Spannungsversorgung gelöscht. Der Frequenzumrichter behält den Haltewert während der Reglersperre (bei Stopp) bei. Einheit: 0.01 Hz	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-16 (07D8)	Motor oL1-Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den integrierten Wert von *oL1 [Motor Überlast]* als Prozentsatz vom Erkennungspegel *oL1*. Einheit: 0.1%	10 V: 100%	-
U4-18 (07DA)	Sollwertquelle	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die ausgewählte Frequenzsollwertquelle an. Auf dem Bedienteil wird die Frequenzsollwertquelle entsprechend diesen Regeln als „XY-nn" angezeigt: X: Status *Auswahl Externer Sollwert 1/2 [H1-xx = 2]* • 1: *b1-01 [Auswahl Frequenzsollwert 1]* • 2: *b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 2]* Y-nn: Frequenzsollwertquelle • 0-01: Bedienteil (*d1-01 [Frequenzsollwert 1]*) • 1-00: Analogeingang (nicht zugewiesen) • 1-01: MFAI-Klemme A1 • 1-02: MFAI-Klemme A2 • 1-03: MFAI-Klemme A3 • 2-02 bis 2-17: Mehrstufen-Drehzahlsollwert (*d1-02 bis d1-17 [Frequenzsollwert 2 bis 16, Tippbetrieb-Sollwert]*) • 3-01: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation • 4-01: Kommunikationskarte • 5-01: Impulseingang • 7-01: DriveWorksEZ • 9-01: Befehl Auf/Ab	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-19 (07DB)	Modbus F.sollw.(dez)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den von der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation zum Frequenzumrichter gesendeten Frequenzsollwert als Dezimalzahl an. Einheit: 0.01%	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-20 (07DC)	Option F.sollw.(dez)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den von der Kommunikationskarte zum Frequenzumrichter gesendeten Frequenzsollwert als Dezimalzahl an.	Kein Signalausgang verfügbar	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U4-21 (07DD)	Quelle Startbefehl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die ausgewählte Startbefehlquelle an. Auf dem Bedienteil wird die Startbefehlquelle entsprechend diesen Regeln als „XY-nn" angezeigt: X: Status *Auswahl Externer Sollwert 1/2 [H1-xx = 2]* • 1: *b1-02 [Auswahl Startbefehl 1]* • 2: *b1-16 [Auswahl Startbefehl 2]* Y: Startbefehlquelle • 0: Bedienteil • 1: Steuerkreisklemme • 3: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation • 4: Kommunikationskarte • 7: DriveWorksEZ nn: Begrenzungsstatus für Startbefehl • 00: Keine Begrenzungsstatus • 01: Der Startbefehl war EIN, als der Frequenzumrichter im Programmierbetrieb gestoppt wurde. • 02: Der Startbefehl war EIN, als vom LOCAL- auf REMOTE-Betrieb umgeschaltet wurde. • 03: Der Startbefehl ist nach dem Einschalten des Frequenzumrichters im Standby, bis der Softcharge-Kontaktgeber auf EIN wechselt. **Anmerkung:** Der Frequenzumrichter erkennt *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* oder *Uv (Unterspannung)]*, wenn der Softcharge-Kontaktgeber nach 10 s nicht auf EIN wechselt. • 04: Neustart, wenn Betriebsstopp unzulässig. • 05: Schnellstopp wurde mit MFDI-Klemme durchgeführt. Oder der Motor wurde über die STOP-Taste auf dem Bedienteil mit einem Rampenlauf zum Stillstand gebracht. • 06: *b1-17 = 0 [Startbefehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren]* ist gesetzt. • 07: Aktive Reglersperre während Freilauf mit Zeitsteuerung. • 08: Frequenzsollwert ist unterhalb *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* während aktiver Reglersperre. • 09: Warten auf den Eingabebefehl von der SPS.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-22 (07DE)	Modbus Bf.dat. (hex)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt das von der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation an den Frequenzumrichter gesendete Betriebssignal (Register 0001H) als vierstellige Hexadezimalzahl an (Nullenunterdrückung). Auf dem Bedienteil wird das Betriebssignal nach den folgenden Regeln angezeigt: Bit 0 : Vorwärtslauf/Stopp Bit 1 : Rückwärts/Stopp Bit 2 : Externer Fehler Bit 3 : Fehler zurücksetzen Bit 4 : Multifunktionseingang 1 Bit 5 : Multifunktionseingang 2 Bit 6 : Multifunktionseingang 3 Bit 7 : Multifunktionseingang 4 Bit 8 : Multifunktionseingang 5 Bit 9 : Multifunktionseingang 6 Bit A : Multifunktionseingang 7 Bit B : Multifunktionseingang 8 Bit C : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit D : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit E : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit F : Nicht verwendet (Normalwert 0).	Kein Signalausgang verfügbar	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U4-23 (07DF)	Option Bf.dat. (hex)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt das von MEMOBUS/Modbus an den Frequenzumrichter gesendete Betriebssignal (Register 0001H) als vierstellige Hexadezimalzahl an. Auf dem Bedienteil wird das Betriebssignal nach den folgenden Regeln angezeigt: Bit 0 : Vorwärtslauf/Stopp Bit 1 : Rückwärts/Stopp Bit 2 : Externer Fehler Bit 3 : Fehler zurücksetzen Bit 4 : Multifunktionseingang 1 Bit 5 : Multifunktionseingang 2 Bit 6 : Multifunktionseingang 3 Bit 7 : Multifunktionseingang 4 Bit 8 : Multifunktionseingang 5 Bit 9 : Multifunktionseingang 6 Bit A : Multifunktionseingang 7 Bit B : Multifunktionseingang 8 Bit C : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit D : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit E : Nicht verwendet (Normalwert 0). Bit F : Nicht verwendet (Normalwert 0).	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-24 (07E6)	Start-Anzahl (nied.)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die oberen 4 Stellen vom Start-Zähler des Frequenzumrichters an. **Anmerkung:** Auf dem Bedienteil wird die Start-Anzahl mit 8 Stellen angezeigt. Die Anzeige *U4-25 [Start-Anzahl (hoch)]* enthält die oberen 4 Stellen und die Anzeige *U4-24* enthält die unteren 4 Stellen.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-25 (07E7)	Start-Anzahl (hoch)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die oberen 4 Stellen vom Start-Zähler des Frequenzumrichters an. **Anmerkung:** Auf dem Bedienteil wird die Start-Anzahl mit 8 Stellen angezeigt. Die Anzeige *U4-25* enthält die oberen 4 Stellen und *U4-24 [Start-Anzahl (nied.)]* enthält die unteren 4 Stellen.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U4-52 (1592)	Drehmomentvorgabe über Kommun.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt als Dezimalzahl den Drehmomentsollwert an, der dem Frequenzumrichter über eine serielle Kommunikationskarte oder über die Memobus/Modbus-Kommunikation zugewiesen wird. Einheit: 0.1%	Kein Signalausgang verfügbar	-

◆ U5: PID-Regleranzeigen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U5-01 (0057)	PID-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Rückführungswert der PID-Regelung an. Mit dem Parameter *b5-20 [Skalierung des PID-Sollw.]* werden die Anzeigeschritte festgelegt. Einheit: 0.01%	10 V: Maximalfrequenz (-10 V bis +10 V)	-
U5-02 (0063)	PID-Eingang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Änderung zwischen dem PID-Sollwert und dem PID-Istwert (die Höhe des PID-Eingangs) als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz an. Einheit: 0.01%	10 V: Maximalfrequenz (-10 V bis +10 V)	-
U5-03 (0064)	PID-Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den PID-Regelungsausgang als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz an. Einheit: 0.01%	10 V: Maximalfrequenz (-10 V bis +10 V)	-
U5-04 (0065)	PID-Sollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den PID-Sollwert an. Mit dem Parameter *b5-20 [Skalierung des PID-Sollw.]* werden die Anzeigeschritte festgelegt. Einheit: 0.01%	10 V: Maximalfrequenz (-10 V bis +10 V)	-
U5-05 (07D2)	PID-Differenzistwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den PID-Differenz-Istwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz an. Diese Anzeige ist verfügbar nach dem Einstellen von *H3-02, H3-10 oder H3-06 = 16 [MFAI Funktionsauswahl = PID Differenz-Istwert]*. Einheit: 0.01%	10 V: Maximalfrequenz (-10 V bis +10 V)	-
U5-06 (07D3)	Geänderte PID-Rückf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Unterschied aus der Berechnung von *U5-05 - U5-01 [PID-Diff.rückführung] - [PID-Istwert]*. Einheit: 0.01% **Anmerkung:** *U5-01 = U5-06*, wenn *H3-02, H3-10 oder H3-06 ≠ 16 [MFAI Funktionsauswahl ≠ PID Differenz-Istwert]*.	10 V: Maximalfrequenz (-10 V bis +10 V)	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U5-21 (0872) Experte	Energiesparkoeff. Ki	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Energiesparkoeffizienten Ki für PM an. Einheit: 0.01	Kein Signalausgang verfügbar	-
U5-22 (0873) Experte	Energiesparkoeff. Kt	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Energiesparkoeffizienten Kt für PM an. Einheit: 0.01	Kein Signalausgang verfügbar	-
U5-99 (1599)	PID-Sollwertbefehl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den PID-Sollwertbefehl an. Mit dem Parameter *b5-20 [Skalierung des PID-Sollw.]* werden die Anzeigeeinheiten festgelegt. Einheit: 0.01%	10 V: Maximalfrequenz (-10 V bis +10 V)	-

◆ U6: Betriebsanzeigen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U6-01 (0051)	Sekundärstrom Iq	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den berechneten Wert für den Motorsekundärstrom als Prozentsatz des Motor-Nennsekundärstroms an. (q-Achse) Einheit: 0.1%	10 V: Motor-Nennsekundärstrom (-10 V bis +10 V)	-
U6-02 (0052)	Motorerregerstrom Id	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den berechneten Wert für den Motormagnetisierungsstrom als Prozentsatz des Motor-Nennsekundärstroms an. (d-Achse) Einheit: 0.1%	10 V: Motor-Nennsekundärstrom (-10 V bis +10 V)	-
U6-03 (0054)	ASR-Eingang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den ASR-Eingangswert als Prozentsatz der Maximalfrequenz an. Einheit: 0.01%	10 V: Maximalfrequenz (-10 V bis +10 V)	-
U6-04 (0055)	ASR-Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den ASR-Ausgangswert als Prozentsatz des Motor-Nennsekundärstroms an. Einheit: 0.01%	10 V: Motor-Nennsekundärstrom (-10 V bis +10 V)	-
U6-05 (0059)	Ausg.spann.sollw. Vq	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den internen FU-Spannungssollwert für die Motor-Sekundärstromregelung an. (q-Achse) Einheit: 0.1 V	200 V-Klasse: 10 V = 200 Veff 400 V-Klasse: 10 V = 400 Veff (-10 V bis +10 V)	-
U6-06 (005A)	Ausg.spann.sollw. Vd	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den internen FU-Spannungssollwert für die Motor-Magnetisierungsstromregelung an. (d-Achse) Einheit: 0.1 V	200 V-Klasse: 10 V = 200 Veff 400 V-Klasse: 10 V = 400 Veff (-10 V bis +10 V)	-
U6-07 (005F) Experte	q-Achse ACR-Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Ausgangswert für die Regelung des Motor-Sekundärstroms an. (q-Achse) Einheit: 0.1%	200 V-Klasse: 10 V = 200 Veff 400 V-Klasse: 10 V = 400 Veff (-10 V bis +10 V)	-
U6-08 (0060) Experte	d-Achse ACR-Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Ausgangswert für die Regelung des Motormagnetisierungsstroms an. (d-Achse) Einheit: 0.1%	200 V-Klasse: 10 V = 200 Veff 400 V-Klasse: 10 V = 400 Veff (-10 V bis +10 V)	-
U6-09 (07C0) Experte	Vorw.-Phasenkomp. Δθ	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Vorwärtsphasenkompensation für das Berechnungsergebnis der Regelachsenabweichung an. Einheit: 1 °	10 V: 180 ° (-10 V bis +10 V)	-
U6-10 (07C1) Experte	Regelachsenabw. Δθ	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Abweichung zwischen der γδ-Achse für die Motorregelung und der dq-Achse an. Einheit: 0.1 °	10 V: 180 ° (-10 V bis +10 V)	-
U6-13 (07CA) Experte	Magn.polpos. (Geber)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Wert der erkannten Flussausrichtung an. Einheit: 0.1 °	10 V: 180 ° (-10 V bis +10 V)	-
U6-14 (07CB) Experte	Magn.polpos.(Berech)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Wert der berechneten Flussausrichtung an. Einheit: 0.1 °	10 V: 180 ° (-10 V bis +10 V)	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U6-17 (07D1) Experte	Energiesparkoeff.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Enthält die Gesamtzahl der Erkennungsvorgänge für die Motordrehrichtung bei der Fangfunktion-Drehzahlberechnung. Mit diesem Wert wird *b3-26 [Richtungserkennungspegel]* angepasst. **Anmerkung:** Der obere Grenzwert ist +32767 und der untere Grenzwert ist -32767.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-18 (07CD)	Impulszähler Geber 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Anzahl der Impulse für die Drehzahlerkennung (PG1) an. Einheit: 1 Impuls	10 V: 65536	-
U6-19 (07E5)	Impulszähler Geber 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Anzahl der Impulse für die Drehzahlerkennung (PG2) an. Einheit: 1 Impuls	10 V: 65536	-
U6-20 (07D4)	UP/DOWN 2 Vorspann.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Vorspannungswert zum Anpassen des Frequenzsollwerts an. Einheit: 0.1%	10 V: Maximalfrequenz	-
U6-21 (07D5)	Offsetfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Gesamtwert von *d7-01 bis d7-03 [Offsetfrequenz 1 bis 3]* an, ausgewählt mit *Offsetfreq. 1 bis 3 hinzuf. [H1-xx = 44 bis 46]*. Einheit: 0.1%	10 V: Maximalfrequenz	-
U6-22 (0062)	Z-Servo Lageabweich	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Abstand an, den sich der Rotor von der letzten Position weg bewegt hat, wenn Zero-Servo Lageregelung verfügbar ist. Der Wert in dieser Anzeige = 4 X [Anzahl der Geberimpulse]. Einheit: 1 Impuls	10 V: Anzahl Impulse pro Umdrehung (-10 V bis +10 V)	-
U6-25 (006B) Experte	ASR-Ausgangspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Eingangswert für die Hauptverzögerungszeit von der ASR (Drehzahlregelschleife) an. Einheit: 0.01%	10 V: Motor-Nennsekundärstrom (-10 V bis +10 V)	-
U6-26 (006C) Experte	Ausg. Feed-F.-Regel.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Feed-Forward-Regelungsausgang an. Einheit: 0.01%	10 V: Motor-Nennsekundärstrom (-10 V bis +10 V)	-
U6-27 (006D) Experte	FF Drehzahlberechn.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Enthält die berechnete Feed-Forward-Drehzahl. Einheit: 0.01%	10 V = Maximale Frequenz (-10 V bis +10 V)	-
U6-31 (007B)	Drehm.erkenn.Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Überwacht den Drehmomentsollwert oder den Ausgangsstrom nach Anwenden der Verzögerungszeit von *L6-07 [Drehmomenterkenn. Verzöger.zeit]*. Einheit: 0.1%	10 V: 100%	-
U6-36 (0720) Experte	Komm.fehler-Host	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Enthält die Anzahl der CPU-Kommunikationsfehler. Diese Anzahl wird beim Ausschalten des Frequenzumrichters auf 0 gesetzt.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-37 (0721) Experte	Komm.fehler-Sensor	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Enthält die Anzahl der CPU-Kommunikationsfehler. Diese Anzahl wird beim Ausschalten des Frequenzumrichters auf 0 gesetzt.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-48 (072E) Experte	ASIC-Komm.fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Enthält die Anzahl der ASIC-Kommunikationsfehler, die vom ASIC erkannt werden. Diese Anzahl wird auf 0 zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet wird.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-57 (07C4)	Polpolar.abw. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Änderung durch den integrierten Strom beim Ermitteln der Polarität an. Einheit: 1 **Anmerkung:** Wenn die Änderung durch den integrierten Strom geringer ist als 819, erhöhen Sie *n8-84 [Strom für Rotorlageerkennung]*. *U6-57 = 8192* ist äquivalent zum Motornennstrom.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-80 bis U6-83 (07B0 bis 07B3)	Option IP-Adresse 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die derzeit verfügbare lokale IP-Adresse an. • *U6-80*: 1. Oktett • *U6-81*: 2. Oktett • *U6-82*: 3. Oktett • *U6-83*: 4. Oktett	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-84 bis U6-87 (07B4 bis 07B7)	Online-Subnetze 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die derzeit verfügbare Subnetzmaske an. • *U6-84*: 1. Oktett • *U6-85*: 2. Oktett • *U6-86*: 3. Oktett • *U6-87*: 4. Oktett	Kein Signalausgang verfügbar	-

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U6-88 bis U6-91 (07B8, 07B9, 07F0, 07F1)	Online-Gateways 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die derzeit verfügbare Gateway-Adresse an. • *U6-88*: 1. Oktett • *U6-89*: 2. Oktett • *U6-90*: 3. Oktett • *U6-91*: 4. Oktett	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-92 (07F2)	Online Übertrag.rate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die derzeit verfügbare Datenübertragungsrate an. 10: 10 MBit/s 100: 100 MBit/s	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-93 (07F3)	Online Duplex	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die derzeit verfügbare Duplexeinstellung an.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-98 (07F8)	Erster Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Inhalt des letzten Fehlers von Kommunikationskarten an (DeviceNet, Modbus TCP/IP, EtherNet/IP).	Kein Signalausgang verfügbar	-
U6-99 (07F9)	Aktueller Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt den Inhalt des aktuellen Fehlers von Kommunikationskarten an (DeviceNet, Modbus TCP/IP, EtherNet/IP).	Kein Signalausgang verfügbar	-

◆ U8: DriveWorksEZ-Anzeigen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	MFAO-Signalpegel	Ref.
U8-01 bis U8-10 (1950 - 1959)	DWEZ Anzeigen 1 bis 10	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Enthält die Anzeigen 1 bis 10 für DriveWorks EZ. Einheit: 0.01%	10 V = 100%	-
U8-11 bis U8-13 (195A - 195C)	DWEZ-Version 1 bis 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die DriveWorks EZ-Versionen 1 bis 3 an.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U8-18 (1961)	DWEZ Plattform Vers.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die Plattformversion von DriveWorksEZ an.	Kein Signalausgang verfügbar	-
U8-21 bis U8-25 (1964 - 1968)	DWEZ Anzeigen 21 bis 25	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die anwenderdefinierten Anzeigen 21 bis 25 für DriveWorksEZ an. 0.01%	10 V = 100%	-
U8-31 bis U8-40 (196E - 1977)	DWEZ Anzeigen 31 bis 40	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die anwenderdefinierten Anzeigen 31 bis 40 für DriveWorksEZ an. 0.01%	10 V = 100%	-
U8-51 bis U8-55 (1982 - 1986)	DWEZ Anzeigen 51 bis 55	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die anwenderdefinierten Anzeigen 51 bis 55 für DriveWorksEZ an. 0.01%	10 V = 100%	-

10.18 Von A1-02 [Auswahl Regelverfahren] abhängige Parameter

Die Parameterwerte in diesen Tabellen sind von den Werten für *A1-02* abhängig. Durch das Ändern von *A1-02* werden die Werkseinstellungen geändert.

◆ A1-02 = 0 bis 4 [Regelverfahren für Asynchronmotor]

Nr.	Name	Einstellbereich	Einheit	Regelverfahren (Einstellung A1-02)				
				V/f (0)	CL-V/f (1)	OLV (2)	CLV (3)	AOLV (4)
b2-01	Startfrequenz Gleichstrom-bremse	0.0 - 10.0	0.1 Hz	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b2-04	Gleichstrom-bremszeit bei Stopp	0.00 - 10.00	0.01 s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
b3-01	Auswahl Fang-funktion bei Start	0 - 1	1	0	1	0	1	0
b3-14	Bidirektionale Fangfunktion	0 - 1	1	1	0	1	1	1
b5-15	Startpegel PID-Ruhefunktion	0.0 - 400.0	0.1 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
b6-01	Haltezeit-Soll-wert beim Start	0.0 - 400.0	0.1 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
b6-03	Halte-Sollwert beim Stopp	0.0 - 400.0	0.1 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
b8-02	Energiesparfunk-tion Verstärkung	0.0 - 10.0	0.1	-	-	0.7	1.0	1.0
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög.zeit	0.00 - 10.00	0.01 s	-	-	0.50 *1	0.01 *1	0.01 *1
C1-11	Umschaltfreq. Hochl.-/Tiefl.zeit	0.0 - 400.0	0.1 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C2-01	S-Kurve am Be-ginn des Hochlaufs	0.00 - 10.00	0.01 s	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
C3-01	Schlupfkompen-sation Verstärkung	0.0 - 2.5	0.1	0.0	-	1.0	1.0	0.1
C3-02	Schlupfkompen-sation Verzög. zeit	0 - 10000	1 ms	2000	-	200	-	-
C4-01	Drehmoment-komp. Verstärkung	0.00 - 2.50	0.01	1.00	1.00	1.00	-	-
C4-02	Drehmoment-komp. Verzöge-rungszeit	0 - 10000	1 ms	200 *2	200 *2	20	-	-
C5-01	ASR-Proportio-nalverstärkung 1	0.00 - 300.00	0.01	-	0.20	-	20.00	10.00
C5-02	ASR-Integrati-onszeit 1	0.000 - 60.000	0.001 s	-	0.200	-	0.500	0.500
C5-03	ASR-Proportio-nalverstärkung 2	0.00 - 300.00	0.01	-	0.02	-	20.00	10.00
C5-04	ASR-Integrati-onszeit 2	0.000 - 10.000	0.001 s	-	0.050	-	0.500	0.500
C5-06	ASR-Verzöge-rungszeitkonstan-te	0.000 - 0.500	0.001 s	-	-	-	0.004	0.004
C5-07	ASR-Verstärk. Umschaltfre-quenz	0.0 - 400.0	0.1 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	1 - F	1	1 *3	1 *3	1 *3	1	1
d3-01	Ausblendfre-quenz 1	0.0 - 400.0	0.1 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
d3-02	Ausblendfre-quenz 2	0.0 - 400.0	0.1 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nr.	Name	Einstellbereich	Einheit	Regelverfahren (Einstellung A1-02)				
				V/f (0)	CL-V/f (1)	OLV (2)	CLV (3)	AOLV (4)
d3-03	Ausblendfrequenz 3	0.0 - 400.0	0.1 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
d3-04	Ausblendfrequenzbreite	0.0 - 20.0	0.1 Hz	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
d5-02	Verzög.zeit Drehmomentsollwert	0 - 1000	1 ms	-	-	-	0	0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	40.0 - 400.0 *3 *4	0.1 Hz	60.0 *5	60.0 *5	60.0	60.0	60.0
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	0.0 - 255.0 *6	0.1 V	200.0 *5	200.0 *5	200.0	200.0	200.0
E1-06	Grundfrequenz	0.0 - 400.0 *4	0.1 Hz	60.0 *5	60.0 *5	60.0	60.0	60.0
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz A	0.0 - 400.0 *4	0.1 Hz	3.0 *5	3.0 *5	3.0	0.0	3.0
E1-08	Mittlere Ausgangsspannung A	0.0 - 255.0 *6	0.1 V	15.0 *5	15.0 *5	11.0	0.0	10.0
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	0.0 - 400.0 *4	0.1 Hz	1.5 *5	1.5 *5	0.5	0.0	0.6
E1-10	Minimale Ausgangsspannung	0.0 - 255.0 *6	0.1 V	9.0 *5	9.0 *5	2.0	0.0	2.0
F1-01	Geber 1 Impulse pro Umdrehung	0 - 60000	1 ppr	600	600	600	600	600
F1-05	Geber 1 Auswahl der Drehrichtung	0 - 1	1	0	0	0	0	0
F1-09	Überdrehz.erkennung Verzög.zeit	0.0 - 2.0	0.1 s	-	1.0	-	0.0	0.1
H4-20	Analoge Leistungsanz 100%-Pegel	0.00 - 650.00	0.01	Standardwert von E2-11	Standardwert von E2-11	Bestimmt durch E2-11	Bestimmt durch E2-11	Bestimmt durch E2-11
L1-01	Motor-Überlastschutz (oL1)	0 - 4	1	1	1	1	1	1
L3-05	Kippschutz während des Betriebs	0 - 3	1	1	1	-	-	-
L3-20	Zwischenkreis Spann. verstärkung	0.00 - 5.00	0.01	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30
L3-21	Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.	0.10 - 10.00	0.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
L3-36	Stromunterdr.verstärk. b. Hochl.	0.0 - 100.0	0.1	10.0	10.0	20.0	-	-
L4-01	Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.	0.0 - 400.0 *7	0.1	0.0 Hz	0.0 Hz	0.0 Hz	0.0 Hz	0.0 Hz
L4-02	Erkenn.breite Drehzahlübereinst.	0.0 - 20.0	0.1	2.0 Hz	2.0 Hz	2.0 Hz	2.0 Hz	2.0 Hz
L4-03	Erkenn.pegel Drz.üb.einst. (+/-)	-400.0 - +400.0 *8	0.1	0.0 Hz	0.0 Hz	0.0 Hz	0.0 Hz	0.0 Hz
L4-04	Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)	0.0 - 20.0	0.1	2.0 Hz	2.0 Hz	2.0 Hz	2.0 Hz	2.0 Hz
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	0 - 2	1	*3	*3	*3	*3	*3
L8-40	Taktfrequenzredukt. Aus-Verzög.	0.00 - 2.00	0.01 s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n1-15	PWM Spannungs-Offset Kalibrier.	0 - 2	1	1	1	1	1	2
o1-03	Auswahl Frequenzanzeigeeinheit	0 - 3	1	0	0	0	0	0
o1-04	Anzeigeschritte f. U/f-Kennlinie	0 - 1	1	-	-	-	0	0

*1 Die FU-Modelle 2211 bis 2415 und 4103 bis 4675 verwenden diese Werkseinstellungen, wenn *C6-01 = 1 [Auswahl der Beanspruchung des FU = Normal-Duty-Betrieb]* ist. Die FU-Modelle 2257 bis 2415 und 4140 bis 4675 verwenden diese Werkseinstellungen, wenn *C6-01 = 0 [Heavy-Duty-Betrieb]* ist.

- *A1-02 = 2 [Vektorregelung ohne Rückführung]* : 2.00
- *A1-02 = 3, 4 [Vektorregelung mit Rückf., Erw. Vektorregelung o. Rückf.]* : 0.05

*2 Die Werkseinstellung für die FU-Modelle 2110 bis 2415 und 4103 bis 4675 ist 1000 ms.
*3 Die Werkseinstellung hängt von dem Wert für *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* ab.
*4 Der Einstellbereich hängt von *E5-01 [Auswahl PM-Motorcode]* ab, wenn *A1-02 = 5 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM ohne Rückf.]*.
*5 Die Werkseinstellung hängt vom FU-Modell und *E1-03 [Auswahl U/f-Kennlinie]*.
*6 Dies ist der Wert für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.
*7 Der Maximalwert des Einstellbereichs ist 100.0, wenn *A1-02 = 5 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM ohne Rückf. oder Vektorregelung PM mit Rückf.]*.
*8 Der Einstellbereich ist -100.0 bis 100.0, wenn *A1-02 = 5 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM ohne Rückf. oder Vektorregelung PM mit Rückf.]*.

◆ A1-02 = 5 bis 8 [Regelverfahren für PM-Motoren und EZ Vektorregelung]

Nr.	Name	Einstellbereich	Einheit	Regelverfahren (Einstellung A1-02)			
				OLV/PM (5)	AOLV/PM (6)	CLV/PM (7)	EZOLV (8)
b2-01	Startfrequenz Gleichstrombremse	0.0 - 10.0	0.1	0.5 Hz	1.0%	0.5%	1.0%
b2-04	Gleichstrombremszeit bei Stopp	0.00 - 10.00	0.01 s	0.00	0.00	0.00	0.00
b3-01	Auswahl Fangfunktion bei Start	0 - 1	1	0	0	1	0
b3-14	Bidirektionale Fangfunktion	0 - 1	1	1	1	1	1
b5-15	Startpegel PID-Ruhefunktion	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
b6-03	Halte-Sollwert beim Stopp	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
b8-02	Energiesparfunktion Verstärkung	0.0 - 10.0	0.1	-	-	-	-
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög.zeit	0.00 - 10.00	0.01 s	-	-	-	-
C1-11	Umschaltfreq. Hochl.-/ Tiefl.zeit	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
C2-01	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs	0.00 - 10.00	0.01 s	1.00	0.20	0.20	1.00
C3-01	Schlupfkompensation Verstärkung	0.0 - 2.5	0.1	-	-	-	Bestimmt durch E9-01
C3-02	Schlupfkompensation Verzög.zeit	0 - 10000	1 ms	-	-	-	200
C4-01	Drehmomentkomp. Verstärkung	0.00 - 2.50	0.01	0.00	-	-	0.00
C4-02	Drehmomentkomp. Verzögerungszeit	0 - 10000	1 ms	100	-	-	100
C5-01	ASR-Proportionalverstärkung 1	0.00 - 300.00	0.01	10.00	10.00	20.00	10.00
C5-02	ASR-Integrationszeit 1	0.000 - 60.000	0.001 s	0.500	0.500	0.500	0.500
C5-03	ASR-Proportionalverstärkung 2	0.00 - 300.00	0.01	-	10.00	20.00	10.00
C5-04	ASR-Integrationszeit 2	0.000 - 10.000	0.001 s	-	0.500	0.500	0.500
C5-06	ASR-Verzögerungszeitkonstante	0.000 - 0.500	0.001 s	-	0.016	0.004	0.004
C5-07	ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	1 - F	1	2	2	2	2
d3-01	Ausblendfrequenz 1	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
d3-02	Ausblendfrequenz 2	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
d3-03	Ausblendfrequenz 3	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
d3-04	Ausblendfrequenzbreite	0.0 - 20.0 *2	0.1	1.0 Hz	1.0%	1.0%	1.0%

Nr.	Name	Einstellbereich	Einheit	Regelverfahren (Einstellung A1-02)			
				OLV/PM (5)	AOLV/PM (6)	CLV/PM (7)	EZOLV (8)
d5-02	Verzög.zeit Drehmomentsollwert	0 - 1000	1 ms	-	-	0	-
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	40.0 - 400.0 *3	0.1 Hz	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	-
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	0.0 - 255.0 *4	0.1 V	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	-
E1-06	Grundfrequenz	0.0 - 400.0	0.1 Hz	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	-
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz A	0.0 - 400.0	0.1 Hz	-	-	-	-
E1-08	Mittlere Ausgangsspannung A	0.0 - 255.0 *4	0.1 V	-	-	-	-
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	0.0 - 400.0	0.1 Hz	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	0.0	-
E1-10	Minimale Ausgangsspannung	0.0 - 255.0 *4	0.1 V	-	-	-	-
F1-01	Geber 1 Impulse pro Umdrehung	0 - 60000	1 ppr	1024	1024	1024	600
F1-05	Geber 1 Auswahl der Drehrichtung	0 - 1	1	1	1	1	0
F1-09	Überdrehz.erkennung Verzög.zeit	0.0 - 2.0	0.1 s	-	-	0.0	-
H4-20	Analoge Leistungsanz 100%-Pegel	0.00 - 650.00	0.01	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E5-01	Bestimmt durch E9-07
L1-01	Motor-Überlastschutz (oL1)	0 - 4	1	4	4	5	Bestimmt durch E9-01
L3-05	Kippschutz während des Betriebs	0 - 3	1	1	-	-	3
L3-20	Zwischenkreis Spann. verstärkung	0.00 - 5.00	0.01	0.65	0.65	0.65	0.65
L3-21	Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.	0.10 - 10.00	0.01	1.00	1.00	1.00	1.00
L3-36	Stromunterdr.verstärk. b. Hochl.	0.0 - 100.0	0.1	-	-	-	-
L4-01	Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.	0.0 - 400.0 *1	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
L4-02	Erkenn.breite Drehzahlübereinst.	0.0 - 20.0 *2	0.1	2.0 Hz	4.0%	4.0%	4.0%
L4-03	Erkenn.pegel Drz.üb. einst. (+/-)	-400.0 - +400.0 *5	0.1	0.0 Hz	0.0 %	0.0 %	0.0 %
L4-04	Erkenn.breite Drz.ü. einst. (+/-)	0.0 - 20.0 *2	0.1	2.0 Hz	4.0%	4.0%	4.0%
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	0 - 2	1	0	0	0	0
L8-40	Taktfrequenzredukt. Aus-Verzög.	0.00 - 2.00	0.01 s	0.00	0.00	0.00	0.00
n1-15	PWM Spannungs-Offset Kalibrier.	0 - 2	1	1	1	1	1
o1-03	Auswahl Frequenzanzeigeeinheit	0 - 3	1	0	1	1	1
o1-04	Anzeigeschritte f. U/f-Kennlinie	0 - 1	1	-	1	1	-

*1 Der Einstellbereich ist 0.0 bis 100.0, wenn *A1-02 = 6 oder 7 [Erw. Vektorregelung PM o. Rückf. oder Vektorregelung PM mit Rückf.]*.
*2 Der Einstellbereich ist 0.0 bis 40.0, wenn *A1-02 = 6 oder 7 [Erw. Vektorregelung PM o. Rückf. oder Vektorregelung PM mit Rückf.]*.
*3 Die Werkseinstellung hängt von dem Wert für *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* ab.
*4 Dies ist der Wert für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.
*5 Der Einstellbereich ist -100.0 bis +100.0, wenn *A1-02 = 6 oder 7 [Erw. Vektorregelung PM o. Rückf. oder Vektorregelung PM mit Rückf.]*.

10.19 Von E3-01 [Motor 2 Auswahl des Regelverf.] abhängige Parameter

Die Parameterwerte in diesen Tabellen sind von den Werten für *E3-01* abhängig. Durch das Ändern von *E3-01* werden die Werkseinstellungen geändert.

Nr.	Name	Einstellbereich	Einheit	Motor 2 Regelverfahren (Einstellwert von E3-01)			
				V/f (0)	CL-V/f (1)	OLV (2)	CLV (3)
C3-21	Motor 2 Schlupfkomp. verstärkung	0.0 bis 2.50	0.1	0.0	-	1.0	1.0
C3-22	Motor 2 Schlupfkomp. Verzög.zeit	0 bis 10000	1 ms	2000	-	200	-
C5-21	Motor 2 ASR-Proport. verstärk. 1 (P)	0.00 bis 300.00	0.01	-	0.20	-	20.00
C5-22	Motor 2 ASR-Integrationszeit 1 (I)	0.000 bis 10.000	0.001 s	-	0.200	-	0.500
C5-23	Motor 2 ASR-Proport. verstärk. 2 (P)	0.00 bis 300.00	0.01	-	0.02	-	20.00
C5-24	Motor 2 ASR-Integrationszeit 2 (I)	0.000 bis 10.000	0.001 s	-	0.050	-	0.500
C5-26	Motor 2 ASR-Verzögerungszeitkon.	0.000 bis 0.500	0.001 s	-	-	-	0.004
E3-04	Motor 2 max. Ausgangsfrequenz	40.0 bis 590.0	0.1 Hz	60.0	60.0	60.0	60.0
E3-05	Motor 2 max. Ausgangsspannung	0.0 bis 255.0 *1	0.1 V	200.0	200.0	200.0	200.0
E3-06	Motor 2 Grundfrequenz	0.0 bis 590.0	0.1 Hz	60.0	60.0	60.0	60.0
E3-07	Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. A	0.0 bis 590.0	0.1 Hz	3.0	3.0	3.0	0.0
E3-08	Motor 2 mittlere Ausgangsspan. A	0.0 bis 255.0 *1	0.1 V	15.0	15.0	11.0	0.0
E3-09	Motor 2 minimale Ausgangsfreq.	0.0 bis 590.0	0.1 Hz	1.5	1.5	0.5	0.0
E3-10	Motor 2 minimale Ausgangsspan.	0.0 bis 255.0 *1	0.1 V	9.0	9.0	2.0	0.0
E3-11	Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. B	0.0 bis 590.0	Bestimmt durch o1-04	0.0	0.0	0.0	0.0
E3-12	Motor 2 mittlere Ausgangsspan. B	0.0 bis 255.0 *1	0.1 V	0.0	0.0	0.0	0.0
E3-13	Motor 2 Grundspannung	0.0 bis 255.0 *1	0.1 V	0.0	0.0	0.0	0.0

*1 Dies ist der Wert für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

10.20 Durch E1-03 geänderte Parameter [Auswahl U/f-Kennlinie]

Die Parameterwerte in diesen Tabellen sind von den Werten für *A1-02* und *E1-03* abhängig. Durch das Ändern der Einstellungen von *A1-02* und *E1-03* werden die Werkseinstellungen geändert.

Tabelle 10.1 Durch E1-03 geänderte Parameter (2004 bis 2021 und 4002 bis 4012)

Nr.	Einheit	Einstellung																Regelverfahren (Wert von A1-02)				
E1-03		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	OLV (2)	CLV (3)	OLV/PM (5)	AOL-V/PM (6)	CLV/PM (7)
E1-04	Hz	50.0	60.0	60.0	72.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	90.0	120.0	180.0	50.0 *1	50.0	50.0	*2	*2	*2
E1-05 *3	V	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0 *1	200.0	200.0	*2	*2	*2
E1-06	Hz	50.0	60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0 *1	50.0	50.0	*2	*2	*2
E1-07	Hz	2.5	3.0	3.0	3.0	25.0	25.0	30.0	30.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5 *1	3.0	0.0	-	-	-
E1-08 *3	V	15.0	15.0	15.0	15.0	35.0	50.0	35.0	50.0	19.0	24.0	19.0	24.0	15.0	15.0	15.0	15.0 *1	14.4	0.0	-	-	-
E1-09	Hz	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3 *1	0.5	0.0	*2	*2	0.0
E1-10 *3	V	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	9.0	8.0	9.0	11.0	13.0	11.0	15.0	9.0	9.0	9.0	9.0 *1	3.0	0.0	-	-	-

*1 Diese Werte sind die Werkseinstellungen für *E1-04 bis E1-10* und *E3-04 bis E3-10 [U/f-Kennlinie für Motor 2]*. Diese Einstellungen sind die gleichen wie jene für die U/f-Kennlinie, wenn *E1-03 = 1 [60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz]*.
*2 Die Werkseinstellung hängt von *E5-01 [Auswahl Motorcode]* ab.
*3 Dies ist der Wert für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

Tabelle 10.2 Durch E1-03 geänderte Parameter (2030 bis 2211 und 4018 bis 4103)

Nr.	Einheit	Einstellung																Regelverfahren (Wert von A1-02)				
E1-03		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	OLV (2)	CLV (3)	OLV/PM (5)	AOL-V/PM (6)	CLV/PM (7)
E1-04	Hz	50.0	60.0	60.0	72.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	90.0	120.0	180.0	50.0 *1	50.0	50.0	*2	*2	*2
E1-05 *3	V	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0 *1	200.0	200.0	*2	*2	*2
E1-06	Hz	50.0	60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0 *1	50.0	50.0	*2	*2	*2
E1-07	Hz	2.5	3.0	3.0	3.0	25.0	25.0	30.0	30.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5 *1	3.0	0.0	-	-	-
E1-08 *3	V	14.0	14.0	14.0	14.0	35.0	50.0	35.0	50.0	18.0	23.0	18.0	23.0	14.0	14.0	14.0	14.0 *1	13.2	0.0	-	-	-
E1-09	Hz	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3 *1	0.5	0.0	*2	*2	0.0
E1-10 *3	V	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.0	7.0	9.0	11.0	9.0	13.0	7.0	7.0	7.0	7.0 *1	2.4	0.0	-	-	-

*1 Diese Werte sind die Werkseinstellungen für *E1-04 bis E1-10* und *E3-04 bis E3-10 [U/f-Kennlinie für Motor 2]*. Diese Einstellungen sind die gleichen wie jene für die U/f-Kennlinie, wenn *E1-03 = 1 [60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz]*.
*2 Die Werkseinstellung hängt von *E5-01 [Auswahl Motorcode]* ab.
*3 Dies ist der Wert für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

Tabelle 10.3 Durch E1-03 geänderte Parameter (2257 bis 2415 und 4140 bis 4675)

Nr.	Ein-heit	Einstellung																Regelverfahren (Wert von A1-02)				
E1-03		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	OLV (2)	CLV (3)	OLV/PM (5)	AOL-V/PM (6)	CLV/PM (7)
E1-04	Hz	50.0	60.0	60.0	72.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	90.0	120.0	180.0	50.0 *1	50.0	50.0	*2	*2	*2
E1-05 *3	V	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0 *1	200.0	200.0	*2	*2	*2
E1-06	Hz	50.0	60.0	50.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	50.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0 *1	50.0	50.0	*2	*2	*2
E1-07	Hz	2.5	3.0	3.0	3.0	25.0	25.0	30.0	30.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5 *1	3.0	0.0	-	-	-
E1-08 *3	V	12.0	12.0	12.0	12.0	35.0	50.0	35.0	50.0	15.0	20.0	15.0	20.0	12.0	12.0	12.0	12.0 *1	13.2	0.0	-	-	-
E1-09	Hz	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3 *1	0.5	0.0	*2	*2	0.0
E1-10 *3	V	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	7.0	9.0	7.0	11.0	6.0	6.0	6.0	6.0 *1	2.4	0.0	-	-	-

*1 Diese Werte sind die Werkseinstellungen für *E1-04 bis E1-10* und *E3-04 bis E3-10 [U/f-Kennlinie für Motor 2]*. Diese Einstellungen sind die gleichen wie jene für die U/f-Kennlinie, wenn *E1-03 = 1 [60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz]*.
*2 Die Werkseinstellung hängt von *E5-01 [Auswahl Motorcode]* ab.
*3 Dies ist der Wert für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

10.21 Werkseinstellungen nach FU-Modell und Beanspruchungsgrad (ND/HD)

Die Parameterwerte in diesen Tabellen sind von den Werten für *o2-04* und *C6-01* abhängig. Durch das Ändern der Einstellungen von *o2-04* und *C6-01* werden die Werkseinstellungen geändert.

◆ 200 V-Klasse

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung					
-	FU-Modell	-	2004		2006		2010	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	62		63		65	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	0.55	0.75	0.75	1.1	1.5	2.2
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	100	100	100	100	100	100
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög.zeit	s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	288.2	223.7	223.7	196.6	169.4	156.8
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	0.0015	0.0028	0.0028	0.0068	0.0068	0.0088
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	1.9	3.3	3.3	4.9	6.2	8.5
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2.9	2.5	2.5	2.6	2.6	2.9
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	1.2	1.8	1.8	2.3	2.8	3
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	9.842	5.156	5.156	3.577	1.997	1.601
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	18.2	13.8	13.8	18.5	18.5	18.4
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	14	26	26	38	53	77
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1202	1202	1203	1203	1205	1205
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	190	190	190	190	190	190
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.178	0.142	0.142	0.142	0.166	0.145
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	115	115	115	115	115	115
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung					
-	FU-Modell	-	2004		2006		2010	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	62		63		65	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	0.55	0.75	0.75	1.1	1.5	2.2
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	1	1	1	1	1	1
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.178	0.142	0.142	0.142	0.166	0.145
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2012		2018		2021		2030	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD1	ND1	HD1	ND1	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	66		67		68		6A	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	2.2	3.0	3.0	3.7	3.7	5.5	5.5	7.5
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	156.8	136.4	136.4	122.9	122.9	94.75	94.75	72.69
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	0.0088	0.0158	0.0158	0.0158	0.0158	0.0255	0.026	0.037
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	8.5	11.4	11.4	14	14	19.6	19.6	26.6
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2.9	2.7	2.7	2.73	2.73	1.5	1.5	1.3
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	3	3.7	3.7	4.5	4.5	5.1	5.1	8
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	1.601	1.034	1.034	0.771	0.771	0.399	0.399	0.288

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2012		2018		2021		2030	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD1	ND1	HD1	ND1	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	66		67		68		6A	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	2.2	3.0	3.0	3.7	3.7	5.5	5.5	7.5
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	18.4	19	19	19.6	19.6	18.2	18.2	15.5
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	77	91	91	112	112	172	172	262
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1206	1206	FFFF	FFFF	1208	1208	120A	120A
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	190	190	190	190	190	190	190	190
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.145	0.145	0.145	0.154	0.154	0.168	0.168	0.175
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	124	124	110	110	110	110	110	110
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	1	1	1	1	1	1	1	1
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.145	0.145	0.145	0.154	0.154	0.168	0.168	0.175
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2042		2056		2070		2082	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	6B		6D		6E		6F	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2042		2056		2070		2082	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	6B		6D		6E		6F	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	72.69	70.44	70.44	63.13	63.13	57.87	57.87	51.79
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	0.037	0.053	0.053	0.076	0.076	0.138	0.138	0.165
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	26.6	39.7	39.7	53	53	65.8	65.8	77.2
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1.3	1.7	1.7	1.6	1.6	1.67	1.67	1.7
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	8	11.2	11.2	15.2	15.2	15.7	15.7	18.5
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	0.288	0.23	0.23	0.138	0.138	0.101	0.101	0.079
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	15.5	19.5	19.5	17.2	17.2	15.7	20.1	19.5
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	262	245	245	272	272	505	505	538
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	120B	120B	120D	120D	120E	120E	120F	120F
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	1	1	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	0.8	0.9	0.9	1	1	1	1	1
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	190	190	190	190	190	190	190	190
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.175	0.265	0.265	0.244	0.244	0.317	0.317	0.355
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	110	110	115	115	120	120	133	130
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	1	1	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2042		2056		2070		2082	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	6B		6D		6E		6F	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.175	0.265	0.265	0.244	0.244	0.317	0.317	0.355
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	30.0	30.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2110		2138		2169		2211	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	70		72		73		74	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	22	30	30	37	37	45	45	55
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	100	80	80	80	80	80	80	80
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	2.00
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	51.79	46.27	46.27	38.16	38.16	35.78	35.78	31.35
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	0.165	0.220	0.220	0.273	0.273	0.333	0.333	0.490
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	77.2	105	105	131	131	160	160	190
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1.7	1.8	1.8	1.33	1.33	1.6	1.6	1.43
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	18.5	21.9	21.9	38.2	38.2	44	44	45.6
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	0.079	0.064	0.064	0.039	0.039	0.03	0.03	0.022
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	19.5	20.8	20.8	18.8	18.8	20.2	20.2	20.5
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	538	699	699	823	823	852	852	960
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1210	1210	1212	1212	1213	1213	1214	1214

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2110		2138		2169		2211	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	70		72		73		74	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	22	30	30	37	37	45	45	55
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1	1
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	190	190	190	190	190	190	190	190
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.355	0.323	0.323	0.32	0.32	0.387	0.387	0.317
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	105	105	115	115	105	105	105	105
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.355	0.323	0.323	0.32	0.32	0.387	0.387	0.317
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2257		2313		2360		2415	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	75		76		77		78	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	55	75	75	90	90	110	110	110
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	80	80	80	80	80	80	80	80
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	2257		2313		2360		2415	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)	HD	(ND)
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	75		76		77		78	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	55	75	75	90	90	110	110	110
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	31.35	23.1	23.1	20.65	20.65	18.12	18.12	18.12
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm²	0.49	0.90	0.90	1.10	1.10	1.90	1.90	1.90
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	190	260	260	260	260	260	260	260
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1.43	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	45.6	72	72	72	72	72	72	72
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	0.022	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20.5	20	20	20	20	20	20	20
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	960	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1215	1215	1216	1216	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	1.7	1.7
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	1	1	1	1	1	1	1	1
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	190	190	190	190	190	190	190	190
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.317	0.533	0.533	0.592	0.592	0.646	0.646	0.646
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	105	105	105	105	120	120	120	120
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	100	100	100	100
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.317	0.533	0.533	0.592	0.592	0.646	0.646	0.646
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

◆ 400 V-Klasse

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4002		4004		4005		4007	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	92		93		94		95	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.1	1.5	1.5	2.2	2.2	3.0
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	576.4	447.4	447.4	338.8	338.8	313.6	313.6	265.7
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	0.0015	0.0028	0.0028	0.0068	0.0068	0.0088	0.0088	0.0158
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	1	1.6	1.6	3.1	3.1	4.2	4.2	5.7
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2.9	2.6	2.6	2.5	2.5	3	3	2.7
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	0.6	0.8	0.8	1.4	1.4	1.5	1.5	1.9
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	38.198	22.459	22.459	10.1	10.1	6.495	6.495	4.360
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	18.2	14.3	14.3	18.3	18.3	18.7	18.7	19
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	14	26	26	53	53	77	77	105
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1232	1232	1233	1233	1235	1235	1236	1236
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	380	380	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.178	0.142	0.142	0.166	0.166	0.145	0.145	0.145
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	100	100	105	105	112	112	110	110

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4002		4004		4005		4007	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	92		93		94		95	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.1	1.5	1.5	2.2	2.2	3.0
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	1	1	1	1	1	1	1	1
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.178	0.142	0.142	0.166	0.166	0.145	0.145	0.145
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4009		4012		4018		4023	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	96		97		99		9A	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung	kW	3.0	4.0	4.0	5.5	5.5	7.5	7.5	11
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	265.7	245.8	245.8	189.5	189.5	145.38	145.38	140.88
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	0.0158	0.0158	0.0158	0.0255	0.026	0.037	0.037	0.053
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	5.7	7	7	9.8	9.8	13.3	13.3	19.9
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2.7	2.7	2.7	1.5	1.5	1.3	1.3	1.7
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	1.9	2.3	2.3	2.6	2.6	4	4	5.6

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4009		4012		4018		4023	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	96		97		99		9A	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung	kW	3.0	4.0	4.0	5.5	5.5	7.5	7.5	11
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	4.360	3.333	3.333	1.595	1.595	1.152	1.152	0.922
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	19	19.3	19.3	18.2	18.2	15.5	15.5	19.6
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	105	130	130	193	193	263	263	385
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	FFFF	FFFF	1238	1238	123A	123A	123B	123B
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	1	1
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	380	380	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.145	0.154	0.154	0.168	0.168	0.175	0.175	0.265
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	100	100	100	100	105	105	105	105
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	1	1	1	1	1	1	1	1
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.145	0.154	0.154	0.168	0.168	0.175	0.175	0.265
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4031		4038		4044		4060	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	9C		9D		9E		9F	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	140.88	126.26	126.26	115.74	115.74	103.58	103.58	92.54
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm²	0.053	0.076	0.076	0.138	0.138	0.165	0.165	0.220
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	19.9	26.5	26.5	32.9	32.9	38.6	38.6	52.3
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1.7	1.6	1.6	1.67	1.67	1.7	1.7	1.8
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	5.6	7.6	7.6	7.8	7.8	9.2	9.2	10.9
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	0.922	0.55	0.55	0.403	0.403	0.316	0.316	0.269
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	19.6	17.2	17.2	20.1	20.1	23.5	23.5	20.7
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	385	440	440	508	508	586	586	750
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	123D	123D	123E	123E	123F	123F	1240	1240
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	0.9	1	1	1	1	1	1	1.1
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	380	380	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.265	0.244	0.244	0.317	0.317	0.355	0.355	0.323
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	100	100	120	120	120	120	130	137
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4031		4038		4044		4060	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	9C		9D		9E		9F	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.265	0.244	0.244	0.317	0.317	0.355	0.355	0.323
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4075		4089		4103		4140	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	A1		A2		A3		A4	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	30	37	37	45	45	55	55	75
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	100	100	100	100	100	80	80	80
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	92.54	76.32	76.32	71.56	71.56	67.2	67.2	46.2
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	0.220	0.273	0.273	0.333	0.333	0.490	0.49	0.90
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	52.3	65.6	65.6	79.7	79.7	95	95	130
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1.8	1.33	1.33	1.6	1.6	1.46	1.46	1.39
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	10.9	19.1	19.1	22	22	24	24	36
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	0.269	0.155	0.155	0.122	0.122	0.088	0.088	0.092
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20.7	18.8	18.8	19.9	19.9	20	20	20

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4075		4089		4103		4140	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	A1		A2		A3		A4	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	30	37	37	45	45	55	55	75
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	750	925	925	1125	1125	1260	1260	1600
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1242	1242	1243	1243	1244	1244	1245	1245
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1	1
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	380	380	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.323	0.32	0.32	0.387	0.387	0.317	0.317	0.533
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	120	120	115	115	126	131	120	120
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	30	30
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.323	0.32	0.32	0.387	0.387	0.317	0.317	0.533
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4168		4208		4250		4296	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	A5		A6		A7		A8	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	75	90	90	110	110	132	132	160
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	60	60	60	60	60	60	60	60
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4168		4208		4250		4296	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	A5		A6		A7		A8	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	75	90	90	110	110	132	132	160
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	46.2	38.91	38.91	36.23	36.23	32.79	32.79	30.13
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	0.90	1.10	1.10	1.90	1.90	2.10	2.10	3.30
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	130	156	156	190	190	223	223	270
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1.39	1.4	1.4	1.4	1.4	1.38	1.38	1.35
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	36	40	40	49	49	58	58	70
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	0.092	0.056	0.056	0.046	0.046	0.035	0.035	0.029
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20	20	20	20	20	20	20	20
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	1600	1760	1760	2150	2150	2350	2350	2850
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1246	1246	1247	1247	1248	1248	1249	1249
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	1.3	1.5	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	1	1	1	1	1	1	1	1
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	380	380	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.533	0.592	0.592	0.646	0.646	0.673	0.673	0.777
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	110	110	105	105	120	120	120	120
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	30	30	30	30	30	30	30	30
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4168		4208		4250		4296	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	A5		A6		A7		A8	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	75	90	90	110	110	132	132	160
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.533	0.592	0.592	0.646	0.646	0.673	0.673	0.777
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4371		4389		4453		4568	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	A9		AA		AF		AD	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	160	200	200	220	220	250	250	315
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	60	60	60	60	60	60	60	60
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	s	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	30.13	30.57	30.57	27.13	27.13	21.76	21.76	21.76
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm²	3.30	3.60	3.60	4.10	4.10	6.50	6.50	11.00
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	270	310	310	370	370	500	500	500
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1.35	1.3	1.3	1.3	1.3	1.25	1.25	1.25
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	70	81	81	96	96	130	130	130
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	0.029	0.025	0.025	0.02	0.02	0.014	0.014	0.014
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20	20	20	20	20	20	20	20
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	2850	3200	3200	3700	3700	4700	4700	4700
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	124A	124A	124A	124A	124A	124A	124A	124A
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	2	2	2	2	2	2	2	2

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung							
-	FU-Modell	-	4371		4389		4453		4568	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1	HD1	ND1
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	A9		AA		AF		AD	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	160	200	200	220	220	250	250	315
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	1.8	1.9	1.9	2	2	2.1	2.1	2.1
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	1	1	1.8	1.8	1.8	2	2	2
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	380	380	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.777	0.864	0.864	0.91	0.91	1.392	1.392	1.392
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	130	130	140	140	140	140	140	140
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1	1	1	1	1	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	30	30	100	100	100	100	100	100
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.777	0.864	0.864	0.91	0.91	1.392	1.392	1.392
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung	
-	FU-Modell	-	4675	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1
			0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	AE	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	315	355
b3-04	Fangfunktion U/f-Verstärkung	%	60	60
b3-06	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	-	0.7	0.7
b3-08	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	-	0.8	0.8
b3-26	Richtungserkennungspegel	-	1000	1000
b8-03	Energiesparfunkt. Verzög.zeit	s	2.00	2.00
b8-04	Energiesparfunktion Koeffizient	-	21.76	23.84
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm^2	11.00	12.00
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	-	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	500	650

Nr. *1	Name	Einheit	Werkseinstellung	
-	FU-Modell	-	4675	
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	-	HD1	ND1
			0	1
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)	Hex.	AE	
E2-11 (E4-11)	Motornennleistung (kW)	kW	315	355
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1.25	1
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	130	130
E2-05 (E4-05)	Motor Klemmenwiderstand	Ω	0.014	0.012
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20	20
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust	W	4700	5560
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	FFFF	FFFF
L2-02	Netzausfall-Überbrückungszeit	s	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	s	2.1	2.3
L2-04	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	s	2	2.2
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	-	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	1.392	1.667
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	140	140
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	-	1	1
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	-	2	2
n1-01	Auswahl Pendelschutz	-	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	100	100
n1-16	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	-	0.50	0.50
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	1.392	1.667
n8-11	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	-	50.0	50.0

*1 Die Parameter in Klammern gelten für Motor 2.

10.22 Durch PM-Motorcode-Auswahl geänderte Parameter

Anmerkung:
Die Motorcodes in diesen Tabellen sind die einzigen korrekten Einstellwerte.

◆ Yaskawa SPM-Motoren der Reihe SMRA

Tabelle 10.4 Reihe SMRA Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1800 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)				
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	0002	0003	0005	0006	0008
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
	Motordrehzahl	min^{-1}	1800	1800	1800	1800	1800
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	2.1	4.0	6.9	10.8	17.4
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	8	8	8	8	8
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	2.47	1.02	0.679	0.291	0.169
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	12.7	4.8	3.9	3.6	2.5
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	12.7	4.8	3.9	3.6	2.5
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	0	0	0	0	0
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	62.0	64.1	73.4	69.6	72.2
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	120	120	120	120	120
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	120	120	120	120	120
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	6	6	6	6	6
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.0007	0.0014	0.0021	0.0032	0.0046
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.064	0.066	0.049	0.051	0.044
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.064	0.066	0.049	0.051	0.044
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	0	0	0	0	0

Tabelle 10.5 Reihe SMRA Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 3600 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)			
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	0103	0105	0106	0108
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200
	Leistung	kW	0.75	1.5	2.2	3.7
	Motordrehzahl	min^{-1}	3600	3600	3600	3600
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.75	1.5	2.2	3.7
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	4.1	8.0	10.5	16.5
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	8	8	8	8
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.538	0.20	0.15	0.097
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.2	1.3	1.1	1.1
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.2	1.3	1.1	1.1
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	0	0	0	0

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)			
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	32.4	32.7	36.7	39.7
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	240	240	240	240
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	200.0	200.0	200.0	200.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	240	240	240	240
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	12	12	12	12
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.0007	0.0014	0.0021	0.0032
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.137	0.132	0.132	0.122
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.137	0.132	0.132	0.122
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	0	0	0	0

◆ Yaskawa IPM-Motoren der Reihe SSR1 (reduziertes Drehmoment)

Tabelle 10.6 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1750 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1202	1203	1205	1206	1208	120A	120B	120D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	1.77	3.13	5.73	8.44	13.96	20.63	28.13	41.4
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	8.233	2.284	1.470	0.827	0.455	0.246	0.198	0.094
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	54.84	23.02	17.22	8.61	7.20	4.86	4.15	3.40
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	64.10	29.89	20.41	13.50	10.02	7.43	5.91	3.91
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	223.7	220.3	240.8	238.0	238.7	239.6	258.2	239.3
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.0011	0.0017	0.0023	0.0043	0.0083	0.014	0.017	0.027
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.092	0.076	0.051	0.066	0.075	0.083	0.077	0.084
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.092	0.076	0.051	0.066	0.075	0.083	0.077	0.084
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-7.6	-11.5	-9.1	-19.0	-18.7	-23.4	-18.5	-10.9

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.7 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1750 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	120E	120F	1210	1212	1213	1214	1215	1216
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Motordrehzahl	min^{-1}	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15.00	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	55.4	68.2	80.6	105.2	131.3	153.1	185.4	257.3
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.066	0.051	0.037	0.030	0.020	0.014	0.012	0.006
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	2.45	2.18	1.71	1.35	0.99	0.83	0.79	0.44
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.11	2.55	2.05	1.82	1.28	1.01	0.97	0.56
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	248.1	253.6	250.0	280.9	264.2	280.4	311.9	268.0
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.046	0.055	0.064	0.116	0.140	0.259	0.31	0.42
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.102	0.101	0.098	0.130	0.127	0.193	0.191	0.187
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.102	0.101	0.098	0.130	0.127	0.193	0.191	0.187
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-16.5	-11.3	-12.8	-16.8	-15.6	-10.7	-9.6	-13.3

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.8 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1750 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1232	1233	1235	1236	1238	123A	123B	123D
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	0.89	1.56	2.81	4.27	7.08	10.31	13.65	20.7
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	25.370	9.136	6.010	3.297	1.798	0.982	0.786	0.349
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	169.00	92.08	67.71	34.40	32.93	22.7	16.49	13.17
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	197.50	119.56	81.71	54.00	37.70	26.80	23.46	15.60
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	392.6	440.6	478.3	466.3	478.8	478.1	520.0	481.5
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.0011	0.0017	0.0023	0.0043	0.0083	0.014	0.017	0.027
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.092	0.076	0.051	0.066	0.075	0.083	0.077	0.084
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.092	0.076	0.051	0.066	0.075	0.083	0.077	0.084
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-8.6	-11.5	-10.3	-19.8	-8.5	-11.0	-18.6	-12.5

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.9 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1750 min-1 (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	123E	123F	1240	1242	1243	1244	1245	1246
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Motordrehzahl	min-1	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	27.5	33.4	39.8	52.0	65.8	77.5	92.7	126.6
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.272	0.207	0.148	0.235	0.079	0.054	0.049	0.029
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	10.30	8.72	6.81	5.4	4.08	3.36	3.16	2.12
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	12.77	11.22	8.47	7.26	5.12	3.94	3.88	2.61
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	498.8	509.5	503.9	561.7	528.5	558.1	623.8	594.5
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.046	0.055	0.064	0.116	0.140	0.259	0.31	0.42
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.102	0.101	0.098	0.130	0.127	0.193	0.191	0.187
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.102	0.101	0.098	0.130	0.127	0.193	0.191	0.187
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-15.5	-17.9	-15.1	-16.8	-14.1	-8.8	-9.6	-10.3

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.10 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1750 min-1 (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)			
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1247	1248	1249	124A
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400
	Leistung	kW	90	110	132	160
	Motordrehzahl	min-1	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	90.00	110.00	132.00	160.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	160.4	183.3	222.9	267.7

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)			
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.019	0.017	0.012	0.008
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	1.54	1.44	1.21	0.97
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	2.06	2.21	1.46	1.28
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	524.1	583.7	563.6	601.2
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.56	0.83	0.96	1.61
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.208	0.254	0.243	0.338
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.208	0.254	0.243	0.338
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-17.0	-21.7	-10.9	-13.2

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.11 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1450 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1302	1303	1305	1306	1308	130A	130B	130D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	1.88	3.13	5.63	8.33	14.17	20.63	27.71	39.6
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	3.190	1.940	1.206	0.665	0.341	0.252	0.184	0.099
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	32.15	26.12	14.72	12.27	8.27	6.49	6.91	4.07
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	41.74	34.30	20.15	14.77	9.81	7.74	7.66	4.65
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	264.3	269.6	284.3	287.1	284.5	298.0	335.0	303.9
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.0017	0.0023	0.0043	0.0083	0.0136	0.017	0.027	0.046
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.098	0.071	0.066	0.087	0.085	0.072	0.084	0.096
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.098	0.071	0.066	0.087	0.085	0.072	0.084	0.096
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-6.6	-10.9	-13.5	-9.0	-9.5	-10.1	-6.0	-9.3

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.12 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1450 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	130E	130F	1310	1312	1313	1314	1315
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55
	Motordrehzahl	min^{-1}	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15.00	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	55.5	65.6	75.1	105.2	126.0	153.1	186.5
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.075	0.057	0.041	0.034	0.023	0.015	0.012
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.29	2.53	1.98	1.75	1.48	1.04	0.87
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.84	3.01	2.60	2.17	1.70	1.31	1.10
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	311.2	300.9	327.7	354.2	369.6	351.6	374.7
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.055	0.064	0.116	0.140	0.259	0.312	0.42
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.085	0.080	0.122	0.108	0.161	0.160	0.175
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.085	0.080	0.122	0.108	0.161	0.160	0.175
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-10.7	-13.2	-15.7	-11.5	-7.0	-11.8	-10.2

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.13 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1450 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1332	1333	1335	1336	1338	133A	133B	133D
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	0.94	1.56	2.81	4.27	6.98	10.21	13.85	19.5
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	12.760	7.421	4.825	2.656	1.353	0.999	0.713	0.393
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	128.60	85.11	58.87	46.42	31.73	26.20	27.06	15.51
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	166.96	113.19	80.59	60.32	40.45	30.94	33.45	19.63
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	528.6	544.2	568.5	572.8	562.9	587.6	670.1	612.7
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.0017	0.0023	0.0043	0.0083	0.0136	0.017	0.027	0.046
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.098	0.071	0.066	0.087	0.085	0.072	0.084	0.096
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.098	0.071	0.066	0.087	0.085	0.072	0.084	0.096
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-6.6	-9.2	-13.5	-12.1	-13.7	-10.1	-12.2	-15.5

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.14 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1450 min-1 (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	133E	133F	1340	1342	1343	1344	1345
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55
	Motordrehzahl	min-1	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	27.4	32.9	37.6	52.5	63.2	76.4	96.1
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.295	0.223	0.164	0.137	0.093	0.059	0.048
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	12.65	9.87	7.90	7.01	5.93	4.17	3.11
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	15.87	12.40	10.38	8.68	6.79	5.22	4.55
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	624.6	610.4	655.4	708.4	739.2	703.0	747.1
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.055	0.064	0.116	0.140	0.259	0.312	0.42
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.085	0.080	0.122	0.108	0.161	0.160	0.175
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.085	0.080	0.122	0.108	0.161	0.160	0.175
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-15.1	-16.0	-15.7	-11.5	-6.8	-11.5	-14.8

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.15 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1450 min-1 (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)			
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1346	1347	1348	1349
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400
	Leistung	kW	75	90	110	132
	Motordrehzahl	min-1	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	75.00	90.00	110.00	132.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	124.0	153.1	186.5	226.0

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)			
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.028	0.024	0.015	0.011
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	2.32	2.20	1.45	1.23
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	2.97	3.23	1.88	1.67
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	639.3	708.0	640.7	677.0
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.56	0.83	0.96	1.61
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.171	0.213	0.201	0.281
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.171	0.213	0.201	0.281
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-15.8	-19.6	-14.9	-15.1

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.16 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1402	1403	1405	1406	1408	140A	140B	140D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	1.88	3.02	6.00	8.85	14.27	20.21	26.67	39.9
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	4.832	2.704	1.114	0.511	0.412	0.303	0.165	0.113
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	48.68	32.31	19.22	12.15	7.94	11.13	6.59	4.96
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	63.21	40.24	24.38	15.35	11.86	14.06	8.55	6.12
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	320.4	327.1	364.4	344.4	357.5	430.8	391.5	384.4
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.0017	0.0023	0.0083	0.0136	0.0171	0.027	0.046	0.055
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.062	0.044	0.080	0.090	0.067	0.072	0.088	0.073
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.062	0.044	0.080	0.090	0.067	0.072	0.088	0.073
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-8.8	-9.9	-9.3	-10.0	-17.7	-12.3	-15.3	-13.9

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.17 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)					
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	140E	140F	1410	1412	1413	1414
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	55.6	63.5	74.4	104.2	129.6	154.2
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.084	0.066	0.048	0.035	0.023	0.016
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.83	3.33	2.38	2.04	1.53	1.16
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	4.65	4.50	3.15	2.86	2.27	1.54
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	372.1	421.3	410.9	436.1	428.8	433.3
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.064	0.116	0.140	0.259	0.312	0.418
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.062	0.091	0.092	0.125	0.122	0.135
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.062	0.091	0.092	0.125	0.122	0.135
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-14.4	-17.9	-15.9	-17.9	-20.1	-13.7

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.18 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1432	1433	1435	1436	1438	143A	143B	143D
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	0.94	1.51	3.00	4.43	7.08	10.10	13.33	19.9
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	19.320	10.800	4.456	2.044	1.483	1.215	0.660	0.443
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	194.70	129.20	76.88	48.60	37.58	44.54	26.36	19.10
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	252.84	160.90	97.52	61.40	47.65	56.26	34.20	24.67
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	640.9	654.1	728.8	688.9	702.0	861.5	783.0	762.2
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.0017	0.0023	0.0083	0.0136	0.0171	0.027	0.046	0.055
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.062	0.044	0.080	0.090	0.067	0.072	0.088	0.073
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.062	0.044	0.080	0.090	0.067	0.072	0.088	0.073
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-8.8	-9.9	-9.3	-10.0	-12.8	-12.3	-15.3	-16.7

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.19 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)					
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	143E	143F	1440	1442	1443	1444
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	27.8	31.8	37.2	52.1	64.8	76.6
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/ Phase)	Ω	0.331	0.264	0.192	0.140	0.093	0.063
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	15.09	13.32	9.52	8.16	6.13	4.63
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	18.56	18.00	12.60	11.40	9.10	6.15
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/ (rad/s))	mVs/rad	749.6	842.7	821.8	872.3	857.7	866.6
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.064	0.116	0.140	0.259	0.312	0.418
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.062	0.091	0.092	0.125	0.122	0.135
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.062	0.091	0.092	0.125	0.122	0.135
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-14.9	-17.9	-15.9	-17.7	-20.1	-13.8

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.20 Reihe SSR1 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)			
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	1445	1446	1447	1448
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400
	Leistung	kW	55	75	90	110
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	55.00	75.00	90.00	110.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	92.0	127.1	150.5	185.4
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/ Phase)	Ω	0.051	0.033	0.027	0.015
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/ Ph)	mH	3.96	3.03	2.60	1.89

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)			
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	5.00	5.14	3.28	2.33
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	854.0	823.1	853.4	829.2
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.56	0.83	0.96	1.61
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.147	0.161	0.154	0.212
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.147	0.161	0.154	0.212
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-12.5	-28.8	-13.3	-11.6

*1 Die Werkseinstellungen sind von *o2-04 [Auswahl FU-Modell]* abhängig.

◆ Yaskawa IPM-Motoren der Reihe SST4 (konstantes Drehmoment)

Tabelle 10.21 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1750 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2202	2203	2205	2206	2208	220A	220B	220D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	1.77	3.54	6.56	8.96	14.79	20.94	29.58	41.1
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	2.247	1.132	0.774	0.479	0.242	0.275	0.161	0.111
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	22.32	12.38	8.90	7.39	5.06	5.82	3.86	3.59
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	32.50	15.72	11.96	9.63	6.42	6.74	4.66	4.32
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	215.2	203.9	219.3	230.6	235.1	251.7	235.7	252.0
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.0016	0.0022	0.0042	0.0081	0.0133	0.013	0.017	0.027
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.134	0.099	0.094	0.124	0.121	0.081	0.075	0.082
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.134	0.099	0.094	0.124	0.121	0.081	0.075	0.082
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-9.3	-6.4	-10.0	-9.9	-9.7	-8.4	-11.5	-13.1

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.22 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1750 min-1 (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	220E	220F	2210	2212	2213	2214	2215	2216
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Motordrehzahl	min-1	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	54.2	68.2	78.6	104.2	129.2	153.1	205.2	260.4
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.071	0.049	0.040	0.030	0.020	0.013	0.009	0.006
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	2.67	1.98	1.69	1.31	0.88	0.77	0.55	0.40
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.10	2.41	2.12	1.61	1.14	1.04	0.69	0.50
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	253.7	244.6	256.3	283.1	266.3	260.0	261.5	259.3
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.044	0.054	0.063	0.113	0.137	0.252	0.30	0.41
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.099	0.098	0.096	0.126	0.124	0.188	0.186	0.184
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.099	0.098	0.096	0.126	0.124	0.188	0.186	0.184
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-10.9	-14.3	-15.1	-11.3	-14.1	-18.8	-11.4	-12.2

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.23 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1750 min-1 (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2232	2233	2235	2236	2238	223A	223B	223D
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min-1	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	0.92	1.77	3.33	4.48	7.50	10.42	14.27	20.5
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	8.935	4.570	3.096	1.906	0.972	1.103	0.630	0.429
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	80.14	48.04	35.60	30.31	20.03	23.41	14.86	14.34
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	110.76	64.88	47.84	38.36	24.97	28.70	17.25	17.25
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	416.5	399.4	438.5	475.5	463.7	485.8	470.4	513.4
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.0016	0.0022	0.0042	0.0081	0.0133	0.013	0.017	0.027
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.134	0.099	0.094	0.124	0.121	0.081	0.075	0.082
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.134	0.099	0.094	0.124	0.121	0.081	0.075	0.082
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-7.5	-8.5	-9.8	-8.2	-9.1	-13.1	-9.2	-12.4

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.24 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1750 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	223E	223F	2240	2242	2243	2244	2245	2246
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Motordrehzahl	min^{-1}	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	26.4	34.2	38.8	52.2	65.4	77.6	99.3	130.2
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.275	0.196	0.160	0.120	0.077	0.052	0.036	0.023
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	9.99	7.92	6.82	5.24	3.57	2.98	1.59	1.59
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	12.37	9.64	8.51	6.44	4.65	3.75	2.78	1.97
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	505.3	489.2	509.5	566.2	531.6	530.6	515.2	515.2
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.044	0.054	0.063	0.113	0.137	0.252	0.30	0.41
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.099	0.098	0.096	0.126	0.124	0.188	0.186	0.184
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.099	0.098	0.096	0.126	0.124	0.188	0.186	0.184
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-15.1	-14.3	-15.3	-11.3	-14.5	-13.2	-22.6	-11.9

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.25 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1750 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2247	2248	2249	224A	224C	224D	224E
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	90	110	132	160	200	220	300
	Motordrehzahl	min^{-1}	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	90.00	110.00	132.00	160.00	200.00	250.00	300.00

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	153.1	184.4	229.2	269.8	346.9	421.9	520.8
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.019	0.017	0.012	0.008	0.005	0.004	0.002
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	1.51	1.43	1.13	0.96	0.65	0.67	0.40
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	1.76	1.92	1.54	1.26	0.88	0.74	0.52
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	538.3	590.9	548.2	603.9	556.8	593.1	495.4
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.55	0.82	0.96	1.60	1.95	2.82	3.70
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.205	0.250	0.244	0.336	0.327	0.379	0.414
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.205	0.250	0.244	0.336	0.327	0.379	0.414
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-8.6	-14.8	-17.5	-12.5	-14.7	-5.1	-16.3

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.26 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1450 min-1 (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2302	2303	2305	2306	2308	230A	230B	230D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min-1	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	1.77	3.33	5.94	9.48	14.17	20.42	27.92	39.6
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	3.154	1.835	0.681	0.308	0.405	0.278	0.180	0.098
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	28.46	19.46	10.00	6.88	8.15	5.77	6.32	3.34
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	39.29	25.89	15.20	9.25	10.76	8.60	8.80	4.61
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	268.8	256.9	271.9	260.2	286.8	314.9	300.8	292.3
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.0016	0.0022	0.0081	0.0133	0.0133	0.017	0.027	0.044
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.092	0.068	0.125	0.139	0.083	0.070	0.082	0.092

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.092	0.068	0.125	0.139	0.083	0.070	0.082	0.092
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-7.5	-9.4	-13.9	-10.0	-15.0	-17.9	-22.7	-20.5

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.27 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1450 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	230E	230F	2310	2312	2313	2314	2315	2316
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Motordrehzahl	min^{-1}	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15.0	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	54.2	68.3	75.2	102.0	131.3	160.4	191.7	257.3
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.073	0.055	0.048	0.034	0.023	0.016	0.012	0.007
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	2.94	2.23	2.08	1.67	1.39	0.94	0.82	0.56
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.65	2.85	2.66	2.04	1.73	1.22	1.06	0.76
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	305.1	297.6	355.8	355.4	324.0	302.4	337.2	323.4
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.054	0.063	0.113	0.137	0.252	0.304	0.41	0.55
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.083	0.079	0.118	0.105	0.157	0.156	0.172	0.169
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.083	0.079	0.118	0.105	0.157	0.156	0.172	0.169
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-14.6	-16.4	-11.8	-10.5	-14.5	-17.4	-13.8	-17.5

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.28 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1450 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2332	2333	2335	2336	2338	233A	233B	233D
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	0.91	1.67	3.02	4.74	7.08	10.21	13.96	20.5
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	12.616	7.340	2.724	1.232	1.509	1.112	0.720	0.393
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	113.84	77.84	40.00	27.52	31.73	23.09	25.28	13.36

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	157.16	103.56	60.80	37.00	40.88	34.39	35.20	18.44
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	490.8	513.8	543.7	520.3	580.8	602.7	601.5	584.6
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.0016	0.0022	0.0081	0.0133	0.0133	0.017	0.027	0.044
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.092	0.068	0.125	0.139	0.083	0.070	0.082	0.092
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.092	0.068	0.125	0.139	0.083	0.070	0.082	0.092
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-9.5	-9.4	-13.7	-10.0	-12.9	-19.9	-22.8	-19.8

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.29 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1450 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	233E	233F	2340	2342	2343	2344	2345	2346
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Motordrehzahl	min^{-1}	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	27.1	34.2	37.6	50.9	65.4	80.2	96.1	129.2
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.291	0.220	0.192	0.136	0.091	0.064	0.048	0.028
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	11.77	8.94	8.32	6.68	5.30	3.76	3.09	2.24
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	14.60	11.40	10.64	8.16	6.80	4.88	4.75	3.03
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	610.3	595.2	711.6	710.8	652.7	604.8	669.1	646.8
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.054	0.063	0.113	0.137	0.252	0.304	0.41	0.55
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.083	0.079	0.118	0.105	0.157	0.156	0.172	0.169
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.083	0.079	0.118	0.105	0.157	0.156	0.172	0.169
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-14.5	-16.1	-11.8	-10.5	-15.6	-17.4	-21.7	-17.3

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.30 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1450 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)					
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2347	2348	2349	234A	234C	234D
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	90	110	132	160	200	250
	Motordrehzahl	min^{-1}	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	90.00	110.00	132.00	160.00	200.00	250.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	153.1	191.7	226.0	268.8	331.3	422.9
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.024	0.015	0.011	0.007	0.006	0.003
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	2.20	1.34	1.23	0.92	0.84	0.61
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.23	2.16	1.67	1.30	1.25	0.89
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	708.0	637.8	677.0	661.7	687.1	655.9
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.82	0.96	1.60	1.95	2.82	3.70
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.210	0.201	0.279	0.281	0.325	0.341
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.210	0.201	0.279	0.281	0.325	0.341
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-19.6	-24.1	-15.1	-17.0	-19.8	-19.3

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.31 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2402	2403	2405	2406	2408	240A	240B	240D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	1.77	3.44	5.94	9.17	14.79	20.21	27.40	39.0
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	2.680	1.520	1.071	0.542	0.362	0.295	0.162	0.115
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	30.55	15.29	17.48	11.98	8.60	9.54	5.31	4.44
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	42.71	24.28	22.51	15.51	10.69	13.84	8.26	5.68
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	313.1	313.1	345.3	342.9	363.8	384.3	379.9	370.2
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.0022	0.0042	0.0081	0.0133	0.0168	0.027	0.044	0.054
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.080	0.081	0.078	0.088	0.066	0.070	0.085	0.071
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.080	0.081	0.078	0.088	0.066	0.070	0.085	0.071
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-8.4	-11.0	-10.7	-10.7	-9.4	-22.5	-22.2	-16.7

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.32 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 200 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)							
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	240E	240F	2410	2412	2413	2414	2415	2416
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Leistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	55.9	65.4	77.0	103.5	126.0	153.1	188.5	260.4
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.083	0.065	0.052	0.035	0.026	0.019	0.013	0.009
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.50	2.92	2.55	2.03	1.59	1.24	0.98	0.70
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	4.23	3.79	3.22	2.46	1.92	1.64	1.37	0.97
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	364.5	404.5	445.1	444.4	447.3	470.8	422.4	418.3
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm²	0.063	0.113	0.137	0.252	0.304	0.410	0.55	0.82
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.061	0.089	0.090	0.122	0.119	0.132	0.145	0.159
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.061	0.089	0.090	0.122	0.119	0.132	0.145	0.159
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-13.7	-15.2	-10.9	-9.8	-9.3	-11.5	-17.7	-17.1

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.33 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2432	2433	2435	2436	2438	243A	243B
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	0.89	1.72	3.02	4.58	7.40	10.21	13.75
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	10.720	6.080	4.336	2.143	1.428	1.199	0.648
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	122.20	61.16	70.24	46.20	33.87	41.67	21.24
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	170.80	97.12	90.04	60.28	42.98	69.15	33.04
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	626.1	626.1	703.1	727.6	699.0	861.5	759.7
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.0022	0.0042	0.0081	0.0133	0.0168	0.027	0.044
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.080	0.081	0.078	0.088	0.066	0.070	0.085
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.080	0.081	0.078	0.088	0.066	0.070	0.085
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-8.4	-11.0	-9.9	-9.0	-11.4	-23.2	-22.1

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.34 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	243D	243E	243F	2440	2442	2443	2444
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	11	15	18	22	30	37	45
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	11.0	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	19.5	27.7	32.7	39.2	51.8	63.0	76.6
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.460	0.325	0.260	0.209	0.140	0.106	0.076
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	17.76	12.83	11.68	10.09	8.12	6.43	4.96
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	22.72	17.19	15.16	16.25	9.84	7.71	6.56
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	740.4	716.6	809.1	786.2	888.8	857.7	941.6
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.054	0.063	0.113	0.137	0.252	0.304	0.410
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.071	0.061	0.089	0.090	0.122	0.119	0.132

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.071	0.061	0.089	0.090	0.122	0.119	0.132
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-16.7	-20.2	-15.2	-27.7	-9.8	-10.2	-11.5

*1 Die Werkseinstellungen sind von o2-04 (Auswahl FU-Modell) abhängig.

Tabelle 10.35 Reihe SST4 Motorcode-Einstellung für die Spezifikation von 400 V bei 1150 min^{-1} (U/min)

Nr.	Name	Einheit	Motorcode (Einstellwert von E5-01)						
E5-01	Auswahl PM-Motorcode	-	2445	2446	2447	2448	2449	244A	244C
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400
	Leistung	kW	55	75	90	110	132	160	200
	Motordrehzahl	min^{-1}	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)	kW	55.00	75.00	90.00	110.00	132.00	160.00	200.00
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	A	93.1	128.1	153.1	186.5	221.9	269.8	336.5
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole	-	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	Ω	0.051	0.032	0.026	0.015	0.012	0.009	0.007
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	3.99	2.97	2.44	1.87	1.49	1.41	1.22
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	mH	5.39	3.90	3.23	2.46	2.08	1.88	1.51
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	mVs/rad	853.8	829.6	835.6	833.4	848.6	889.1	915.0
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm^2	0.55	0.82	0.96	1.60	1.95	2.82	3.70
L3-24 *1	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	s	0.145	0.159	0.155	0.211	0.214	0.256	0.268
n5-02	Motorträgheit Hochlaufzeit	s	0.145	0.159	0.155	0.211	0.214	0.256	0.268
n8-49	Id-Strom bei Schwerlast	%	-15.9	-15.7	-15.7	-14.7	-16.5	-14.1	-10.3

*1 Die Werkseinstellungen sind von *o2-04 [Auswahl FU-Modell]* abhängig.

11

Parameterdetails

11.1 Sicherheitsvorkehrungen 624
11.2 A: Initialisierungsparameter 625
11.3 b: Anwendung 646
11.4 C: Tuning 697
11.5 d: Sollwerte 723
11.6 E: Parameter Motor 1 745
11.7 F: Optionen 766
11.8 H: Klemmenfunktionen 805
11.9 L: Schutzfunktionen 879
11.10 n: Spezielle Einstellungen 928
11.11 o: Bedienteileinstellungen 950
11.12 T: Autotuning 971

11.1 Sicherheitsvorkehrungen

⚠GEFAHR

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch. Der Betreiber ist verantwortlich für Verletzungen oder Ausrüstungsschäden, die auf das Nichtbeachten der Hinweise in diesem Handbuch zurückgehen.

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

11.2 A: Initialisierungsparameter

A-Parameter [Initialisierungsparameter] werden verwendet, um die Betriebsumgebung und die Betriebsbedingungen des Frequenzumrichters einzustellen.

◆ A1: Initialisierung

A1-Parameter werden verwendet, um die Betriebsumgebung und die Betriebsbedingungen des Frequenzumrichters einzustellen. Beispielsweise werden damit die Sprache des Bedienteils, das Regelverfahren und die Parameter-Zugangsebene für den Frequenzumrichter festgelegt.

■ A1-00: Sprachauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-00 (0100) RUN	Sprachauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Sprache für das LCD-Bedienteil fest.	0 (0 - 12)

Anmerkung:

Dieser Parameter wird nicht zurückgesetzt, wenn der FU mit dem Parameter *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisiert wird.

0 : Englisch
1 : Japanisch
2 : Deutsch
3 : Französisch
4 : Italienisch
5 : Spanisch
6 : Portugiesisch
7 : Chinesisch (vereinfacht)
8 : Tschechisch
9 : Russisch
10 : Türkisch
11 : Polnisch
12 : Griechisch

■ A1-01: Auswahl der Zugangssebene

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-01 (0101) RUN	Auswahl der Zugangssebene	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Zugriff des Anwenders auf Parameter fest. Die Zugangsebene bestimmt, welche Parameter auf dem Bedienteil angezeigt werden und welche Parameter der Anwender einstellen kann.	2 (0 - 3)

0 : Nur Betrieb

Zugriff auf *A1-00, A1-01, A1-04 [Passwort]* und die *U-Anzeigen*.

1 : Anwenderparameter

Zugriff auf *A1-00, A1-01, A1-04* und *A2-01 bis A2-32 [Anwenderparameter 1 bis 32]*.

2 : Erweiterte Zugriffsebene

Zugriff auf alle Parameter außer den Experten-Parametern.

3 : Experten-Zugriffsebene

Zugriff auf alle Parameter einschließlich der Experten-Parameter.

Tabelle 11.1 können Sie entnehmen, welche Bedienteilbildschirme für die jeweilige Einstellung von *A1-01* zur Verfügung stehen.

Tabelle 11.1 Zugangsebene und verfügbare Bedienteilbildschirme

Betriebsart	Bedienteil-Display	Einstellwert von *A1-01 [Auswahl der Zugangssebene]*			
		0	1	2	3
Steuerbetrieb	Anzeigen	Ja	Ja	Ja	Ja
Programmierbetrieb	Parameter	Ja	Ja	Ja	Ja
	Anwenderdefinierte Parameter	Nein	Ja	Ja	Ja
	Param. Backup/ Wiederherst.	Nein	Nein	Ja	Ja
	Geänderte Parameter/ Fehlerprotokoll	Nein	Nein	Ja	Ja
	Autotuning	Nein	Nein	Ja	Ja
	Ersteinrichtung	Nein	Nein	Ja	Ja
	Diagnose	Nein	Nein	Ja	Ja

Anmerkung:
- Wenn Sie mit *A1-04* und *A1-05 [Passworteinstellung]* ein Passwort festlegen, können Sie die Werte von *A1-01 bis A1-03, A1-06, A1-07* oder *A2-01 bis A2-32* nicht ändern.
- Wenn *H1-xx = 1B [MFDI Funktionsauswahl = Programmiersperre]* ist, müssen Sie die Klemme aktivieren, um Parameterwerte zu ändern.
- Wenn Sie mit Memobus/Modbus-Kommunikation arbeiten, müssen Sie den Eingabebefehl von der Steuerung an den Frequenzumrichter senden und den Schreibvorgang der seriellen Kommunikation abschließen, bevor Sie am Bedienteil Parametereinstellungen ändern können.

■ A1-02: Auswahl Regelverfahren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-02 (0102)	Auswahl Regelverfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Regelverfahren für die FU-Anwendung und den Motor fest.	0 (0 - 8)

Anmerkung:
- Wenn Sie die Einstellung *A1-02* ändern, werden die durch *A1-02* definierten Parameterwerte auf die Werkseinstellungen geändert.
- Um die Motor-Umschaltfunktion zu verwenden, schalten Sie die Klemme für *H1-xx = 16 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Motor 2]* AUS, und ändern Sie dann die Einstellung *A1-02*. Bei falscher Vorgehensweise wird *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]* ausgelöst.

Auswahl des Regelverfahrens für die FU-Anwendung und den Motor.

0 : U/f-Regelung

Verwenden Sie dieses Regelverfahren bei den folgenden Anwendungen und Bedingungen:

- Allgemeine Regelanwendungen mit variabler Drehzahl, bei denen ein schnelles Ansprechverhalten oder eine besonders genaue Drehzahlregelung nicht erforderlich ist.
- Zum Betrieb von mehr als einem Motor am Frequenzumrichter
- Wenn die vorhandenen Motordaten zum Einstellen der Parameter nicht ausreichen
- Wenn Autotuning nicht durchgeführt werden kann Der Drehzahlregelbereich ist 1:40.

1 : U/f-Regelung mit Rückführung

Verwenden Sie dieses Regelverfahren bei den folgenden Anwendungen und Bedingungen:

- Allgemeine Regelanwendungen, bei denen ein schnelles Ansprechverhalten nicht notwendig ist, die aber eine besonders genaue Drehzahlregelung erfordern.
- Wenn die vorhandenen Motordaten zum Einstellen der Parameter nicht ausreichen
- Wenn Autotuning nicht durchgeführt werden kann Der Drehzahlregelbereich ist 1:40.

2 : Vektorregelung ohne Rückführung

Verwenden Sie dieses Regelverfahren für allgemeine Anwendungen mit variabler Drehzahlregelung, bei denen eine sehr genaue Drehzahlregelung erforderlich ist. Bei diesem Regelverfahren ist ein Rückführungssignal vom Motor nicht notwendig, um ein hohes Drehmoment mit gutem Ansprechverhalten bei niedrigen Drehzahlen zu erreichen. Der Drehzahlregelbereich ist 1:120.

3 : Vektorregelung mit Rückführung

Verwenden Sie dieses Regelverfahren für allgemeine Anwendungen mit variabler Drehzahlregelung, bei denen es auf folgende Punkte ankommt:

- Sehr gutes Ansprechverhalten

- Sehr genaue Drehzahlregelung bis Nulldrehzahl
- Sehr genaue Drehmomentregelung Für dieses Regelverfahren ist ein Drehzahlrückführungssignal vom Motor erforderlich. Der Drehzahlregelbereich ist 1:1500.

4 : Erw. Vektorregelung o. Rückf.

Dies ist ein Regelverfahren für Asynchronmotoren. Verwenden Sie dieses Regelverfahren für Anwendungen, bei denen eine sehr genaue Drehzahlregelung erforderlich ist.

Dieses Regelverfahren bietet ein gutes Drehzahl- und Drehmomentansprechverhalten sowie ein hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen. Der Drehzahlregelbereich ist 1:200.

5 : Vektorregelung PM ohne Rückf.

Mit diesem Regelverfahren kann der Frequenzumrichter einen IPM-Motor oder SPM-Motor antreiben. Verwenden Sie dieses Regelverfahren für allgemeine Anwendungen mit variabler Drehzahl, bei denen ein schnelles Ansprechverhalten oder eine genaue Drehzahlregelung nicht erforderlich ist. Der Drehzahlregelbereich ist 1:20.

6 : Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückführung

Mit diesem Regelverfahren kann der Frequenzumrichter einen IPM-Motor antreiben. Verwenden Sie dieses Regelverfahren für allgemeine Anwendungen mit variabler Drehzahlregelung, bei denen eine sehr genaue Drehzahlregelung und Drehmomentbegrenzung erforderlich sind. Der Drehzahlregelbereich ist 1:20. Der Drehzahlbereich ist 1:100, wenn *n8-57 = 1 [Auswahl HF-Einsp. Überlappung = Aktiviert]* gesetzt ist.

7 : Vektorregelung PM mit Rückf.

Mit diesem Regelverfahren kann der Frequenzumrichter einen PM-Motor antreiben. Verwenden Sie dieses Regelverfahren für Anwendungen mit konstantem Drehmoment, bei denen eine sehr genaue Regelung eines PM-Motors erforderlich ist. Verwenden Sie dieses Regelverfahren außerdem für allgemeine Anwendungen mit variabler Drehzahlregelung, bei denen eine sehr genaue Drehmomentregelung mit gutem Ansprechhalten erforderlich ist: Für dieses Regelverfahren ist ein Drehzahlrückführungssignal vom Motor erforderlich. Der Drehzahlregelbereich ist 1:1500.

8 : EZ Vektorregelung (alle Motoren)

Mit diesem Regelverfahren kann der Frequenzumrichter Asynchronmotoren und PM-Motoren antreiben. Hierbei kommt ein einfacheres Verfahren zum effizienten Motorbetrieb zur Anwendung. Verwenden Sie dieses Regelverfahren für Anwendungen mit reduziertem Drehmoment. Beispiele dafür sind Lüfter und Pumpen.

■ A1-03: Parameter initialisieren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-03 (0103)	Parameter initialisieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt die Parameter auf die Werkseinstellung.	0 (0 - 3330)

Anmerkung:
- Nach dem Initialisieren des Frequenzumrichters wird automatisch *A1-03 = 0* gesetzt.
- Mit Anwenderparametern lassen sich Parameterwerte für die jeweilige Anwendung speichern und als Standardwerte für die Initialisierung des Frequenzumrichters verwenden.
- Um die Motor-Umschaltfunktion zu verwenden, schalten Sie die Klemme für *H1-xx = 16 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Motor 2]* AUS, und ändern Sie dann die Einstellung *A1-02*. Bei falscher Vorgehensweise wird *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]* ausgelöst.

0 : Keine Initialisierung

1110 : Initialisierung Anwenderparam.

Stellt die Parameter auf die Werte ein, die der Anwender als eigene Einstellungen eingerichtet hat. Setzen Sie *o2-03 = 1 [Standardwert für Anwenderparam. = Standardwerte einstellen]*, um die Anwendereinstellungen zu sichern.

Sie können die für den Testlauf angepassten Parametereinstellungen als anwenderspezifische Standardwerte im Frequenzumrichter speichern. Setzen Sie *A1-03 = 1110*, um die gespeicherten Parametereinstellungen zurückzusetzen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Anwenderparameterwerte zu speichern und eine anwenderspezifische Initialisierung durchzuführen.

1. Stellen Sie die Parameter korrekt für die Anwendung ein.
2. Setzen Sie *o2-03 = 1 [Standardwert für Anwenderparam. = Standardwerte einstellen]*.
   Dadurch werden die Parametereinstellungen für eine anwenderspezifische Initialisierung gespeichert.
   Der Frequenzumrichter setzt dann automatisch *o2-03 = 0*.
3. Wenn Sie die Parameterwerte ändern, nachdem sie als Anwenderparameterwerte gespeichert wurden, setzt der Frequenzumrichter die Parameter auf die Anwenderparameterwerte, wenn Sie mit *A1-03 = 1110* initialisieren.

Wenn Sie den Frequenzumrichter initialisieren, setzt der Frequenzumrichter die Parameterwerte auf die Anwenderparameterwerte.

2220 : 2-Draht-Initialisierung

Setzt die MFDI-Klemme S1 auf Vorwärtslauf und die Klemme S2 auf Rückwärtslauf, und setzt alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurück.

3330 : 3-Draht-Initialisierung

Setzt die MFDI-Klemme S1 auf Start, die Klemme S2 auf Stopp und die Klemme S5 auf Vorw./Rückw., und setzt alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurück.

Der Frequenzumrichter initialisiert nicht die Parameter in Tabelle 11.2, wenn *A1-03 = 2220, 3330*.

Tabelle 11.2 Parameter, die nicht mit der 2-Draht-Ansteuerung oder der 3-Draht-Ansteuerung initialisiert werden

Nr.	Name
A1-00	Sprachauswahl
A1-02	Auswahl Regelverfahren
A1-07	DriveWorksEZ Funktionsauswahl
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
E5-01	Auswahl PM-Motorcode
E5-02	PM-Motor Nennleistung (kW)
E5-03	PM-Motor Nennstrom (Volllast)
E5-04	PM-Motor Anzahl der Pole
E5-05	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)
E5-06	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)
E5-07	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)
E5-09	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))
E5-11	Geber Z-Impuls-Offset
E5-24	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)
E5-25	Zeitüberschr. Rotorlageerkennung
F6-08	Komm.param. zurücksetz. b. Init.
F6-xx/F7-xx	Parameter für Kommunikationskarte Setzen Sie *F6-08 = 1 [Komm.param. zurücksetz. b. Init. = Zurücksetzen auf Werkseinstell.]*, um die Parameter der Kommunikationskarte zu initialisieren.
L8-35	Auswahl der Installationsmethode
o2-04	Auswahl FU-Modell (KVA)
q1-xx - q8-xx	DriveWorksEZ Parameter
r1-xx	DWEZ Verbindungen 1-20

Anmerkung:
- Legen Sie *A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung]* fest, damit der Frequenzumrichter automatisch die optimalen Parameterwerte für die ausgewählte Anwendung einstellt. Der Frequenzumrichter initialisiert nicht *A1-02*, wenn *A1-03 = 2220, 3330*.
- Wenn *A1-03 = 2220, 3330* ist, setzt der Frequenzumrichter automatisch *A1-05 [Passworteinstellung] = 0000*. Stellen Sie sicher, dass Sie das Passwort wieder aktivieren bei Anwendungen, wo ein Passwort erforderlich ist.

■ A1-04: Passwort

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-04 (0104)	Passwort	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Eingabepunkt für das in *A1-05 [Passworteinstellung]* festgelegte Passwort. Der Anwender kann die Einstellungen der gesperrten Parameter anzeigen, ohne das Passwort einzugeben. Geben Sie in diesem Parameter das korrekte Passwort ein, um Parametereinstellungen zu ändern.	0000 (0000 - 9999)

Wenn das in *A1-04* eingegebene Passwort nicht mit der Passworteinstellung in *A1-05* übereinstimmt, lassen sich die folgenden Parameter nicht ändern:

- *A1-01 [Auswahl der Zugangssebene]*
- *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]*
- *A1-03 [Parameter initialisieren]*
- *A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung]*

- *A1-07 [DriveWorksEZ Funktionsauswahl]*
- *A2-01 bis A2-32 [Anwenderparameter 1 bis 32]*

Um nach erfolgten Änderungen die Parametereinstellungen zu sperren, ohne das Passwort zu ändern, geben Sie das Passwort in *A1-04* ein und drücken Sie ↵.

Eingabe des Passworts zum Entsperren von Parametern

Mit der folgenden Vorgehensweise entsperren Sie Parametereinstellungen.

Stellen Sie das Passwort in *A1-05 [Passworteinstellung]* ein, und zeigen Sie auf dem Bedienteil den Parameterbildschirm an.

Bei dieser Vorgehensweise wird das Passwort überprüft, und die Parametereinstellungen werden entsperrt.

1. Drücken Sie ∧ oder ∨, um „A: Initialisierungsparameter" auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.
2. Drücken Sie ∧ oder ∨, um *[A1-04]* auszuwählen, und drücken Sie dann ↵.
   Nun können Sie Parametereinstellungen ändern.
3. Drücken Sie > oder <, um die Stelle zu wechseln und das Passwort einzugeben.
4. Drücken Sie ↵, um das Passwort zu bestätigen.
   Der Frequenzumrichter entsperrt die Parameter und zeigt automatisch den Parameterbildschirm an.
5. Drücken Sie ∧ oder ∨, um *[A1-02]* anzuzeigen, und drücken Sie dann ↵.
   Auf dem Bedienteil wird der Einstellwert für *[A1-02]* angezeigt.
6. Drücken Sie ∧ oder ∨, um sicherzustellen, dass Sie den Einstellwert ändern können.

Drücken Sie F1 (Zurück), bis auf dem Bedienteil der Parameterbildschirm angezeigt wird.

■ A1-05: Passworteinstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-05 (0105)	Passworteinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legen Sie das Passwort fest, um Parameter zu sperren und Änderungen an den Parametereinstellungen zu verhindern. Geben Sie das korrekte Passwort in *A1-04 [Passwort]* ein, um Parameter zu entsperren und Änderungen zu akzeptieren.	0000 (0000 - 9999)

Mit diesem Parameter lassen sich die folgenden Parametereinstellungen sperren:

- *A1-01 [Auswahl der Zugangssebene]*
- *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]*
- *A1-03 [Parameter initialisieren]*
- *A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung]*
- *A1-07 [DriveWorksEZ Funktionsauswahl]*
- *A2-01 bis A2-32 [Anwenderparameter 1 bis 32]*

Anmerkung:

- Normalerweise wird auf dem Bedienteil *A1-05* nicht angezeigt. Um *A1-05* anzuzeigen und einzustellen, zeigen Sie *A1-04 [Passwort]* an, und drücken Sie dann zugleich STOP und ∨ auf dem Bedienteil.
- Nach dem Einstellen von *A1-05* wird der Parameter nicht mehr angezeigt, bis Sie das korrekte Passwort in *A1-04* eingeben. Stellen Sie sicher, dass Sie sich an den Einstellwert von *A1-05* erinnern. Wenn Sie den Einstellwert von *A1-05* nicht kennen, wenden Sie sich an Yaskawa oder an einen Fachhändler.
- Wenn *A1-03 = 2220, 3330 [2-Draht-Initialisierung, 3-Draht-Initialisierung]* ist, wird der Frequenzumrichter auf *A1-05 = 0000* initialisiert. Achten Sie darauf, das Passwort wieder einzurichten bei Anwendungen, wo ein Passwort erforderlich ist.
- Ändern Sie den Einstellwert von *A1-05*, um das Passwort zu ändern. Der neue Einstellwert wird zum neuen Passwort.
- Wenn Sie mit dem Passwort einen Parameter entsperren und ändern, geben Sie einen anderen Wert als das Passwort in *A1-04* ein, um den Parameter wieder mit dem gleichen Passwort zu sperren.
- Wenn *A1-04 ≠ A1-05* ist, kann mit der MEMOBUS-Kommunikation *A1-05* nicht gelesen oder geschrieben werden.

■ A1-06: Anwendungsparam. Voreinstellung

***WARNUNG!** Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie den Parameter A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung] einstellen, kann es sein, dass der Frequenzumrichter den E/A-Klemmen andere, von den Werkseinstellungen abweichende Funktionen zuweist. Stellen Sie vor einem Testlauf sicher, dass die E/A-Signale des Frequenzumrichters und die externe Folgesteuerung korrekt sind. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-06 (0127)	Anwendungsparam. Voreinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt für den Frequenzumrichter den Betrieb mit den ausgewählten Anwendungsbedingungen fest.	0 (0 - 7)

Die Frequenzumrichter-Software enthält die unten aufgeführten Voreinstellungen für die Anwendungsparameter. Stellen Sie *A1-06* passend zu Ihrer Anwendung ein, und der Frequenzumrichter setzt automatisch die am besten geeigneten Parametereinstellungen. Der Frequenzumrichter speichert die für die Anwendung häufig verwendeten Parameter in *A2-01 bis A2-16 [Anwenderparameter 1 bis 16]*. Diese lassen sich dann einfach im Hauptmenü unter [Anwenderdefin. Parameter] konfigurieren und anzeigen.

- Wasserpumpe
- Förderband
- Abluftventilator
- Ventilator Heizung/Lüftung/Klima
- Kompressor
- Kran (Hebezug)
- Kran (Fahrantrieb)

Anmerkung:
- Bevor Sie *A1-06* einstellen, müssen Sie *A1-03 = 2220, 3330 [Parameter initialisieren = 2-Draht-Initialisierung, 3-Draht-Initialisierung]* setzen, um die Parameter zu initialisieren.
- Wenn Sie *A1-06* für eine Hebeanwendung eingestellt haben (*A1-06 = 6 oder 7*), müssen Sie Autotuning durchführen.
- Der Wert *A1-06* kann nicht geändert werden. Um eine Anwendungsvoreinstellung festzulegen, setzen Sie zunächst *A1-03 = 2220*, um die Parameter zu initialisieren, und wählen Sie dann einen Wert von *A1-06* aus. Wenn das Initialisieren aller Parameter ein Problem verursacht, ändern Sie die Einstellungen nicht.
  Wenn Sie *A2-33 = 1 [Anwenderparameter Autom. Wahl = Akt.: Letzte Par. autom. speich.]* setzen, um die Parameter *A2-17 bis A2-32 [Anwenderparameter 17 bis 32]* automatisch festzulegen, stellt der Frequenzumrichter diese Parameter wieder her, wenn Sie die Einstellung *A1-06* ändern.

0 : Allgemein

Der Frequenzumrichter speichert die Parameter in Tabelle 11.3 als Anwenderparameter.

Tabelle 11.3 Als Anwenderparameter gespeicherte Parameter mit der Voreinstellung Allgemein

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-01	A1-02	Auswahl Regelverfahren
A2-02	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-03	b1-02	Auswahl Startbefehl 1
A2-04	b1-03	Auswahl des Stoppverfahrens
A2-05	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-06	C1-02	Tieflaufzeit 1
A2-07	C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU
A2-08	C6-02	Auswahl der Taktfrequenz
A2-09	d1-01	Frequenzsollwert 1
A2-10	d1-02	Frequenzsollwert 2
A2-11	d1-03	Frequenzsollwert 3
A2-12	d1-04	Frequenzsollwert 4
A2-13	d1-17	Tippbetrieb-Frequenzsollwert
A2-14	E1-01	Eingangsspannung
A2-15	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
A2-16	E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz
A2-17	E1-05	Maximale Ausgangsspannung
A2-18	E1-06	Grundfrequenz
A2-19	E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz
A2-20	E1-13	Grundspannung
A2-21	E2-01	Motornennstrom
A2-22	E2-04	Anzahl der Motorpole

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-23	E2-11	Motornennleistung (kW)
A2-24	H4-02	Klemme FM Analogausg. Verstärk.
A2-25	L1-01	Motor-Überlastschutz (oL1)
A2-26	L3-04	Kippschutz beim Tieflauf

1 : Wasserpumpe 2

Der Frequenzumrichter stellt automatisch die Parameter in Tabelle 11.4 für eine Wasserpumpen-Anwendung ein.

Tabelle 11.4 Optimale Parametereinstellungen für Wasserpumpen-Anwendungen

Nr.	Name	Optimaler Wert
A1-02	Auswahl Regelverfahren	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf deaktiviert
C1-01	Hochlaufzeit 1	1.0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	1.0 s
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	1: Normal-Duty-Betrieb
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	F: Anwenderdefiniert
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz A	30.0 Hz
E1-08	Mittlere Ausgangsspannung A	50.0 V
L2-01	Auswahl Netzausfall-Überbrückung	1: Aktiviert innerh. Zeit L2-02
L3-04	Kippschutz beim Tieflauf	1: Standard

Parameter in Tabelle 11.5 als Anwenderparameter.

Tabelle 11.5 Als Anwenderparameter gespeicherte Parameter mit der Wasserpumpen-Voreinstellung

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-01	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-02	b1-02	Auswahl Startbefehl 1
A2-03	b1-04	Auswahl Rückwärtslauf
A2-04	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-05	C1-02	Tieflaufzeit 1
A2-06	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
A2-07	E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz A
A2-08	E1-08	Mittlere Ausgangsspannung A
A2-09	E2-01	Motornennstrom
A2-10	H1-05	Klemme S5 Funktionsauswahl
A2-11	H1-06	Klemme S6 Funktionsauswahl
A2-12	H1-07	Klemme S7 Funktionsauswahl
A2-13	L5-01	Anzahl Neustartversuche

2 : Förderband

Der Frequenzumrichter stellt automatisch die Parameter in Tabelle 11.6 für eine Förderband-Anwendung ein.

Tabelle 11.6 Optimale Parametereinstellungen für Förderband-Anwendungen

Nr.	Name	Optimaler Wert
A1-02	Auswahl Regelverfahren	0: U/f-Regelung
C1-01	Hochlaufzeit 1	3.0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	3.0 s
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	0: Heavy-Duty-Betrieb
L3-04	Kippschutz beim Tieflauf	1: Standard

Parameter in Tabelle 11.7 als Anwenderparameter.

Tabelle 11.7 Als Anwenderparameter gespeicherte Parameter mit der Voreinstellung Förderband

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-01	A1-02	Auswahl Regelverfahren
A2-02	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-03	b1-02	Auswahl Startbefehl 1
A2-04	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-05	C1-02	Tieflaufzeit 1
A2-06	E2-01	Motornennstrom
A2-07	L3-04	Kippschutz beim Tieflauf

3 : Abluftventilator

Der Frequenzumrichter stellt automatisch die Parameter in Tabelle 11.8 für eine Abluftventilator-Anwendung ein.

Tabelle 11.8 Optimale Parametereinstellungen für Abluftventilator-Anwendungen

Nr.	Name	Optimaler Wert
A1-02	Auswahl Regelverfahren	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf deaktiviert
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	1: Normal-Duty-Betrieb
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	F: Anwenderdefiniert
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz A	30.0 Hz
E1-08	Mittlere Ausgangsspannung A	50.0 V
L2-01	Auswahl Netzausfall-Überbrückung	1: Aktiviert innerh. Zeit L2-02
L3-04	Kippschutz beim Tieflauf	1: Standard

Parameter in Tabelle 11.9 als Anwenderparameter.

Tabelle 11.9 Als Anwenderparameter gespeicherte Parameter mit der Voreinstellung Abluftventilator

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-01	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-02	b1-02	Auswahl Startbefehl 1
A2-03	b1-04	Auswahl Rückwärtslauf
A2-04	b3-01	Auswahl Fangfunktion bei Start
A2-05	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-06	C1-02	Tieflaufzeit 1
A2-07	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
A2-08	E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz A
A2-09	E1-08	Mittlere Ausgangsspannung A
A2-10	E2-01	Motornennstrom
A2-11	H1-05	Klemme S5 Funktionsauswahl
A2-12	H1-06	Klemme S6 Funktionsauswahl
A2-13	H1-07	Klemme S7 Funktionsauswahl
A2-14	L5-01	Anzahl Neustartversuche

4 : Ventilator Heizung/Lüftung/Klima

Der Frequenzumrichter stellt automatisch die Parameter in Tabelle 11.10 für eine HVAC-Ventilator-Anwendung ein.

Tabelle 11.10 Optimale Parametereinstellungen für HVAC-Anwendungen

Nr.	Name	Optimaler Wert
A1-02	Auswahl Regelverfahren	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf deaktiviert
b1-17	Startbefehl beim Einschalten	1: Besteh. Startbefehl akzeptieren

Nr.	Name	Optimaler Wert
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	1: Normal-Duty-Betrieb
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	3: 8.0 kHz
H2-03	Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl	39: Wattstunden Impulsausgabe
L2-01	Auswahl Netzausfall-Überbrückung	2: Aktiviert solange CPU Strom hat
L8-03	Betriebsart bei Temp.-Voralarm	4: Betrieb m. reduz. Drehz. (L8-19)
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	2: Aktiviert für alle Drehzahlen

Parameter in Tabelle 11.11 als Anwenderparameter.

Tabelle 11.11 Als Anwenderparameter gespeicherte Parameter mit der Voreinstellung HVAC

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-01	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-02	b1-02	Auswahl Startbefehl 1
A2-03	b1-03	Auswahl des Stoppverfahrens
A2-04	b1-04	Auswahl Rückwärtslauf
A2-05	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-06	C1-02	Tieflaufzeit 1
A2-07	C6-02	Auswahl der Taktfrequenz
A2-08	d2-01	Frequenzsollwert-Obergrenze
A2-09	d2-02	Frequenzsollwert-Untergrenze
A2-10	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
A2-11	E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz
A2-12	E2-01	Motornennstrom
A2-13	H3-11	Klemme A2 Verstärkung
A2-14	H3-12	Klemme A2 Vorspannung
A2-15	L2-01	Auswahl Netzausfall-Überbrückung
A2-16	o4-12	kWh-Anzeige initialisieren

5 : Kompressor

Der Frequenzumrichter stellt automatisch die Parameter in Tabelle 11.12 für eine Kompressor-Anwendung ein.

Tabelle 11.12 Optimale Parametereinstellungen für Kompressor-Anwendungen

Nr.	Name	Optimaler Wert
A1-02	Auswahl Regelverfahren	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf deaktiviert
C1-01	Hochlaufzeit 1	5.0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	5.0 s
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	0: Heavy-Duty-Betrieb
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	F: Anwenderdefiniert
L2-01	Auswahl Netzausfall-Überbrückung	1: Aktiviert innerh. Zeit L2-02
L3-04	Kippschutz beim Tieflauf	1: Standard

Parameter in Tabelle 11.13 als Anwenderparameter.

Tabelle 11.13 Als Anwenderparameter gespeicherte Parameter mit der Voreinstellung Kompressor

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-01	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-02	b1-02	Auswahl Startbefehl 1
A2-03	b1-04	Auswahl Rückwärtslauf
A2-04	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-05	C1-02	Tieflaufzeit 1

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-06	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
A2-07	E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz A
A2-08	E1-08	Mittlere Ausgangsspannung A
A2-09	E2-01	Motornennstrom

6 : Kran (Hebezug)

Der Frequenzumrichter stellt automatisch die Parameter in Tabelle 11.14 für eine Hebeanwendung ein.

Anmerkung:

Wenn Sie *A1-06* für eine Hebeanwendung eingestellt haben, müssen Sie Autotuning durchführen. Die entsprechenden Anweisungen können Sie *Hinweise für Aufzuganwendungen auf Seite 636* entnehmen.

Tabelle 11.14 Optimale Parametereinstellungen für Hebeanwendungen

Nr.	Name	Optimaler Wert
A1-02	Auswahl Regelverfahren	2: Vektorregelung ohne Rückführung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1	0: Bedienteil
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	3.0 Hz
b6-02	Haltezeit beim Start	0.3 s
C1-01	Hochlaufzeit 1	3.0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	3.0 s
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	0: Heavy-Duty-Betrieb
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	2: 5.0 kHz (4.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM)
d1-01	Frequenzsollwert 1	6.00 Hz
d1-02	Frequenzsollwert 2	30.00 Hz
d1-03	Frequenzsollwert 3	50.00 Hz
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	F: Anwenderdefiniert
H2-01	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	5: Frequenzerkennung 2
H2-02	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	37: Bei Frequenzausgabe
H3-06	Klemme A3 Funktionsauswahl	F: Nicht verwendet
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit	0.3 s
L3-04	Kippschutz beim Tieflauf	0: Deaktiviert
L4-01	Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.	2.0 Hz
L4-02	Erkenn.breite Drehzahlübereinst.	0.0 Hz
L6-01	Auswahl Drehmomenterkennung 1	8: UL bei Betrieb - Fehler
L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1	2%
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	0.5 s
L8-05	Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz	1: Aktiviert
L8-07	Auswahl Ausg.phasen-Ausf.schutz	1: Aktiviert
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	1: Aktiviert unter 6 Hz
L8-41	Auswahl Alarm bei hohem Strom	1: Aktiviert

Parameter in Tabelle 11.15 als Anwenderparameter.

Tabelle 11.15 Als Anwenderparameter gespeicherte Parameter mit der Voreinstellung Hebezug

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-01	A1-02	Auswahl Regelverfahren
A2-02	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-03	b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start
A2-04	b6-02	Haltezeit beim Start
A2-05	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-06	C1-02	Tieflaufzeit 1

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-07	C6-02	Auswahl der Taktfrequenz
A2-08	d1-01	Frequenzsollwert 1
A2-09	d1-02	Frequenzsollwert 2
A2-10	d1-03	Frequenzsollwert 3
A2-11	E1-08	Mittlere Ausgangsspannung A
A2-12	H2-01	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl
A2-13	L1-01	Motor-Überlastschutz (oL1)
A2-14	L4-01	Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.
A2-15	L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1
A2-16	L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1

7 : Kran (Fahrantrieb)

Der Frequenzumrichter stellt automatisch die Parameter in Tabelle 11.16 für eine Fahrantrieb-Anwendung ein.

Tabelle 11.16 Optimale Einstellungen für Fahrantrieb-Anwendungen

Nr.	Name	Optimaler Wert
A1-02	Auswahl Regelverfahren	0: U/f-Regelung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1	0: Bedienteil
C1-01	Hochlaufzeit 1	3.0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	3.0 s
C6-01	Auswahl der Beanspruchung des FU	0: Heavy-Duty-Betrieb
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	2: 5.0 kHz (4.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM)
d1-01	Frequenzsollwert 1	6.00 Hz
d1-02	Frequenzsollwert 2	30.00 Hz
d1-03	Frequenzsollwert 3	50.00 Hz
H1-05	Klemme S5 Funktionsauswahl	3: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1
H1-06	Klemme S6 Funktionsauswahl	4: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2
H2-01	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	37: Bei Frequenzausgabe
H2-02	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	37: Bei Frequenzausgabe
H3-06	Klemme A3 Funktionsauswahl	1F: Nicht verwendet
L3-04	Kippschutz beim Tieflauf	0: Deaktiviert
L8-05	Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz	1: Aktiviert
L8-07	Auswahl Ausg.phasen-Ausf.schutz	1: Fehler bei Ausfall einer Phase
L8-38	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	1: Aktiviert unter 6 Hz
L8-41	Auswahl Alarm bei hohem Strom	1: Aktiviert

Parameter in Tabelle 11.17 als Anwenderparameter.

Tabelle 11.17 Als Anwenderparameter gespeicherte Parameter mit der Voreinstellung Fahrantrieb

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-01	b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1
A2-02	C1-01	Hochlaufzeit 1
A2-03	C1-02	Tieflaufzeit 1
A2-04	C6-02	Auswahl der Taktfrequenz
A2-05	d1-01	Frequenzsollwert 1
A2-06	d1-02	Frequenzsollwert 2
A2-07	d1-03	Frequenzsollwert 3
A2-08	E2-01	Motornennstrom
A2-09	H1-05	Klemme S5 Funktionsauswahl

Anwenderparameter-Nr.	Parameter-Nr. gespeichert	Name
A2-10	H1-06	Klemme S6 Funktionsauswahl
A2-11	H2-01	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl
A2-12	L1-01	Motor-Überlastschutz (oL1)

■ Hinweise für Aufzuganwendungen

Wenn Sie den Frequenzumrichter für Aufzuganwendungen einsetzen, machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen und Vorkehrungen vertraut, und verwenden Sie das Gerät auf sichere und ordnungsgemäße Weise.

Bedingungen zum Öffnen und Schließen der Bremse

Setzen Sie *L4-07 = 0 [Auswahl Erkenn. Drehz.übereinst. = Keine Erkennung bei Baseblock]* für das Öffnen und Schließen der Haltebremse.

Wenn *L4-07 = 1 [Erkennung immer aktiviert]*, erhöht sich die Ausgangsfrequenz, wenn der Startbefehl eingegeben wird, obwohl ein externer Reglersperrenbefehl anliegt. Deswegen ist die Drehzahlerkennung aktiv und öffnet das Bremssignal.

- Einstellen verbundener Parameter
  Tabelle 11.18 enthält Beispiele für Parametereinstellungen, bei denen die MFDO-Klemme (M1-M2) als Öffnen/Schließen-Signal für die Haltebremse verwendet wird.

Tabelle 11.18 Beispiel für die Einstellung des Öffnen/Schließen-Signals der Haltebremse

Öffnen- und Schließen-Signal der Bremse		Pegelanpassung für Öffnen und Schließen der Bremse		Anwendbare Regelverfahren (Einstellwert A1-02)			
Signalname	Parametereinstellungen	Signalname	Parametereinstellungen	V/f (0)	OLV (2)	CLV (3)	CLV/PM (7) *1
Frequenz (Fausg) Erkennung 2	L4-07 = 0	Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.	L4-01 = 1.0 Hz bis 3.0 Hz *2	x	x	-	-
	H2-01 = 5	Erkenn.breite Drehzahlübereinst.	L4-02 = 0.0 Hz bis 0.5 Hz *3				
Bei Frequenzausgabe	H2-01 = 37	Startfrequenz Gleichstrombremse	b2-01 = 0.1 Hz bis 0.5 Hz	-	-	x	x

*1 Wenn *A1-02 = 7 [Vektorregelung PM mit Rückf.]*, stellen Sie sicher, dass sich der Motor drehen kann, bevor Sie Autotuning durchführen oder den Drehzahlgeber ersetzen. Informationen über das zu verwendende Signal und die Einstellmethode erhalten Sie bei Vektorregelung mit Rückführung für Asynchronmotoren.

*2 Bei *A1-02 = 2 [Vektorregelung ohne Rückführung]* ist dies der normale Einstellbereich. Bei *A1-02 = 0 [U/f-Regelung]*, setzen Sie *L4-01* auf die Nennschlupffrequenz des Motors + ungefähr 0.5 Hz. Wenn Sie den Wert zu niedrig einstellen, wird das Motordrehmoment nicht ausreichen und Zurückrollen zur Folge haben. Stellen Sie den Parameter auf diese Bedingungen ein. Wenn Sie den Wert zu hoch einstellen, kommt es beim Anlauf zu Überregelung:

- *L4-01 > E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]*
- *L4-01 > L4-02 [Erkenn.breite Drehzahlübereinst.]*

*3 Verwenden Sie *L4-02*, um die Erkennungsbreite von Frequenzerkennung 2 anzupassen. Wenn bei angehaltenem Motor Zurückrollen auftritt, ändern Sie die Frequenz auf ungefähr 0.1 Hz.

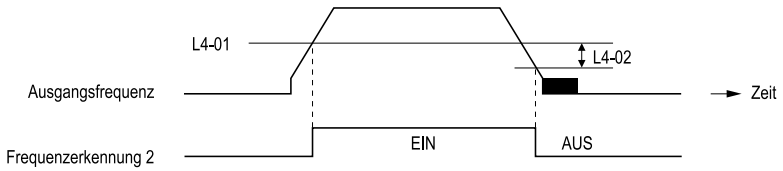


Abbildung 11.1 Frequenzerkennung 2

Konfiguration der Folgesteuerung

Verwenden Sie diese Bedingungen für das Einstellen der Öffnen/Schließen-Folgesteuerung der Haltebremse:

- Stellen Sie die Folgesteuerung so ein, dass die Klemme M1-M2 aktiviert und die Haltebremse geöffnet wird.
- Stellen Sie die Folgesteuerung so ein, dass die Haltebremse schließt, wenn ein Notfall vorliegt oder der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt.
- Stellen Sie die Folgesteuerung so ein, dass die Haltebremse geöffnet wird, wenn Sie einen Erhöhen- oder Verringern-Befehl eingeben.

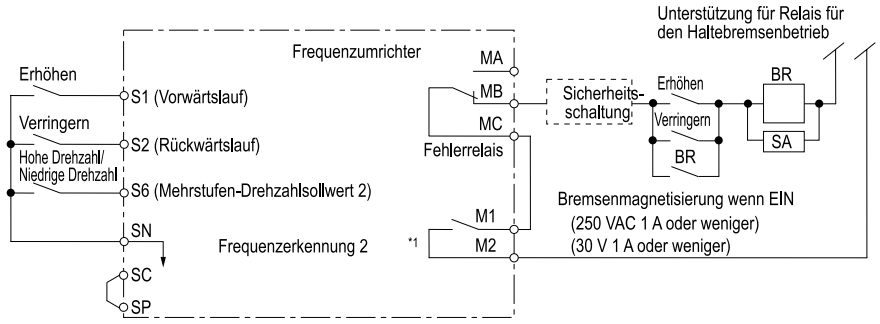


Abbildung 11.2 Diagramm zur Konfiguration der Folgesteuerung

*1 *L4-07 = 0 [Auswahl Erkenn. Drehz.übereinst. = Keine Erkennung bei Baseblock]* oder bei Frequenzausgabe

Zeitdiagramm

In Abbildung 11.3 ist die Folgesteuerung für das Öffnen und Schließen der Haltebremse dargestellt.

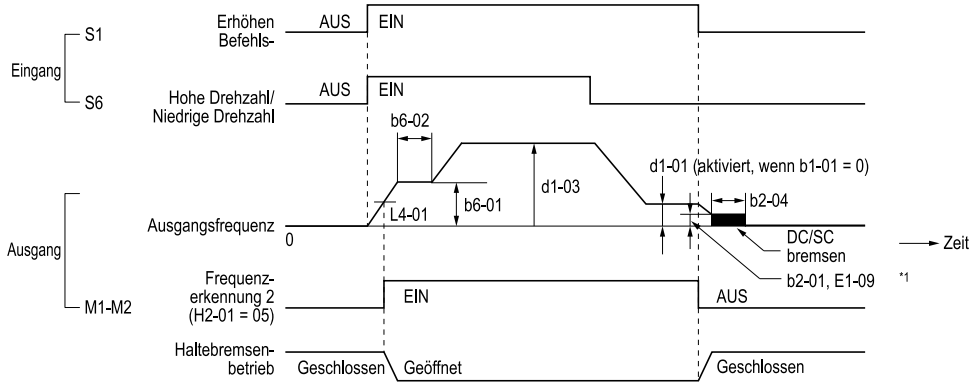


Abbildung 11.3 Zeitdiagramm für die Öffnen/Schließen-Folgesteuerung der Haltebremse (U/f, U/f mit Rückf., Vekt. ohne Rückf.)

*1 Starten Sie das Bremsen bei der höher eingestellten Frequenz von *b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse]* oder *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]*.

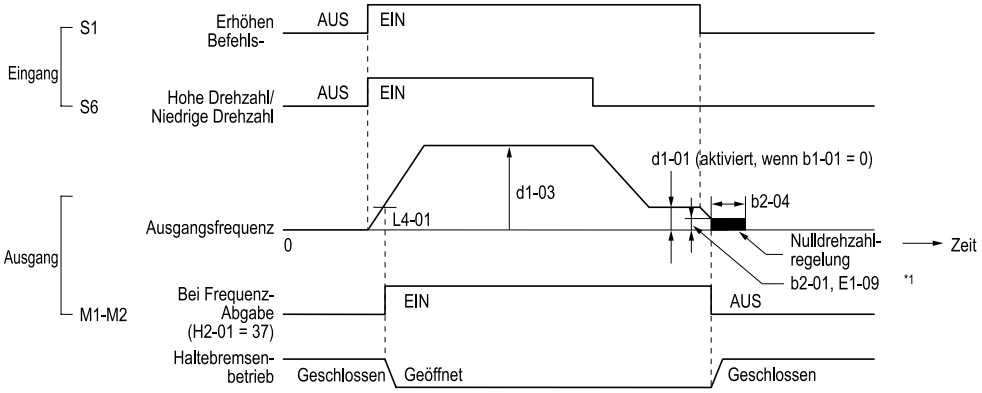


Abbildung 11.4 Zeitdiagramm für die Öffnen/Schließen-Folgesteuerung der Haltebremse (Vekt. mit Rückf., Vekt. mit Rückf./PM)

*1 Starten Sie das Bremsen bei der höher eingestellten Frequenz von *b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse]* oder *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]*.

Hinweise für das Verwenden von anderen Funktionen

Funktion	Hinweise
Tieflaufkippschutz	Wenn Sie einen Bremswiderstand anschließen, um die regenerative Leistung im Frequenzumrichter zu entladen, setzen Sie *L3-04 = 0 [Kippschutz beim Tieflauf = Deaktiviert]*. **Anmerkung:** Bei der Einstellung *L3-04 = 1 [Standard]* kommt der Frequenzumrichter möglicherweise nicht in der festgelegten Tieflaufzeit zum Stopp. Ändern Sie nicht die Werkseinstellungen dieser verbundenen Parameter: • *L3-01 = 1 [Kippschutz beim Hochlauf = Aktiviert]* • *L3-05 = 1 [Kippschutz während des Betriebs = Tieflaufzeit 1 (C1-02)]*
Autotuning für Asynchronmotoren	• Wenn *A1-02 = 2 oder 3 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung ohne Rückf. oder Vektorregelung mit Rückf.]*, führen Sie ein Autotuning des Motors durch, bevor Sie den Betrieb aufnehmen. • Um Autotuning mit Motordrehung durchzuführen, trennen Sie die Last vom Motor. • Das Autotuning läuft automatisch ab und dauert ungefähr 1 Minute. Führen Sie Autotuning mit Motordrehung nicht durch, wenn der Motor mit dem Aufzugsystem gekoppelt ist. **Anmerkung:** • Wenn Sie den Motor nicht von der Maschine trennen können, führen Sie Autotuning ohne Motordrehung durch. Wenn Sie Autotuning ohne Motordrehung durchführen, liegt Spannung am Motor an, auch wenn er sich nicht dreht. Während dieser Zeit misst der Frequenzumrichter automatisch die erforderlichen Motordaten. Wenn der Motorprüfbericht oder das Typenschild nicht verfügbar sind, führen Sie Autotuning ohne Motordrehung durch. • Führen Sie Autotuning ohne Motordrehung für den Klemmenwiderstand durch, um bei U/f-Regelung ein verbessertes Drehmomentverhalten bei niedrigen Drehzahlen zu erreichen. • Um Autotuning für einen Spezialmotor durchzuführen, etwa für einen Schleifringläufermotor, halten Sie für das Autotuning einen Motorprüfbericht bereit und stellen Sie sicher, dass der Motorparameter *E2-xx* nicht zu stark vom Prüfbericht abweicht.
Autotuning für PM-Motoren	Um einen PM-Motor zu betreiben, müssen Sie die Motordaten im Frequenzumrichter einstellen. • Wenn Sie einen von Yaskawa empfohlenen PM-Motor verwenden Geben Sie den Motorcode in *E5-01* ein. Der Frequenzumrichter stellt automatisch *E5* und andere damit verbundenen Motorparameter auf die bestmöglichen Werte ein. • Wenn Sie einen PM-Motor eines anderen Herstellers verwenden Führen Sie Autotuning durch. – Wenn das Typenschild oder der Motorprüfbericht verfügbar ist, geben Sie die Parameter für den PM-Motor direkt bei den Einstellungen ein. – Wenn das Typenschild oder der Motorprüfbericht nicht verfügbar ist und der Motor sich nicht drehen kann, führen Sie Autotuning ohne Motordrehung durch. – Wenn das Typenschild oder der Motorprüfbericht nicht verfügbar ist und der Motor sich drehen kann, führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch. – Wenn Sie einen Drehzahlgeber ersetzen, stellen Sie sicher, dass sich der Motor drehen kann, und führen Sie Z-Impuls-Offset-Tuning oder Autotuning mit Motordrehung für PM durch. **Anmerkung:** • Bei Vektorregelung mit Rückführung für PM verwenden. • Wenn Sie Autotuning durchführen oder den Drehzahlgeber ersetzen, stellen Sie sicher, dass sich der Motor drehen kann. • Stellen Sie den Z-Impuls-Offset des Drehzahlgebers ein. • Informationen über das zu verwendende Signal und die Einstellmethode erhalten Sie bei Vektorregelung mit Rückführung für Asynchronmotoren.
Bremswiderstand-Übertemperaturschutz	Wenn Sie einen anderen Bremswiderstand als die optionale Yaskawa Bremswiderstandseinheit (Reihe LKEB) verwenden, erkennt diese Funktion durch das Temperaturüberlastrelais eine Überhitzung des Bremswiderstands. Richten Sie eine Folgesteuerung ein, die die FU-Eingangsspannung trennt, wenn der Bremswiderstand überhitzt. **Anmerkung:** Beachten Sie für die Folgesteuerung die Informationen auf Seite 72.
Ununterbrochener Betrieb	Verwenden Sie nicht die Funktionen für die Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle und automatischen Neustart. Wenn Sie diese Funktionen verwenden, besteht das Risiko, dass der Motor bei einem kurzzeitigen Netzausfall oder einem Fehler in den Freilauf übergeht, wenn die Bremse geöffnet ist. Stellen Sie diese Parameter ein: • *L2-01 = 0 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Deaktiviert]* • *L5-01 = 0 [Anzahl Neustartversuche = 0]*
Drehmomentbegrenzungsfunktion	Das Motornenndrehmoment bestimmt den Wert für *L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung]*. Wenn das Drehmoment beim Anlauf unzureichend ist, verwenden Sie ein FU-Modell mit höherer Leistung, und stellen Sie die Drehmomentbegrenzung zwischen 200% und 300% ein. Die Werkseinstellung von *L7-01 bis L7-04* ist 200%.
E/A-Phasenausfallschutz, Überdrehmomenterkennung	Um einen Fall aufgrund von Phasenausfall zu stoppen, stellen Sie diese Parameter ein. • *L8-05 = 1 [Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz = Aktiviert]* • *L8-07 = 1 [Auswahl Ausg.phasen-Ausf.schutz = Fehler bei Ausfall einer Phase]* • *L6-01, L6-04 = 1 bis 8 [Auswahl Drehmomenterkennung 1/2 = oL b. Frq.übereinst. - nur Alarm bis UL bei Betrieb - Fehler]* • *L6-02, L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 1/2]* • *L6-03, L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 1/2]* **Anmerkung:** Verwenden Sie Sicherheitseinrichtungen auf der Maschinenseite, beispielsweise Fallerkennung.
Externer Reglersperrenbefehl	• Wenn Sie bei Betrieb ein externes Reglersperrensignal für *H1-01 bis H1-08 = 8 oder 9 [Klemme S1 bis S8 Funktionsauswahl = Reglersperre]* eingeben, geht der Motor sofort in den Freilauf bis zum Stillstand über. Wenn Sie einen Reglersperrenbefehl eingeben, während der Motor in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass dies notwendig ist. • Wenn Sie einen externen Reglersperrenbefehl für die Schnellstopp- und Anlauf-Sicherungen verwenden, laden Sie die Folgesteuerung zum Sperren der Haltebremse, wenn Sie den externen Reglersperrenbefehl eingeben. • Wenn Sie den externen Reglersperrenbefehl eingeben und ihn dann sofort entfernen, gibt der Frequenzumrichter die Spannung nicht in der Zeit von *L2-03 [Minimale Baseblock-Zeit]* aus. Verwenden Sie keinen externen Reglersperrenbefehl bei Anwendungen mit häufigen Start-/Stoppbefehlen.

Funktion	Hinweise
Hochlauf-/Tieflaufzeit	Wenn Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten für die FU-Seite zu kurz einstellen und nicht die mechanische Betriebsverzögerungszeit der Haltebremse berücksichtigen, könnte die Haltebremse zu spät einsetzen, oder es könnte zu Überstrom beim Anlauf kommen, die Bremse könnte schleifen, oder der Motor könnte beim Stoppen zurückdrehen. Verwenden Sie unter diesen Bedingungen die Haltezeit bzw. den Haltezeit-Sollwert beim Start und die Gleichstrombremse beim Stopp, um die Haltebremse zeitlich anzupassen.
Elektromagnetisches Schütz auf der FU-Ausgangsseite	Normalerweise dürfen Sie nicht das elektromagnetische Schütz zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor installieren. Wenn Sie ein Schütz installieren müssen, um mit dem Frequenzumrichter zwischen mehreren Motoren umschalten zu können, befolgen Sie diese Vorkehrungen: • Laden Sie eine Folgesteuerung, die das Schütz öffnet und schließt, wenn diese zwei Bedingungen zugleich erfüllt sind, außer es besteht ein Notfall: – Die Haltebremse ist vollständig geschlossen. – Die FU-Klemmen für *H2-xx = 8 oder 1B [MFDO Funktionsauswahl = Reglersperre aktiv]* sind aktiviert. • Wenn Sie das elektromagnetische Schütz während der Motorregelung oder der Gleichstrombremsung (oder Nulldrehzahlregelung) öffnen und schließen, kann es durch die Stoßspannung und den direkten Motoreingangsstrom dazu kommen, dass der Frequenzumrichter Fehler erkennt. • Wenn Sie das Schützt zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor installieren, setzen Sie *L8-07 = 1 oder 2 [Auswahl Ausg. phasen-Ausf.schutz = Fehler bei Ausfall einer Phase oder Fehler bei Ausfall zweier Phasen]*.

Anpassungen der Regelung

Wenn es zu Schwingen, Zurückrollen oder anderen Problemen mit der Regelung kommt, passen Sie die Parameter entsprechend dem Regelverfahren an.

Im Abschnitt *U/f-Regelung und U/f-Regelung mit Rückführung auf Seite 639* sind nur die besonders häufig verwendeten Parameter dargestellt.

Anmerkung:

Die Drehmoment- und Drehzahlreaktion von Motoren mit hohem Widerstand und hohem Schlupf sind langsam. Passen Sie die Drehmoment- und die Drehzahlreaktion entsprechend an. Motoren mit niedriger Impedanz (niedriger Schlupf) neigen zum Pendeln und Schwingen. Passen Sie die Drehmoment- und die Drehzahlreaktion entsprechend an.

U/f-Regelung und U/f-Regelung mit Rückführung

Verwenden Sie bei U/f-Regelung nicht den Parameter *C3-01 [Schlupfkompensation Verstärkung]*.

Behalten Sie bei U/f-Regelung mit Rückführung die Werkseinstellungen für *C5-01 bis C5-05 [ASR-Parameter]* bei. Von den Werkseinstellungen stark abweichende Einstellungen haben wahrscheinlich Schwingungen zur Folge.

Tabelle 11.19 Anpassung der FU-Regelung (U/f-Regelung und U/f-Regelung mit Rückführung)

Beschreibung der Anpassung	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Pendeln und Schwingen bei mittleren Drehzahlen (10 Hz bis 40 Hz) vermeiden	n1-02 [Pendelschutz Verstärkung]	• Wenn das Drehmoment bei schweren Lasten nicht ausreicht, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn es bei leichten Lasten zu Pendeln oder Schwingen kommt, erhöhen Sie den Einstellwert.	1.00	0.50 - 2.00
• Motor-Magnetisierungsgeräusch verringern • Unterdrückung von Pendeln und Schwingen im niedrigen und mittleren Drehzahlbereich	C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]	• Wenn am Motor ein lautes Magnetisierungsgeräusch entsteht, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn es im niedrigen oder mittleren Drehzahlbereich zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	*1	1 - F
• Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger) erhöhen • Pendeln und Schwingen vermeiden	C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung]	• Wenn das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen nicht ausreicht, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn es bei leichten Lasten zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	1.00	0.50 - 1.50
• Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen erhöhen • Abrupten Anlauf vermeiden	E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A]	• Wenn das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen nicht ausreicht, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn der Anlauf sehr abrupt verläuft, verringern Sie den Einstellwert.	15.0 V *2 *3	13.0 V bis 16.0 V *3
	E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]		9.0 V *2 *3	7.0 V bis 10.0 V *3

*1 Die Werkseinstellung ändert sich, wenn die Einstellungen für *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU] und o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* geändert werden.

*2 Die Werkseinstellung ändert sich, wenn die Einstellungen für *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* und *E1-03 [Auswahl U/f-Kennlinie]* geändert werden.

*3 Dies ist die Einstellung für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Spannung mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

Vektorregelung ohne Rückführung

Passen Sie nicht den Parameter *C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung]* an. Belassen Sie diesen Parameter bei der Werkseinstellung.

Wenn im generatorischen Betrieb die Drehzahlgenauigkeit unzureichend ist, setzen Sie *C3-04 = 1 [Schlupfkompens. bei Regeneration = Aktiviert (6 Hz und darüber)]*. Wenn bei hohen Drehzahlen die Drehzahlgenauigkeit unzureichend ist, setzen Sie *C3-05 = 1 [Auswahl Ausgangsspann.grenzwert = Aktiviert]*.

Tabelle 11.20 Anpassung der FU-Regelung (Vektorregelung ohne Rückführung)

Beschreibung der Anpassung	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Drehmoment, Drehzahlreaktion erhöhen • Pendeln und Schwingen bei mittleren Drehzahlen (10 Hz bis 40 Hz) vermeiden	n2-01 [Drehz.-Rückf.erkenn. Verstärkung]	• Wenn die Drehmoment- und Drehzahlreaktion langsam sind, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, erhöhen Sie den Einstellwert.	1.00	0.50 - 2.00
• Drehmoment, Drehzahlreaktion erhöhen • Pendeln und Schwingen vermeiden	C4-02 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit] *1	• Wenn die Drehmoment- und Drehzahlreaktion langsam sind, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, erhöhen Sie den Einstellwert.	20 ms	20 - 100 ms
• Drehzahlreaktion erhöhen • Drehzahlstabilität verbessern	C3-02 [Schlupfkompensation Verzög.zeit]	• Wenn die Drehzahlreaktion langsam ist, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn die Drehzahl nicht stabil ist, erhöhen Sie den Einstellwert.	200 ms	100 - 500 ms
• Drehzahlgenauigkeit verbessern	C3-01 [Schlupfkompensation Verstärkung]	• Wenn die Drehzahl zu niedrig ist, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn die Drehzahl zu hoch ist, verringern Sie den Einstellwert.	1.0	0.5 - 1.5
• Motor-Magnetisierungsgeräusch verringern • Pendeln und Schwingen bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger) vermeiden	C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]	• Wenn am Motor ein lautes Magnetisierungsgeräusch entsteht, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn es bei niedrigen Drehzahlen zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	*2	1 - F
• Drehmoment- und Drehzahlreaktion bei niedrigen Drehzahlen verbessern • Abrupten Anlauf vermeiden	E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A]	• Wenn die Drehmoment- und Drehzahlreaktion langsam sind, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn der Anlauf sehr abrupt verläuft, verringern Sie den Einstellwert.	11.0 V *3	12.0 V bis 13.0 V *3
	E1-10 [Minimale Ausgangsspannung]		2.0 V *3	2.0 V bis 3.0 V *3

*1 Wenn der Wert für *C4-02 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit]* hoch eingestellt ist, kann der Strom beim Anlauf erhöht sein. Überprüfen Sie den Strom beim Anlauf und passen Sie ihn gegebenenfalls an.

*2 Die Werkseinstellung ändert sich, wenn die Einstellungen für *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* und *o2-04 [Auswahl FU-Modell (KVA)]* geändert werden.

*3 Dies ist die Einstellung für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Spannung mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

Vektorregelung mit Rückführung

Tabelle 11.21 Anpassung der FU-Regelung (Vektorregelung mit Rückführung)

Beschreibung der Anpassung	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
• Drehmoment, Drehzahlreaktion erhöhen • Pendeln und Schwingen vermeiden	C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]	• Wenn die Drehmoment- und Drehzahlreaktion langsam sind, erhöhen Sie den Einstellwert. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, verringern Sie den Einstellwert.	20.00	10.00 bis 50.00
	C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2]			
• Drehmoment, Drehzahlreaktion erhöhen • Pendeln und Schwingen vermeiden	C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]	• Wenn die Drehmoment- und Drehzahlreaktion langsam sind, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn es zu Pendeln oder Schwingen kommt, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.500 s	0.300 bis 1.000 Sekunden
	C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]			

Beschreibung der Anpassung	Parameternummer	Lösung	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung
Passen Sie die ASR-Proportionalverstärkung und die ASR-Integrationszeit entsprechend der Ausgangsfrequenz an.	C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz]	Wenn Sie für niedrige oder hohe Drehzahlen keine ASR-Proportionalverstärkung oder Integrationszeit erreichen können, schalten Sie über die Ausgangsfrequenz um.	0.0 Hz (Nicht umschalten)	0.0 bis Maximalfrequenz
• Pendeln und Schwingen vermeiden	C5-06 [ASR-Verzögerungszeitkonstante]	• Wenn die Maschine nicht ausreichend starr ist und Schwingungen auftreten können, erhöhen Sie den Einstellwert.	0.004 s	0.004 bis 0.020 Sekunden

Aufzüge: Stoßreduzierung beim Start/Stopp und beim Beschleunigen/Verlangsamen

Bei Personenaufzügen sind Stoßeinwirkungen problematisch; diese können bei Start- und Stoppvorgängen und beim Beschleunigen und Verlangsamen auftreten. Wenn sich Stoßeinwirkungen auf die Fahrqualität auswirken, passen Sie diese Parameter an:

S-Kurven-Werte, Hoch- und Tieflaufzeiten

Einstellparameter	Name
C1-01, C1-03, C1-05, C1-07	Hochlaufzeit 1 bis 4
C1-02, C1-04, C1-06, C1-08	Tieflaufzeit 1 bis 4
C2-01	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs
C2-02	S-Kurve am Ende des Hochlaufs
C2-03	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs
C2-04	S-Kurve am Ende des Tieflaufs

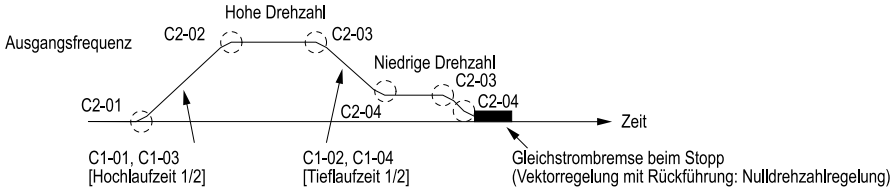


Abbildung 11.5 S-Kurven-Werte, Hoch- und Tieflaufzeiten

Anmerkung:
- Wenn für die Anwendung kurze Betriebszeiten erforderlich sind, etwa für Kräne und Hebezüge, verwenden Sie keine S-Kurven-Werte.
- Die Werkseinstellung für *C2-04 [S-Kurve am Ende des Tieflaufs]* ist 0.00 Sekunden. Die Werkseinstellung für andere S-Kurven-Werte ist 0.20 Sekunden. Stellen Sie die Hochlauf-/Tieflaufzeiten und die S-Kurven-Werte korrekt für den Anfang und das Ende von Hochlauf und Tieflauf ein. Die empfohlene Einstellung der S-Kurven-Werte liegt zwischen 0.2 und 1.0 Sekunden.
- Wenn Sie den Parameter *C1-11 [Umschaltfreq. Hochl.-/Tiefl.zeit]* verwenden, können Sie die Hochlauf-/Tieflaufrate automatisch während des Hochlaufs/Tieflaufs umschalten. Die Werkseinstellung ist deaktiviert.
  Wenn die Ausgangsfrequenz ≥ *C1-11* ist, verwenden Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten von *C1-01* und *C1-02*
  Wenn die Ausgangsfrequenz < *C1-11* ist, verwenden Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten von *C1-07* und *C1-08*
- Wenn bei niedriger Drehzahl in der S-Kurve am Beginn des Tieflaufs die Ausgangsfrequenz < *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ist, bricht der Frequenzumrichter den S-Kurven-Vorgang ab und führt Gleichstrombremsung beim Stopp durch (Nulldrehzahlregelung).

Haltefunktion beim Start

Einstellparameter	Name
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start
b6-02	Haltezeit beim Start
H2-xx = 5	Frequenzerkennung 2

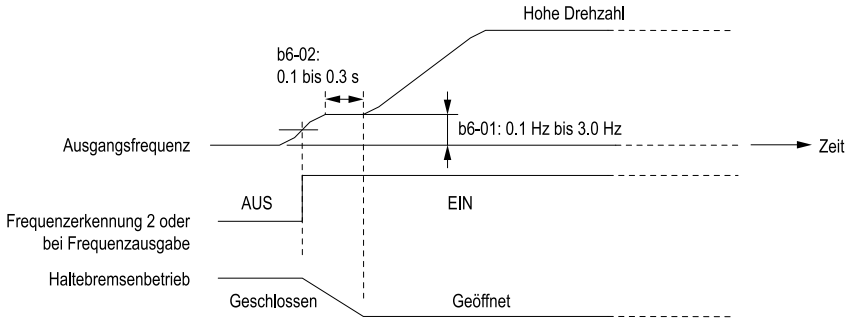


Abbildung 11.6 Haltefunktion beim Start

Anmerkung:
- Wenn der mechanische Betrieb der Haltebremse langsam ist, verwenden Sie die Haltefunktion beim Start, um Schleifen (Reibung) zu verhindern. Beschleunigen Sie, wenn die Bremse vollständig geöffnet ist.
- Wenn Sie U/f-Regelung und Vektorregelung ohne Rückführung verwenden, setzen Sie *b6-01 [Haltezeit-Sollwert beim Start]* > Frequenzerkennung 2 (Öffnen-Frequenz der Bremse).
- Wenn das Motordrehmoment beim Anlauf nicht ausreicht, verwenden Sie die Gleichstrombremse, um den Motorstrom (Drehmoment) zu sichern, bevor Sie den Motor starten.
  – Empfohlene Einstellung für *b2-02 [Gleichstrombremse Strom]*: 50% bis 80% (U/f-Regelung oder Vektorregelung ohne Rückführung)
  – Empfohlene Einstellung für *b2-03 [Gleichstrombremszeit bei Anlauf]*: 0.2 s bis 0.5 s

Gleichstrombremse bei Stopp, Nulldrehzahlregelung

HINWEIS: *Wenn Sie einen Frequenzumrichter trennen, während dieser einen Motor steuert, oder während einer Gleichstrombremsung (Nulldrehzahl), kann durch einen Spannungsstoß ein Fehler ausgelöst werden. Wenn Sie einen elektromagnetischen Unterbrecher zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor verwenden, setzen Sie L8-07 = 1 oder 2 [Auswahl Ausg.phasen-Ausf.schutz = Fehler bei Ausfall einer Phase, Fehler bei Ausfall zweier Phasen]. Wenn es beim Anhalten des Aufzugs erforderlich ist, den Motor und den Frequenzumrichter zu trennen, wie in Europa, schließen Sie die Haltebremse vollständig und trennen Sie den Frequenzumrichter während der Reglersperre (also bei aktivem Reglersperrensignal). Dies gilt nicht für Notfallsituationen.*

Einstellparameter	Name
b2-01	Startfrequenz Gleichstrombremse
b2-02	Gleichstrombremse Strom
b2-04	Gleichstrombremszeit bei Stopp
H2-xx = 5	Frequenzerkennung 2

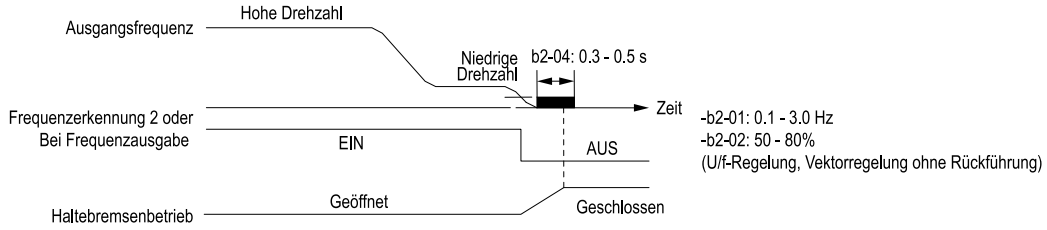
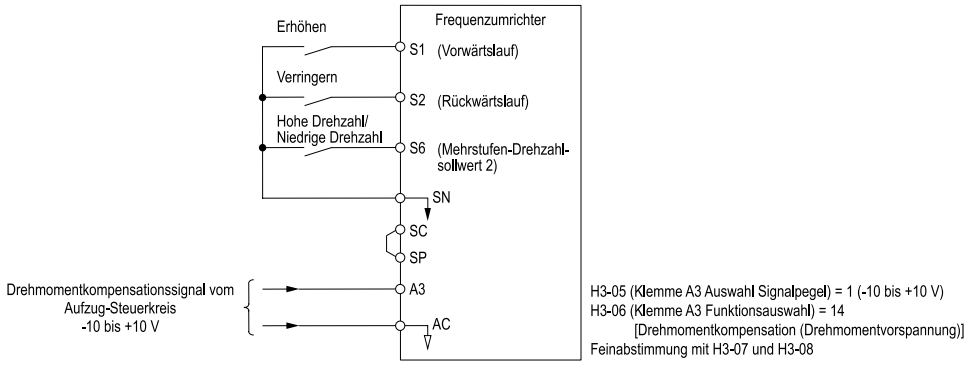
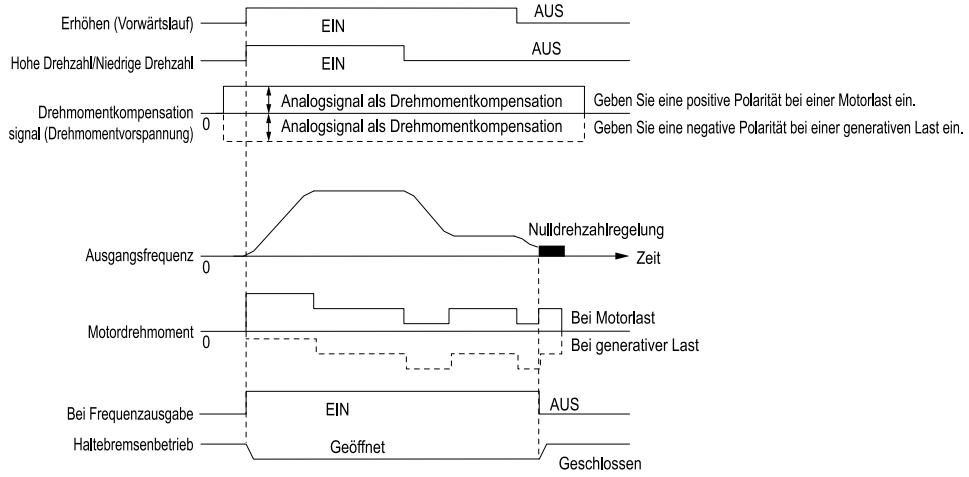
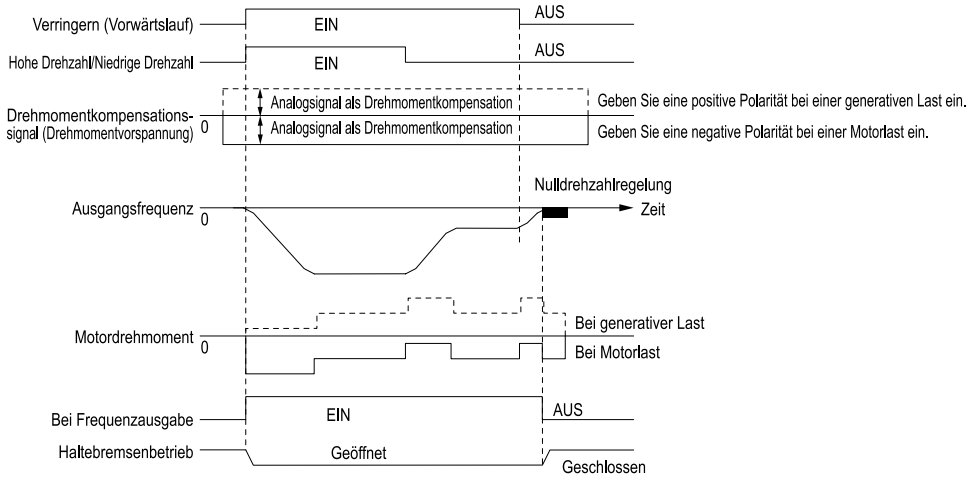


Abbildung 11.7 Gleichstrombremse bei Stopp, Nulldrehzahlregelung

Anmerkung:
- Wenn der mechanische Betrieb der Haltebremse langsam ist, verwenden Sie die Gleichstrombremse (Nulldrehzahlregelung bei Vektorregelung mit Rückf.), bis die Bremse vollständig geschlossen ist, um Zurückrollen zu verhindern.
- Wenn Sie die angehaltene Last bei U/f-Regelung und Vektorregelung ohne Rückführung mit der Gleichstrombremse nicht halten können, verwenden Sie die Haltefunktion beim Stopp.
  – *b6-03 [Halte-Sollwert beim Stopp]*: Minimale Ausgangsfrequenz auf 3.0 Hz
  Wenn Frequenzerkennung 2 AUS ist, ist der Wert geringer als *L4-01 - L4-02 [Erkenn.pegel Drehzahlübereinst. - Erkenn.breite Drehzahlübereinst.]*.
  – Empfohlene Einstellung für *b6-04 [Haltezeit beim Stopp]*: 0.3 s bis 0.5 s
  – Empfohlene Einstellung für *b2-04 [Gleichstrombremszeit bei Stopp]*: 0.0 s

Drehmomentkompensation (Drehmomentvorspannung)

Diese Funktion gibt das Drehmomentkompensationssignal (Drehmomentvorspannung) ein, das bei Vektorregelung mit Rückführung eine festgelegte Last über die MFAI-Klemme ausgleicht, um Überregelung beim Öffnen und Schließen der Bremse zu verringern. Sie müssen die Last und den Antrieb/Regeneration auf der Maschinenseite messen, bevor Sie die Funktion verwenden. Wenn ein Polaritätsfehler vorliegt, kann sich die Stoßwirkung erhöhen.

Eigenschaft	Beschreibung
Konfiguration der Folgesteuerung	
Zeitdiagramm: Erhöhen	Geben Sie das Analogsignal als das Drehmomentkompensationssignal (Drehmomentvorspannung) entsprechend der Last vom Beginn bis zum Ende des FU-Betriebs ein. Die Werkseinstellung ist 10 V/100% Drehmoment. Geben Sie eine positive Polarität bei einer Antriebslast ein, und geben Sie eine negative Polarität bei einer generativen Last ein. 
Zeitdiagramm: Verringern	Geben Sie das Analogsignal als das Drehmomentkompensationssignal (Drehmomentvorspannung) entsprechend der Last vom Beginn bis zum Ende des FU-Betriebs ein. Die Werkseinstellung ist 10 V/100% Drehmoment. Geben Sie eine negative Polarität bei einer Motorlast ein, und geben Sie eine positive Polarität bei einer generativen Last ein. 

Anmerkung:
- Wird von einer externen Quelle gehalten, um das Drehmomentkompensationssignal nicht beim Betrieb zu ändern. Wenn Sie das Drehmomentkompensationssignal beim Betrieb ändern, kann der Motor schwingen.
- Wenn Sie Motor-Rückwärtslauf für den Erhöhen-Befehl und Motor-Vorwärtslauf für den Verringern-Befehl einstellen, kehrt sich die Polarität des Drehmomentkompensationssignals um.

Analogeingang Verzög.zeitkonst.

Wenn *b1-01 = 1 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Analogeingang]*, wird damit dem analogen Frequenzsollwert bei Betrieb Rauschen hinzugefügt.

- Minimieren Sie die Auswirkungen von Störungen.
- Ändern Sie *H3-13 [Analogeingang Verzög.zeitkonst.]* auf einen Bereich von 0.01 s bis 0.10 s.

Überprüfen des Anlaufstroms

Wenn Sie einen Testlauf durchführen, setzen Sie *L8-41 =1 [Auswahl Alarm bei hohem Strom = Aktiviert]*, und verwenden Sie die Anzeige *U4-13 [Stromspitzenwert]* und ein Strommessgerät, um den Strom mit und ohne Last zu messen.

Wenn das Motordrehmoment beim Anlauf nicht ausreicht oder wenn die zeitliche Abstimmung zwischen dem Motor und der Haltebremse unzureichend ist, so dass der Motor blockiert, fließt ein hoher Strom. Wenn der Strom höher als 150% des FU-Nennstroms ist, verringert sich durch die thermische Beanspruchung der IGBTs die Betriebslebensdauer von FU-Komponenten. Passen Sie unter diesen Bedingungen die Parameter neu an und verringern Sie den Strom auf unter 150%.

Um die Auswirkungen von thermischer Beanspruchung abzumildern, verringern Sie die Taktfrequenz des Frequenzumrichters auf 2.0 kHz bis 2.5 kHz für Anwendungen, bei denen ein niedriger Geräuschpegel wichtig ist.

Überspannungsunterdrückung

Wenn bei Aufzuganwendungen die Überspannungsunterdrückung verwendet wird, besteht ein Risiko für Zurückrollen und Herabfallen. Setzen Sie *L3-11 = 0 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Deaktiviert]*.

Die Überspannungsunterdrückung ist dafür ausgelegt, eine Überspannungsauslösung in einer Situation zu verhindern, bei der im generativen Betrieb kein Bremswiderstand verwendet wird. Wenn die Überspannungsunterdrükkung aktiviert ist, wird der regenerative Drehmomentsollwert im Frequenzumrichter im generatorischen Betrieb automatisch gesteuert.

Anmerkung:

Wenn Sie den Frequenzumrichter für Anwendungen wie Hochgeschwindigkeitsaufzüge mit einer Geschwindigkeit von 2 m/s oder mehr oder für Aufzüge mit Direktantrieb verwenden, oder wenn Sie einen speziellen Frequenzumrichter für Kranantriebe benötigen, wenden Sie sich an Yaskawa oder einen Fachhändler.

■ A1-07: DriveWorksEZ Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-07 (0128)	DriveWorksEZ Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Frequenzumrichter zum Betrieb mit DriveWorksEZ fest.	0 (0 - 2)

DriveWorksEZ ist eine einfache Software zur visuellen Programmierung, bei dem Sie Funktionsblöcke verbinden, um den Frequenzumrichter anzupassen und SPS-Funktionen hinzuzufügen.

Anmerkung:
- Mit DriveWorksEZ werden FU-Einstellungen überschrieben, wenn MFDI/MFDO und MFAI/MFAO verwendet werden. Wenn Sie mit DriveWorksEZ Änderungen am Frequenzumrichter vornehmen, bleiben die Änderungen erhalten, nachdem Sie DriveWorksEZ deaktiviert haben.
- Weitere Informationen über DriveWorksEZ erhalten Sie bei Yaskawa oder einem Fachhändler.

0 : DWEZ deaktiviert

1 : DWEZ aktiviert

2 : Akt./Deaktiv. m. Digitaleingang

Setzen Sie *H1-xx = 9 F [MFDI Funktionsauswahl = DWEZ deaktivieren]*. Deaktivieren Sie den Digitaleingang, um mit DriveWorksEZ erstellte Programme zu aktivieren, und aktivieren Sie Klemme, um die Programme zu deaktivieren.

■ A1-11: Firmware-Update-Sperre

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-11 (111D) Experte	Firmware-Update-Sperre	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Diese Funktion sperrt die Firmware des Frequenzumrichters. Bei Aktivierung können Anwender keine neue Frequenzumrichter-Firmware einspeichern.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Die Sperre ist deaktiviert.

1 : Aktiviert

Die Sperre ist aktiviert.

■ A1-12: Bluetooth ID

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A1-12 (1564)	Bluetooth ID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Passworts, um den Frequenzumrichter über Bluetooth mit einem mobilen Gerät zu bedienen.	- (0000 - 9999)

◆ A2: Anwenderparameter

Hiermit können Sie häufig benutzte Parameter und kürzlich geänderte Parameter registrieren, um einen schnellen Zugriff zu ermöglichen. Sie können die registrierten Parameter im Hauptmenü unter [Anwenderdefin. Parameter] anzeigen.

■ A2-01 bis A2-32: Anwenderparameter 1 bis 32

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A2-01 bis A2-32 (0106 - 0125)	Anwenderparameter 1 bis 32	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sie können maximal 32 Parameter für den Frequenzumrichter auswählen und den Parametern *A2-01 bis A2-32* zuweisen. Im Bereich [Anwenderparameter] des Bedienteil-Hauptmenüs werden die festgelegten Parameter angezeigt. Auf diese Parameter können Sie sofort zugreifen.	Parameter bei der allgemeinen Einrichtung (Bestimmt durch A1-07)

Anmerkung:
- Die Einstellungen für *A2-01 bis A2-32* ändern sich, wenn der Wert *A1-06 [Anwendungsparam. Voreinstellung]* geändert wird.
- Sie müssen *A1-01 = 1 [Auswahl der Zugangssebene = Anwenderparameter]* setzen, um auf die Parameter *A2-01 bis A2-32* zuzugreifen.
- Wenn *A1-07 = 1 oder 2 [DriveWorksEZ Funktionsauswahl = DWEZ aktiviert oder Akt./Deaktiv. m. Digitaleingang]* ist, speichert der Frequenzumrichter *qx-xx [DriveWorksEZ Parameter]* nach *A2-01 bis A2-32*.

Der Frequenzumrichter speichert diese Parameter nach *A2-01 bis A2-32*.

- Der Frequenzumrichter speichert maximal 32 Parameter.

  Anmerkung:
  Setzen Sie *A1-01 = 2 [Erweiterte Zugriffsebene]* oder *A1-01 = 3 [Experten-Zugriffsebene]*, um die erforderlichen Parameter zu registrieren.

- Der Frequenzumrichter speichert geänderte Parameter automatisch nach *A2-17 bis A2-32*.

  Anmerkung:
  Setzen Sie *A2-33 = 1 [Anwenderparameter Autom. Wahl = Aktiviert]*.

■ A2-33: Anwenderparameter Autom. Wahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
A2-33 (0126)	Anwenderparameter Automat. Wahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum automatischen Speichern von Änderungen an den Parametern *A2-17 bis A2-32 [Anwenderparameter 17 bis 32]* fest.	Bestimmt durch A1-06 (0, 1)

0 : Deakt.: Manuelle Eingabe

Die Anwenderparameter werden manuell eingestellt.

1 : Akt.: Letzte Par. autom. speich.

Der Frequenzumrichter registriert automatisch die geänderten Parameter in *A2-17 bis A2-32*. Der Frequenzumrichter speichert automatisch die zuletzt geänderten Parameter nach *A2-17* und speichert maximal 16 Parameter. Wenn der Frequenzumrichter 16 Parameter registriert hat und Sie einen neuen Parameter speichern, entfernt der Frequenzumrichter einen Parameter von der Liste der Anwenderparameter, um Platz für den neuen Parameter zu schaffen. Der Frequenzumrichter entfernt zuerst den Parameter, der als Erster gespeichert wurde.

Sie können die registrierten Parameter im Hauptmenü unter [Anwenderdefin. Parameter] anzeigen.

Anmerkung:
Bei der allgemeinen Einrichtung registriert der Frequenzumrichter Parameter beginnend mit *A2-27*, weil die Parameter *A2-26* und darunter bereits durch die Werkseinstellung registriert sind.

11.3 b: Anwendung

b-Parameter werden für die folgenden Funktionen verwendet.

- Frequenzsollwertquelle/Startbefehlquelle
- Einstellung des Stoppverfahrens
- Gleichstrombremsung
- Fangfunktion
- Timer-Funktion
- PID-Regelung
- Haltefunktion
- Droop-Regelung
- Energiesparsteuerung
- Zero-Servo-Lageregelung

◆ b1: Auswahl der Betriebsart

b1-Parameter werden verwendet, um die Betriebsart des Frequenzumrichters einzustellen.

■ b1-01: Auswahl Frequenzsollwert 1

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-01 (0180)	Auswahl Frequenzsollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Quelle für den Frequenzsollwert fest.	1 (0 - 4)

Anmerkung:

- Drücken Sie LO/RE auf dem Bedienteil, um die Eingabe auf LOCAL zu setzen und den Frequenzsollwert auf dem Bedienteil einzugeben.
- Wenn der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält, wenn der Frequenzsollwert 0 Hz oder geringer als *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ist, blinkt RUN auf dem Bedienteil. Überprüfen Sie die Einstellung für die Frequenzsollwerteingabe und geben Sie einen Wert größer oder gleich *E1-09* ein.

0 : Bedienteil

Verwenden Sie das Bedienteil, um den Frequenzsollwert einzugeben.

Verwenden Sie ∧ und ∨ auf dem Bedienteil, um den Frequenzsollwert zu ändern.

1 : Analogeingang

Verwenden Sie die analogen Multifunktionseingänge A1, A2 und A3, um einen analogen Frequenzsollwert mit einem Spannungs- oder Stromsignal einzugeben.

- Spannungseingang
  Tabelle 11.22 enthält Einzelheiten zur Eingabe eines Spannungssignals an den MFAI-Klemmen.

Tabelle 11.22 Frequenzsollwert-Spannungseingang

Klemme	Klemme Signalpegel	Parametereinstellungen				Hinweis
		Auswahl Signalpegel	Funktionsauswahl	Verstärkung	Vorspannung	
A1	0 - 10 V	H3-01 = 0	H3-02 = 0 [Frequenzsollwert]	H3-03	H3-04	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-1 auf „V“ für Spannungseingang.
	-10 - 10 V	H3-01 = 1				
A2	0 - 10 V	H3-09 = 0	H3-10 = 0 [Frequenzsollwert]	H3-11	H3-12	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-2 auf „V“ für Spannungseingang.
	-10 - 10 V	H3-09 = 1				
A3	0 - 10 V	H3-05 = 0	H3-06 = 0 [Frequenzsollwert]	H3-07	H3-08	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 auf „V“ für Spannungseingang. Setzen Sie den DIP-Schalter S4 auf „AI“ für Analogeingang.
	-10 - 10 V	H3-05 = 1				

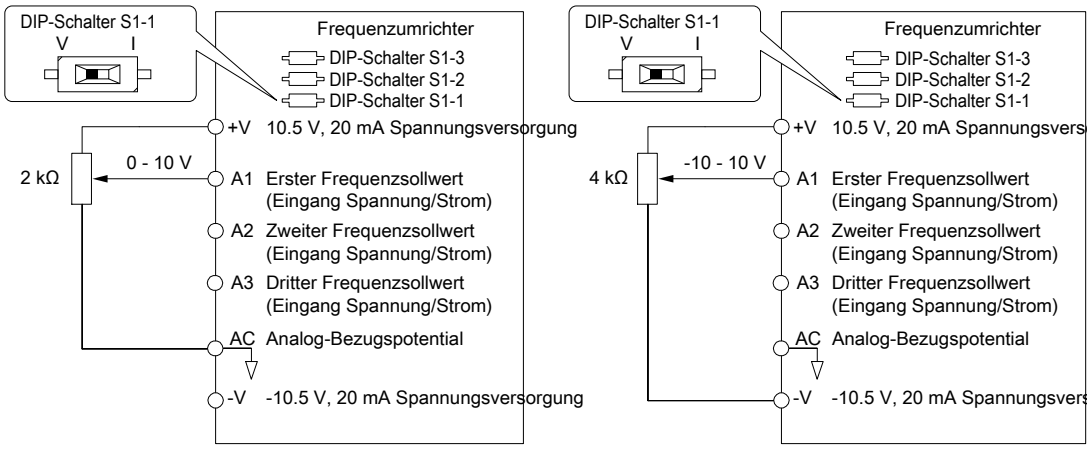


Abbildung 11.8 Beispiel für das Einstellen des Frequenzsollwerts mit einem Spannungssignal an Klemme A1

Anmerkung:
Sie können dieses Diagramm auch zum Verdrahten der Klemmen A2 und A3 verwenden.

- Stromeingang
  Tabelle 11.23 enthält Einzelheiten zur Eingabe eines Stromsignals an den MFAI-Klemmen.

Tabelle 11.23 Frequenzsollwert-Stromeingang

Klemme	Signalpegel	Parametereinstellungen				Hinweis
		Auswahl Signalpegel	Funktionsauswahl	Verstärkung	Vorspannung	
A1	4 mA bis 20 mA	H3-01 = 2	H3-02 = 0 [Frequenzsollwert]	H3-03	H3-04	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-1 auf „I“ für Stromeingang.
	0 - 20 mA	H3-01 = 3				
A2	4 mA bis 20 mA	H3-09 = 2	H3-10 = 0 [Frequenzsollwert]	H3-11	H3-12	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-2 auf „I“ für Stromeingang
	0 - 20 mA	H3-09 = 3				
A3	4 mA bis 20 mA	H3-05 = 2	H3-06 = 0 [Frequenzsollwert]	H3-07	H3-08	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 auf „I“ für Stromeingang Setzen Sie den DIP-Schalter S4 auf „AI“ für Analogeingang.
	0 - 20 mA	H3-05 = 3				

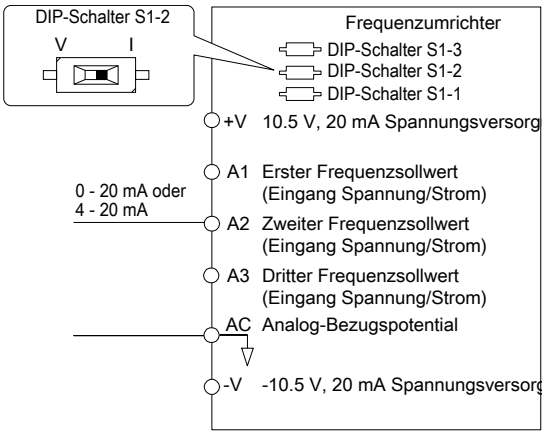


Abbildung 11.9 Beispiel für das Einstellen des Frequenzsollwerts mit einem Stromsignal an Klemme A2

Anmerkung:
Sie können dieses Diagramm auch zum Verdrahten der Klemmen A1 und A3 verwenden.

Wechseln zwischen Haupt- und Zusatz-Frequenzsollwert

Verwenden Sie die Mehrstufen-Sollwertfunktion, um den Frequenzsollwerteingang zwischen den Klemmen A1, A2 und A3 umzuschalten.

2 : Memobus/Modbus-Kommunikation

Geben Sie den Frequenzsollwert über MEMOBUS/Modbus ein.

3 : Optionskarte

Geben Sie den Frequenzsollwert über eine am FU angeschlossene optionale Kommunikationskarte oder Eingangskarte ein.

Einzelheiten zur Installieren und Einstellen der Optionskarte finden Sie im mitgelieferten Handbuch.

Anmerkung:

Wenn *b1-01 = 3*, aber keine Optionskarte angeschlossen ist, blinkt *oPE05 [Fhl. Ausw. Startbef/Sollw-Quelle]* auf dem Bedienteil.

4 : Impulseingang (Klemme RP)

Verwenden Sie ein Impulssignal von der Impulseingangsklemme RP, um den Frequenzsollwert einzugeben.

Gehen Sie wie folgt vor, um sicherzustellen, dass das Impulsfolgesignal korrekt funktioniert.

1. Setzen Sie *b1-01 = 4*, *H6-01 = 0 [Klemme RP Impulsfolgefunktion = Frequenzsollwert]*.
2. Setzen Sie *H6-02 [Klemme RP Frequenzskalierung]* auf die Anzahl von Impulsen, die 100% des Frequenzsollwerts entsprechen.
3. Legen Sie ein Impulssignal an Klemme RP an und überprüfen Sie, dass auf dem Bedienteil ein korrekter Frequenzsollwert angezeigt wird.

■ b1-02: Auswahl Startbefehl 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-02 (0181)	Auswahl Startbefehl 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Eingabemethode für den Startbefehl fest.	1 (0 - 3)

0 : Bedienteil

Verwenden Sie das Bedienteil, um den Startbefehl einzugeben.

Sie können im Tippbetrieb oder mit den Vorw./Rückw.-Befehlen auf dem Bedienteil steuern.

Anmerkung:



leuchtet, wenn das Bedienteil die Quelle für den Startbefehl ist.

1 : Digitaleingang

Verwenden Sie die Regelkreisklemmen, um den Startbefehl einzugeben. Wählen Sie die Eingabemethode für den Startbefehl mit einem *H1-xx*-Parameter aus.

Setzen Sie *H1-xx = 0, 40 bis 43 [3-Draht-Ansteuerung, Start-Befehl (2-Draht-Ansteuerung)]*. Die Werkseinstellung ist 2-Draht-Ansteuerung 1.

- 2-Draht-Ansteuerung 1
  Diese Ansteuerung hat zwei Eingangsarten: Vorw./Stopp und Rückw./Stopp. Wählen Sie *A1-03 = 2220 [Parameter initialisieren = 2-Draht-Initialisierung]*, um den Frequenzumrichter zu initialisieren und die Klemmen S1 und S2 für 2-Draht-Ansteuerung einzustellen.
- 2-Draht-Ansteuerung 2
  Diese Ansteuerung hat zwei Eingangsarten: Start/Stopp/Stopp und Vorw./Rückw.
- 3-Draht-Ansteuerung
  Diese Ansteuerung hat drei Eingangsarten: Start, Stopp und Vorw./Rückw. Wählen Sie *A1-03 = 3330 [Parameter initialisieren = 3-Draht-Initialisierung]*, um den Frequenzumrichter zu initialisieren und die Klemmen S1, S2 und S5 für 3-Draht-Ansteuerung einzustellen.

2 : Memobus/Modbus-Kommunikation

Geben Sie den Startbefehl über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

3 : Optionskarte

Geben Sie den Startbefehl über eine am FU angeschlossene optionale Kommunikationskarte oder Eingangskarte ein.

Einzelheiten zur Installieren und Einstellen der Optionskarte finden Sie im mitgelieferten Handbuch.

Anmerkung:

Wenn *b1-02 = 3*, aber keine Optionskarte angeschlossen ist, blinkt *oPE05 [Fhl. Ausw. Startbef/Sollw-Quelle]* auf dem Bedienteil.

■ b1-03: Auswahl des Stoppverfahrens

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-03 (0182)	Auswahl des Stoppverfahrens	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Verfahren fest, mit dem der Motor angehalten wird, nachdem ein Start-Befehl entfernt oder ein Stopp-Befehl ausgegeben wurde.	0 (0 - 3, 9)

Anmerkung:

Der Einstellbereich ist 0, 1 und 3, wenn *A1-02 = 3, 4, 5, 6, 7 oder 8 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung, Erw. Vektorregelung o. Rückf., Vektorregelung PM ohne Rückf., Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf. oder EZ Vektorregelung (alle Motoren)]*.

Wählen Sie das für die Anwendung geeignete Stoppverfahren aus den folgenden vier Optionen aus:

0 : Rampe bis zum Stillstand

Geben Sie den Stopp-Befehl ein oder schalten Sie den Startbefehl AUS, um einen Tieflauf des Motors bis zum Stillstand durchzuführen.

Der Frequenzumrichter lässt den Motor in einem Rampenverlauf innerhalb der Tieflaufzeit auslaufen. Die Werkseinstellung für die Tieflaufzeit ist *C1-02 [Tieflaufzeit 1]*. Die tatsächliche Tieflaufzeit hängt von den Lastbedingungen ab (zum Beispiel von mechanischen Verlusten und der Trägheit).

Wenn die Ausgangsfrequenz beim Tieflauf kleiner oder gleich dem Wert von *b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse]* ist, führt der Frequenzumrichter je nach Regelverfahren Gleichstrombremsung, Nulldrehzahlregelung oder Kurzschlussbremsung durch.

- **Rampe bis zum Stillstand mit den Regelverfahren U/f, AOLV, CL-U/f und OLV**
  Mit dem Parameter *b2-01* wird die Frequenz festgelegt, bei der die Gleichstrombremsung beim Stoppvorgang einsetzt. Wenn die Ausgangsfrequenz beim Tieflauf den Wert von *b2-01* erreicht oder darunter sinkt, wird eine Gleichstrombremsung für den in *b2-04 [Gleichstrombremszeit bei Stopp]* festgelegten Zeitraum durchgeführt.

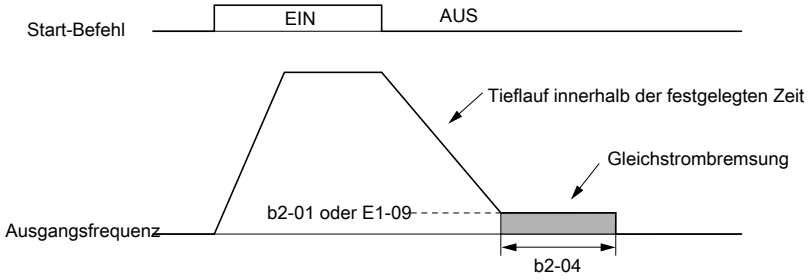


Abbildung 11.10 Rampe bis zum Stillstand mit den Regelverfahren U/f, AOLV, CL-U/f und OLV

Anmerkung:

Wenn *b2-01 ≤ E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ist, beginnt der Frequenzumrichter die Gleichstrombremsung ab der in *E1-09* festgelegten Frequenz.

- **Rampe bis zum Stillstand mit den Regelverfahren CLV/PM, AOLV/PM und EZOLV**
  Mit dem Parameter *b2-01* wird die Frequenz festgelegt, bei der die Kurzschlussbremsung beginnt. Wenn die Ausgangsfrequenz während des Tieflaufs den Wert von *b2-01* erreicht oder darunter sinkt, wird eine Kurzschlussbremsung für den in *b2-13 [Kurzschlussbremszeit bei Stopp]* festgelegten Zeitraum durchgeführt. Wenn *b2-04 ≠ 0* ist, führt der Frequenzumrichter eine Gleichstrombremsung für die in *b2-04* festgelegte Zeit durch, wenn das Kurzschlussbremsen abgeschlossen ist.

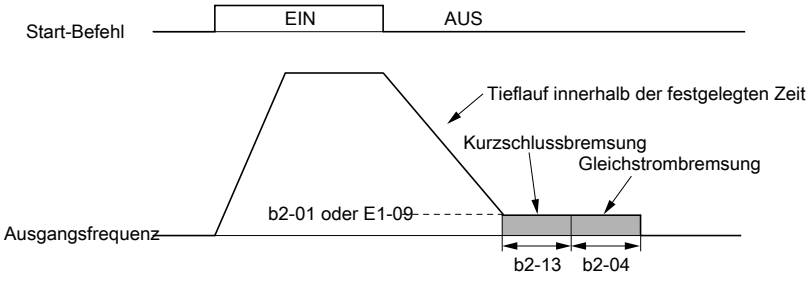


Abbildung 11.11 Rampe bis zum Stillstand mit den Regelverfahren CLV/PM, AOLV/PM und EZOLV

Anmerkung:

Wenn *b2-01 ≤ E1-09* ist, beginnt der Frequenzumrichter ab der in *E1-09* festgelegten Frequenz mit der Kurzschlussbremsung.

Wenn *b2-01 = 0 Hz* und *E1-09 = 0 Hz* ist, wird keine Kurzschlussbremsung durchgeführt.

- **Rampe bis zum Stillstand mit den Regelverfahren CLV und CLV/PM**
  Mit dem Parameter *b2-01* wird die Frequenz für das Einsetzen der Nulldrehzahlregelung beim Stoppvorgang festgelegt. Wenn die Ausgangsfrequenz während des Tieflaufs den Wert von *b2-01* erreicht oder darunter sinkt, erfolgt Nulldrehzahlregelung für den in *b2-04* festgelegten Zeitraum.

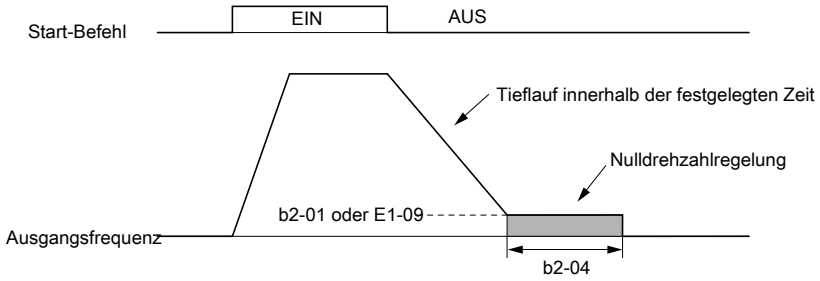


Abbildung 11.12 Rampe bis zum Stillstand mit den Regelverfahren CLV und CLV/PM

Anmerkung:
Wenn *b2-01* ≤ *E1-09* ist, beginnt der Frequenzumrichter mit der Nulldrehzahlregelung ab der in *E1-09* festgelegten Frequenz.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Geben Sie den Stoppbefehl ein oder schalten Sie den Startbefehl AUS und schalten sie den FU-Ausgang AUS, um einen Freilauf des Motors bis zum Stillstand durchzuführen.

Die Tieflaufzeit beim Freilauf bis zum Stillstand wird von den Lastbedingungen beeinflusst (zum Beispiel mechanische Verluste und Trägheit).

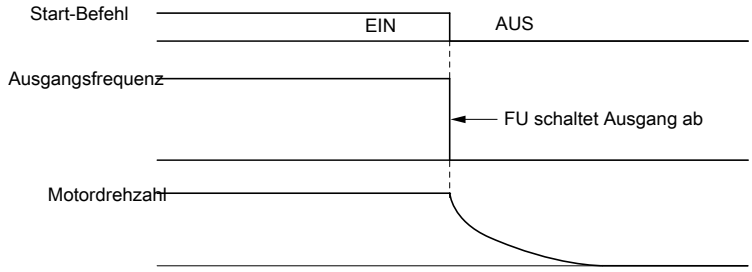


Abbildung 11.13 Freilauf bis zum Stillstand

Anmerkung:
Der Frequenzumrichter ignoriert den Startbefehl für die in *L2-03 [Minimale Baseblock-Zeit]* festgelegte Zeit, wenn der Stoppbefehl eingegeben wird oder wenn der Startbefehl AUS ist. Geben Sie keinen Startbefehl ein, bis der Motor vollständig zum Stillstand gekommen ist. Verwenden Sie die Gleichstromeinspeisung oder die Fangfunktion, um den Motor vor dem Anhalten neu zu starten.

2 : Gleichstrombremse bis Stillstand

Geben Sie den Stoppbefehl ein oder schalten Sie den Startbefehl AUS und schalten Sie den FU-Ausgang für die in *L2-03* festgelegte Zeit AUS. Der Frequenzumrichter wartet die minimale Baseblock-Zeit ab und speist dann den in *b2-02 [Gleichstrombremse Strom]* festgelegten Bremsstrom ein, um den Motor mit Gleichstrom zu bremsen.

Mit der Gleichstrombremse kommt der Motor schneller zum Stillstand als im Freilauf.

Anmerkung:
Wenn *A1-02 = 3, 4, 5, 6 oder 7* ist, steht Gleichstrombremsung nicht zur Verfügung.

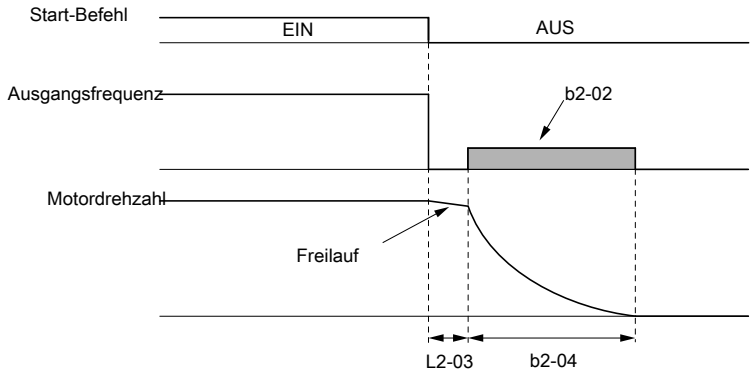


Abbildung 11.14 Gleichstrombremse bis Stillstand

Die Gleichstrombremszeit wird bestimmt vom Wert *b2-04* und der Ausgangsfrequenz, bei der der Frequenzumrichter den Stoppbefehl erhält. Der Frequenzumrichter berechnet die Gleichstrombremszeit wie in Abbildung 11.15 dargestellt.

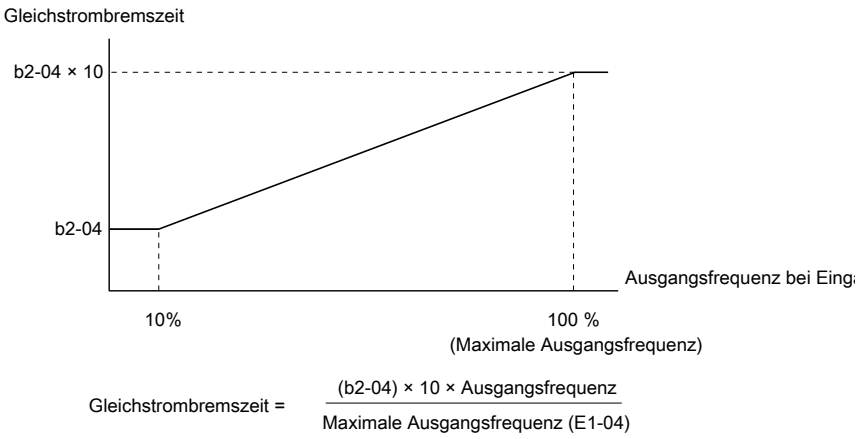


Abbildung 11.15 Gleichstrombremszeit und Ausgangsfrequenz

Anmerkung:

Setzen Sie *L2-03* auf einen hohen Wert, der nicht *oC [Überstrom]* auslöst, wenn der Frequenzumrichter die Gleichstrombremse zum Anhalten des Motor verwendet.

3 : Freilauf mit Timer

Geben Sie den Stoppbefehl ein oder schalten Sie den Startbefehl AUS und schalten sie den FU-Ausgang AUS, um einen Freilauf des Motors bis zum Stillstand durchzuführen. Der Frequenzumrichter ignoriert den Startbefehl bis zum Verstreichen der „Start-Wartezeit“ *t*.

Um den Frequenzumrichter neu zu starten, geben Sie den Startbefehl ein, nachdem die „Start-Wartezeit“ *t* abgelaufen ist.

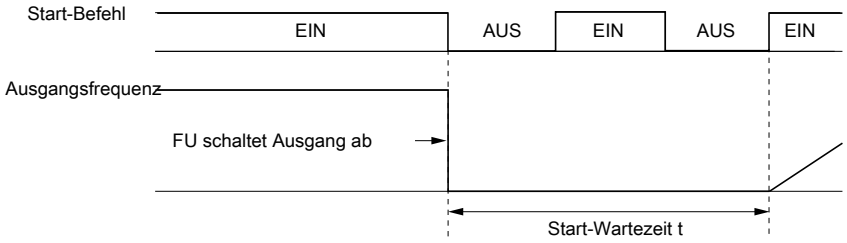


Abbildung 11.16 Freilauf mit Timer

Die Länge der „Start-Wartezeit“ *t* wird bestimmt von der aktiven Tieflaufzeit und der Ausgangsfrequenz, bei der der Stoppbefehl eingegeben wird.

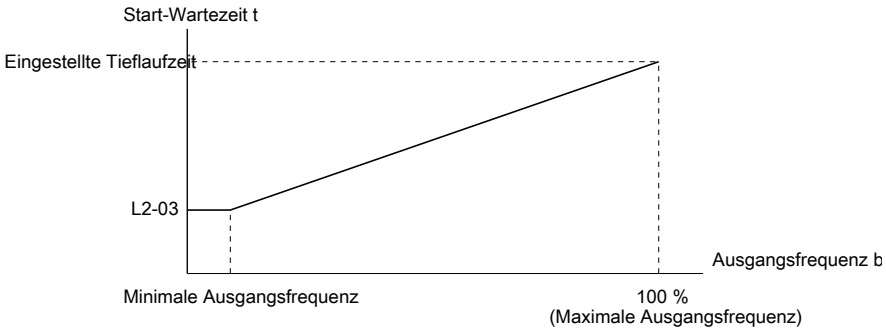


Abbildung 11.17 Start-Wartezeit und Ausgangsfrequenz

9 : Stopp mit konstantem Abstand

Geben Sie den Stoppbefehl ein oder schalten Sie den Startbefehl AUS, damit der Tieflauf stets mit dem gleichen Abstand erfolgt. Der Frequenzumrichter verwendet die aktive Tieflaufzeit und den Wert von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*, um die Anhaltedistanz S1 zu berechnen. Der Frequenzumrichter behält die aktuelle Drehzahl bei, wenn von einer Frequenz gestoppt wird, die unter der maximalen Drehzahl liegt. Wenn die zurückgelegte Distanz gleich S1 minus S2 ist, führt der Frequenzumrichter einen Rampenlauf zum Stillstand innerhalb der aktuellen Tieflaufzeit durch. Die Anhaltegenauigkeit lässt sich mit *d4-12 [Verstärkung Stopp-Position]* einstellen.

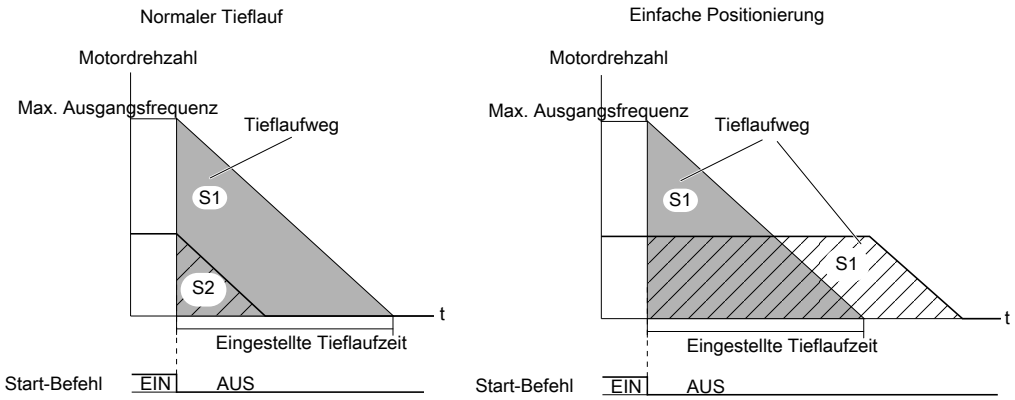


Abbildung 11.18 Tieflauf bei Stopp in Position

Anmerkung:

Beachten Sie folgende Punkte für den Stopp in Position.

- Der Frequenzumrichter berechnet die Stoppzeit aus der Tieflaufzeit, die bei Eingabe des Stoppbefehls aktiv war oder wenn der Startbefehl ausgeschaltet wurde. Wenn Sie die Tieflaufzeit während des Tieflaufs ändern, wird die Positionierung ungenau sein.
- Setzen Sie *b6-03 = 0.0 [Halte-Sollwert beim Stopp = 0.0]*, *b6-04 = 0.0 [Haltezeit beim Stopp = 0.0 s]*.
- Die Netzausfallfunktion ist nicht verfügbar. Setzen Sie *H1-xx ≠ 65, 66, 7A, 7B [MFDI Funktionsauswahl = Netzausf.fkt. 1/2 akt. (Öffner/Schließer)]*.
- Setzen Sie *L3-04 = 0 [Kippschutz beim Tieflauf = Deaktiviert]*. Für regenerative Lasten kann eine dynamische Bremsoption erforderlich sein.
- Setzen Sie *L3-11 = 0 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Deaktiviert]*.
- Die High-Slip-Bremsfunktion ist nicht verfügbar. Setzen Sie *H1-xx ≠ 68 [MFDI Funktionsauswahl ≠ High-Slip-Brem. (HSB) aktivieren]*.
- Setzen Sie *C2-03, C2-04 = 0.00 [S-Kurve am Beginn des Tieflaufs, S-Kurve am Ende des Tieflaufs = 0.00 s]*.

■ b1-04: Auswahl Rückwärtslauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-04 (0183)	Auswahl Rückwärtslauf	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** **EZOLV** Einstellung für den Rückwärtsbetrieb. Deaktivieren Sie den Rückwärtsbetrieb bei z. B. Lüfter- oder Pumpanwendungen, wo Rückwärtslauf eine Gefahr darstellt.	0 (0, 1)

Der FU akzeptiert keinen Befehl für Rückwärtslauf, wenn der Rückwärtslauf gesperrt ist.

0 : Rückwärtslauf aktiviert

Der Frequenzumrichter akzeptiert den Befehl zum Rückwärtsbetrieb.

1 : Rückwärtslauf deaktiviert

Der Frequenzumrichter ignoriert den Befehl zum Rückwärtsbetrieb.

■ b1-05: Betrieb unterh. Minimalfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-05 (0184)	Betrieb unterh. Minimalfrequenz	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt den Betrieb des Frequenzumrichters fest, wenn der Frequenzsollwert unter den Wert von *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* sinkt.	0 (0 - 3)

0 : Betrieb mit Frequenzsollwert

Wenn der Frequenzsollwert geringer als der Wert von *E1-09* ist, setzt der Frequenzumrichter den Motorbetrieb entsprechend dem Frequenzsollwert fort.

Wenn die Motordrehzahl gleich oder geringer als der Wert von *b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse]* ist, wenn Sie den Stoppbefehl eingeben (oder den Startbefehl deaktivieren), führt der Frequenzumrichter für die in *b2-04 [Gleichstrombremszeit bei Stopp]* festgelegte Zeit Nulldrehzahlregelung durch und schaltet dann den Ausgang AUS.

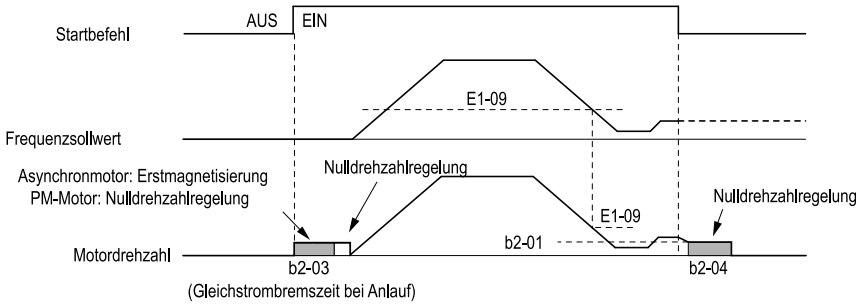


Abbildung 11.19 Betrieb mit Frequenzsollwert

1 : Reglersperre (Freilauf)

Wenn der Frequenzsollwert geringer als der Wert von *E1-09* ist, stoppt der Frequenzumrichter die Spannungsausgabe und führt einen Freilauf zum Stillstand durch. Wenn die Motordrehzahl gleich oder geringer als der Wert von *b2-01* ist, führt der Frequenzumrichter für die in *b2-04* festgelegte Zeit Nulldrehzahlregelung durch.

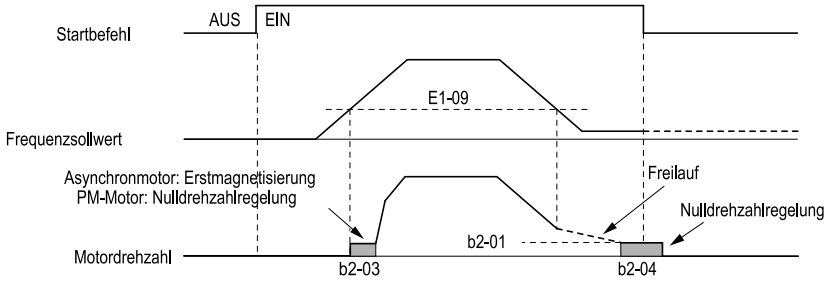


Abbildung 11.20 Reglersperre (Freilauf)

2 : Betrieb mit Minimalfrequenz

Der Frequenzumrichter betreibt den Motor bei dem in *E1-09* festgelegten minimalen Frequenzsollwert, und der Startbefehl ist weiterhin aktiv.

Der Frequenzumrichter führt einen Tieflauf des Motors durch, wenn der Stoppbefehl eingegeben wird (oder wenn der Startbefehl ausgeschaltet wird). Wenn die Motordrehzahl den Wert von *b2-01* erreicht oder darunter sinkt, findet Nulldrehzahlregelung für den in *b2-04* festgelegten Zeitraum statt.

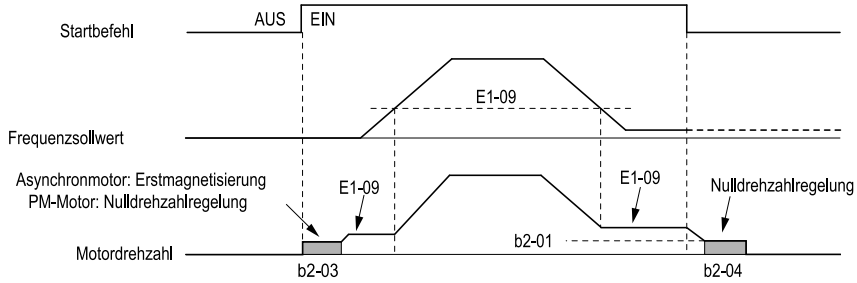


Abbildung 11.21 Betrieb mit Minimalfrequenz

3 : Betrieb mit Nulldrehzahl

Der Frequenzumrichter führt Nulldrehzahlregelung durch, wenn der Frequenzsollwert unter den Wert von *E1-09* sinkt.

Der Frequenzumrichter führt erneut für die in *b2-04* festgelegte Zeit Nulldrehzahlregelung durch, wenn der Stoppbefehl eingegeben wird (oder wenn der Startbefehl ausgeschaltet wird).

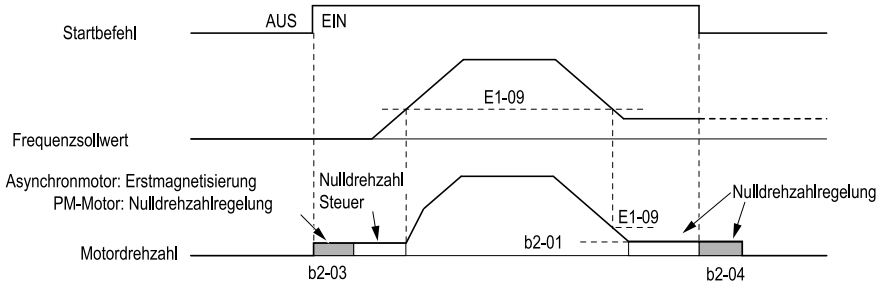


Abbildung 11.22 Betrieb mit Nulldrehzahl

■ b1-06: Abfrage Digitaleingang

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-06 (0185)	Abfrage Digitaleingang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie häufig der Frequenzumrichter den Eingang abfragt, um Probleme mit elektrischen Störungen zu vermeiden.	1 (0, 1)

0 : Einmal abfragen

Der Frequenzumrichter fragt den Klemmenstatus einmal ab. Der Frequenzumrichter fragt ständig alle Änderungen am Klemmenstatus ab.

Mit dieser Einstellung kann der Frequenzumrichter schnell auf Änderungen der Folgesteuerung reagieren, doch dies kann Probleme mit elektrischen Störungen zur Folge haben.

1 : Zweimal abfragen

Der Frequenzumrichter fragt den Klemmenstatus zweimal ab. Der Frequenzumrichter fragt alle Änderungen am Klemmenstatus zweimal ab, um sicherzustellen, dass die Werte übereinstimmen.

Der Frequenzumrichter reagiert langsamer als bei nur einer Abfrage, aber mit dieser Einstellung werden Probleme mit elektrischen Störungen verhindert.

■ b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-07 (0186)	Auswahl LOCAL/REMOTE Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Reaktion des Frequenzumrichters auf einen bestehenden Startbefehl fest, wenn der Frequenzumrichter einen zweiten Startbefehl von einer anderen Quelle erhält.	0 (0, 1)

Dieser Parameter sichert den Frequenzumrichter, um Unfälle zu verhindern, die auftreten könnten, wenn der Motor aufgrund einer geänderten Startbefehlquelle anläuft.

Um die Quelle für den Startbefehl zu wechseln, drücken Sie LO/RE am Bedienteil, oder setzen Sie *H1-xx = 1, 2 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl LOCAL/REMOTE, Auswahl Externer Sollwert 1/2]* und schalten Sie die Klemme EIN/AUS.

0 : Besteh. Startbefehl ignorieren

Wenn beim Umschalten zwischen Startbefehlquellen ein Startbefehl aktiv ist, treibt der Frequenzumrichter den Motor nicht an.

Wenn der Frequenzumrichter den Motor antreibt, schalten Sie den Startbefehl AUS, um den Motor zu stoppen. Geben Sie den Startbefehl erneut ein, um den Betrieb zu starten.

1 : Besteh. Startbefehl akzeptieren

Wenn beim Umschalten zwischen Startbefehlquellen ein Startbefehl aktiv ist, beginnt der Frequenzumrichter mit dem Motorbetrieb oder setzt den Betrieb fort.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung.*
Wenn Sie eine 3-Draht-Ansteuerung verwenden:
- *Stellen Sie den FU auf 3-Draht-Ansteuerung ein.*
- *Setzen Sie b1-17 = 0 [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren].*
- *Verdrahten Sie den FU für 3-Draht-Ansteuerung.*

Wenn diese drei Bedingungen zutreffen, kann sich der Motor beim Einschalten des Frequenzumrichters rückwärts drehen:
- *Der FU ist für 3-Draht-Ansteuerung verdrahtet.*
- *Der FU ist auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt (Werkseinstellung).*
- *b1-17 = 1 [Besteh. Startbefehl akzeptieren]*

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch sich bewegende Ausrüstung zur Folge haben.

■ b1-08: Auswahl Startbef. währ. Program.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-08 (0187)	Auswahl Startbef. währ. Program.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Bedingungen fest, unter denen der Frequenzumrichter einen Startbefehl von einer externen Quelle akzeptiert, wenn das Bedienteil zum Einstellen der Parameter verwendet wird.	0 (0 - 2)

Als Sicherheitsvorkehrung akzeptiert der Frequenzumrichter im Programmierbetrieb keinen Startbefehl.

Dieser Parameter verhindert Unfälle, die auftreten könnten, wenn der Motor durch den Startbefehl einer externen Quelle anläuft, während der Anwender den Frequenzumrichter programmiert. Sie können den Frequenzumrichter auch so einstellen, dass der Programmierbetrieb bei aktivem Startbefehl nicht angezeigt wird.

Anmerkung:
Die folgende Tabelle enthält die Funktionen für Steuerbetrieb und Programmierbetrieb.

Betriebsart	Bedienteil-Display	Funktion
Steuerbetrieb	Anzeigen	Festlegen von Anzeigen
Programmierbetrieb	Parameter	Ändern von Parametereinstellungen
	Anwenderdefinierte Parameter	Anzeige der Benutzerparameter
	Param. Backup/Wiederherst.	Speicherung von Parametern auf dem Bedienteil als Backup
	Geänderte Parameter/Fehlerprotokoll	Anzeige der geänderten Parameter und der Fehlerhistorie
	Autotuning	Durchführen des FU-Autotunings
	Ersteinrichtung	Ändern von Anfangseinstellungen
	Diagnose	Einstellen von Datenprotokollen und Displaybeleuchtung

0 : Startbef. währ. Program. ignor.
Der Frequenzumrichter akzeptiert im Programmierbetrieb keinen Startbefehl.

1 : Startbef. währ. Program. akzep.
Der Frequenzumrichter akzeptiert im Programmierbetrieb einen Startbefehl von einer externen Quelle.

2 : Program. nur b. Stillst. zuläss.
Der Frequenzumrichter lässt im Betrieb keinen Wechsel in den Programmierbetrieb zu. Der Frequenzumrichter zeigt bei aktivem Startbefehl den Programmierbetrieb nicht an.

■ b1-14: Auswahl Phasenfolge

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-14 (01C3)	Auswahl Phasenfolge	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Phasenfolge für die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 fest. Mit diesem Parameter lässt sich der Vorwärts-Startbefehl vom Frequenzumrichter und die Vorwärts-Drehrichtung des Motors anpassen, ohne die Verdrahtung zu ändern.	0 (0, 1)

0 : Standard
1 : Umgekehrte Phasenfolge

■ b1-15: Auswahl Frequenzsollwert 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-15 (01C4)	Auswahl Frequenzsollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Eingabemethode für den Frequenzsollwert 2 fest.	0 (0 - 4)

Dieser Parameter ist aktiviert, wenn *H1-xx = 2 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Externer Sollwert 1/2]* aktiviert ist.

Anmerkung:
- Drücken Sie LO/RE auf dem Bedienteil, um die Eingabe auf LOCAL zu setzen und den Frequenzsollwert auf dem Bedienteil einzugeben.
- Wenn der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält, wenn der Frequenzsollwert 0 Hz oder geringer als *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ist, blinkt RUN auf dem Bedienteil. Überprüfen Sie die Einstellung für die Frequenzsollwerteingabe und geben Sie einen Wert größer oder gleich *E1-09* ein.

0 : Bedienteil
Verwenden Sie das Bedienteil, um den Frequenzsollwert einzugeben.

Verwenden Sie ∧ und ∨ auf dem Bedienteil, um den Frequenzsollwert zu ändern.

1 : Analogeingang
Verwenden Sie die analogen Multifunktionseingänge A1, A2 und A3, um einen analogen Frequenzsollwert mit einem Spannungs- oder Stromsignal einzugeben.

- Spannungseingang
  Tabelle 11.24 enthält Einzelheiten zur Eingabe eines Spannungssignals an den MFAI-Klemmen.

Tabelle 11.24 Frequenzsollwert-Spannungseingang

Klemme	Klemme Signalpegel	Parametereinstellungen				Hinweis
		Auswahl Signalpegel	Funktionsauswahl	Verstärkung	Vorspannung	
A1	0 - 10 V	H3-01 = 0	H3-02 = 0 [Frequenzsollwertoff-set]	H3-03	H3-04	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-1 auf „V“ für Spannungseingang.
	-10 - +10 V	H3-01 = 1				
A2	0 - 10 V	H3-09 = 0	H3-10 = 0 [Frequenzsollwertoff-set]	H3-11	H3-12	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-2 auf „V“ für Spannungseingang.
	-10 - +10 V	H3-09 = 1				
A3	0 - 10 V	H3-05 = 0	H3-06 = 0 [Frequenzsollwertoff-set]	H3-07	H3-08	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 auf „V“ für Spannungseingang. Setzen Sie den DIP-Schalter S4 auf „AI“ für Analogeingang.
	-10 - +10 V	H3-05 = 1				

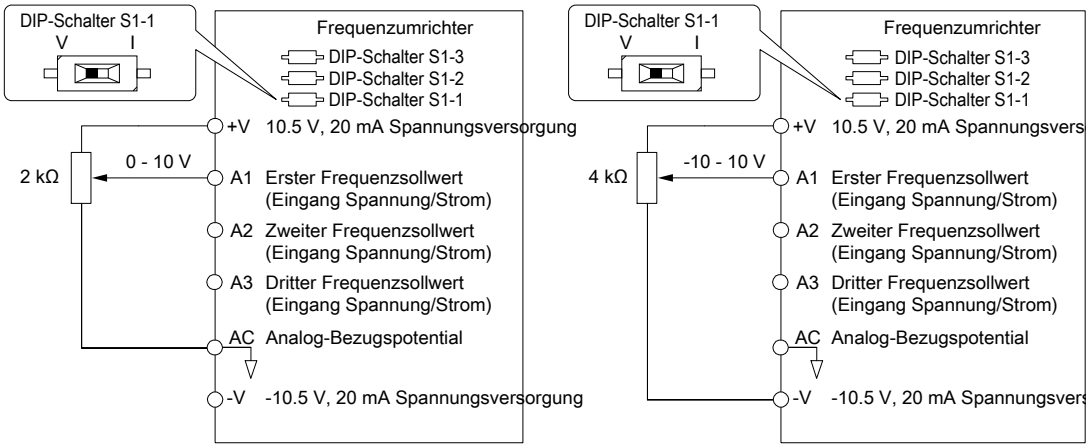


Abbildung 11.23 Beispiel für das Einstellen des Frequenzsollwerts mit einem Spannungssignal an Klemme A1

Anmerkung:
Sie können dieses Diagramm auch zum Verdrahten der Klemmen A2 und A3 verwenden.

- Stromeingang
  Tabelle 11.25 enthält Einzelheiten zur Eingabe eines Stromsignals an den MFAI-Klemmen.

Tabelle 11.25 Frequenzsollwert-Stromeingang

Klemme	Signalpegel	Parametereinstellungen				Hinweis
		Auswahl Signalpegel	Funktionsauswahl	Verstärkung	Vorspannung	
A1	4 - 20 mA	H3-01 = 2	H3-02 = 0 [Frequenzsollwertoff-set]	H3-03	H3-04	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-1 auf „I“ für Stromeingang.
	0 - 20 mA	H3-01 = 3				
A2	4 - 20 mA	H3-09 = 2	H3-10 = 0 [Frequenzsollwertoff-set]	H3-11	H3-12	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-2 auf „I“ für Stromeingang
	0 - 20 mA	H3-09 = 3				
A3	4 - 20 mA	H3-05 = 2	H3-06 = 0 [Frequenzsollwertoff-set]	H3-07	H3-08	Setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 auf „I“ für Stromeingang Setzen Sie den DIP-Schalter S4 auf „AI“ für Analogeingang.
	0 - 20 mA	H3-05 = 3				

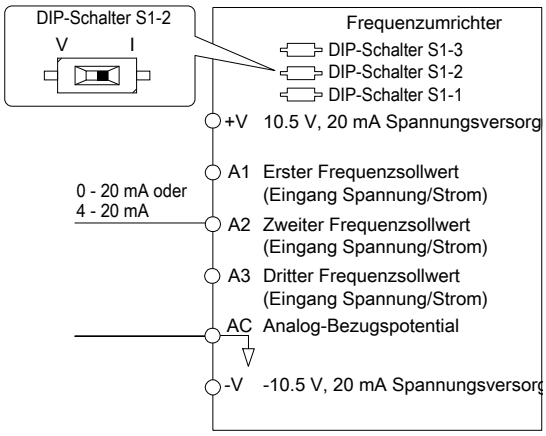


Abbildung 11.24 Beispiel für das Einstellen des Frequenzsollwerts mit einem Stromsignal an Klemme A2

Anmerkung:
Sie können dieses Diagramm auch zum Verdrahten der Klemmen A1 und A3 verwenden.

Wechseln zwischen Haupt- und Zusatz-Frequenzsollwert

Verwenden Sie die Mehrstufen-Sollwertfunktion, um den Frequenzsollwerteingang zwischen den Klemmen A1, A2 und A3 umzuschalten.

2 : Memobus/Modbus-Kommunikation

Geben Sie den Frequenzsollwert über MEMOBUS/Modbus ein.

3 : Optionskarte

Geben Sie den Frequenzsollwert über eine am FU angeschlossene optionale Kommunikationskarte oder Eingangskarte ein.

Einzelheiten zur Installieren und Einstellen der Optionskarte finden Sie im mitgelieferten Handbuch.

Anmerkung:
Wenn *b1-01 = 3*, aber keine Optionskarte angeschlossen ist, blinkt *oPE05 [Fhl. Ausw. Startbef/Sollw-Quelle]* auf dem Bedienteil.

4 : Impulseingang (Klemme RP)

Verwenden Sie ein Impulssignal von der Impulseingangsklemme RP, um den Frequenzsollwert einzugeben.

Gehen Sie wie folgt vor, um sicherzustellen, dass das Impulsfolgesignal korrekt funktioniert.

1. Setzen Sie *b1-01 = 4*, *H6-01 = 0 [Klemme RP Impulsfolgefunktion = Frequenzsollwert]*.
2. Setzen Sie *H6-02 [Klemme RP Frequenzskalierung]* auf die Anzahl von Impulsen, die 100% des Frequenzsollwerts entsprechen.
3. Legen Sie ein Impulssignal an Klemme RP an und überprüfen Sie, dass auf dem Bedienteil ein korrekter Frequenzsollwert angezeigt wird.

■ b1-16: Auswahl Startbefehl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-16 (01C5)	Auswahl Startbefehl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Eingabemethode für den Startbefehl 2 fest, wenn der Anwender die Steuerkreisklemmen ein-/ausschaltet, um die Startbefehlquelle zu ändern.	0 (0 - 3)

Dieser Parameter ist aktiviert, wenn *H1-xx = 2 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Externer Sollwert 1/2]* aktiviert ist.

0 : Bedienteil

Verwenden Sie das Bedienteil, um den Startbefehl einzugeben.

Sie können im Tippbetrieb oder mit den Vorw./Rückw.-Befehlen auf dem Bedienteil steuern.

Anmerkung:
LO/RE leuchtet, wenn das Bedienteil die Quelle für den Startbefehl ist.

1 : Digitaleingang

Verwenden Sie die Regelkreisklemmen, um den Startbefehl einzugeben. Wählen Sie die Eingabemethode für den Startbefehl mit einem *H1-xx*-Parameter aus.

Setzen Sie *H1-xx = 0, 40 bis 43 [3-Draht-Ansteuerung, Start-Befehl (2-Draht-Ansteuerung)]*. Die Werkseinstellung ist 2-Draht-Ansteuerung 1.

- 2-Draht-Ansteuerung 1
  Diese Ansteuerung hat zwei Eingangsarten: Vorw./Stopp und Rückw./Stopp. Wählen Sie *A1-03 = 2220 [Parameter initialisieren = 2-Draht-Initialisierung]*, um den Frequenzumrichter zu initialisieren und die Klemmen S1 und S2 für 2-Draht-Ansteuerung einzustellen.
- 2-Draht-Ansteuerung 2
  Diese Ansteuerung hat zwei Eingangsarten: Start/Stopp/Stopp und Vorw./Rückw.
- 3-Draht-Ansteuerung
  Diese Ansteuerung hat drei Eingangsarten: Start, Stopp und Vorw./Rückw. Wählen Sie *A1-03 = 3330 [Parameter initialisieren = 3-Draht-Initialisierung]*, um den Frequenzumrichter zu initialisieren und die Klemmen S1, S2 und S5 für 3-Draht-Ansteuerung einzustellen.

2 : Memobus/Modbus-Kommunikation

Geben Sie den Startbefehl über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

3 : Optionskarte

Geben Sie den Startbefehl über eine am FU angeschlossene optionale Kommunikationskarte oder Eingangskarte ein.

Einzelheiten zur Installieren und Einstellen der Optionskarte finden Sie im mitgelieferten Handbuch.

Anmerkung:

Wenn *b1-02 = 3*, aber keine Optionskarte angeschlossen ist, blinkt *oPE05 [Fhl. Ausw. Startbef/Sollw-Quelle]* auf dem Bedienteil.

■ b1-17: Startbefehl beim Einschalten

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-17 (01C6)	Startbefehl beim Einschalten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Reaktion des Frequenzumrichters fest, wenn beim Einschalten ein externer Startbefehl besteht. Legen Sie diesen Parameter bei Anwendungen fest, bei denen das Einschalten oder Ausschalten des Frequenzumrichters den Startbefehl aktiviert.	0 (0, 1)

0 : Besteh. Startbefehl ignorieren

Der Frequenzumrichter beginnt beim Einschalten nicht den Anwendungsbetrieb, selbst wenn ein Startbefehl vorliegt.

Geben Sie den Startbefehl erneut ein, um den Betrieb zu starten.

Anmerkung:

Wenn Sie den Frequenzumrichter einschalten und der Startbefehl bereits von einer externen Quelle aktiviert ist, blinkt RUN schnell auf dem Bedienteil.

1 : Besteh. Startbefehl akzeptieren

Wenn ein Startbefehl bereits besteht, beginnt der Frequenzumrichter beim Einschalten den Anwendungsbetrieb.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung.*
Wenn Sie eine 3-Draht-Ansteuerung verwenden:
- *Stellen Sie den FU auf 3-Draht-Ansteuerung ein.*
- *Setzen Sie b1-17 = 0 [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren].*
- *Verdrahten Sie den FU für 3-Draht-Ansteuerung.*

Wenn diese drei Bedingungen zutreffen, kann sich der Motor beim Einschalten des Frequenzumrichters rückwärts drehen:
- *Der FU ist für 3-Draht-Ansteuerung verdrahtet.*
- *Der FU ist auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt (Werkseinstellung).*
- *b1-17 = 1 [Besteh. Startbefehl akzeptieren]*

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch sich bewegende Ausrüstung zur Folge haben.

■ b1-21: Startbed. Vektorregel. m. Rückf.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-21 (0748) Experte	Startbed. Vektorregel. m. Rückf.	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Zum Festlegen der Reaktion des Frequenzumrichters auf einen Startbefehl, wenn *A1-02 = 3 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückf. oder Vektorregelung PM mit Rückf.]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (0, 1)

0 : Kein Start bei b2-01<U1-05<E1-09

Wenn Motordrehzahl ≥ *b2-01* oder Motordrehzahl < *E1-09*, akzeptiert der Frequenzumrichter keinen Startbefehl.

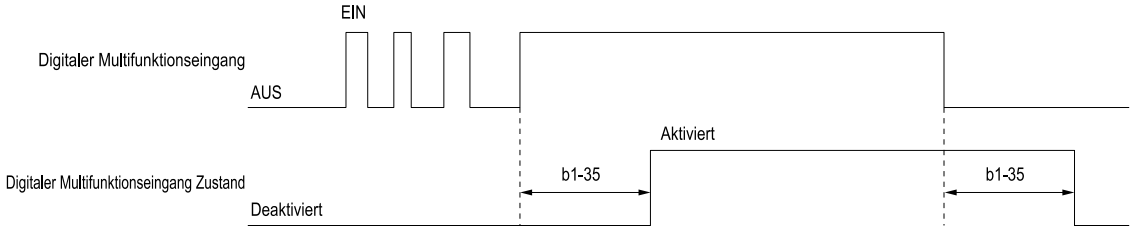
1 : Startbef. bei jeder Drehz. akz.

Wenn Motordrehzahl ≥ *b2-01* oder Motordrehzahl < *E1-09*, akzeptiert der Frequenzumrichter einen Startbefehl.

■ b1-35: Digitaleingang Entprellzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b1-35 (1117) Experte	Digitaleingang Entprellzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Entprellzeit für MFDIs.	0.0 ms (0.0 bis 100.0 ms)

Wenn die Ein/Aus-Zeit für MFDIs länger ist als die in *b1-35* festgelegte Zeit, aktiviert der Frequenzumrichter den MFDI. Stellen Sie diesen Parameter ein, um Fehlfunktionen durch Relais-Prellen bei Anwendungen zu vermeiden, bei denen MFDI-Klemmen von Relais angesteuert werden.



◆ b2: Gleichstrombremsen und Kurzschlussbremsen

b2-Parameter werden verwendet, um die Funktionen der Gleichstrombremse und der Kurzschlussbremse einzustellen.

- Gleichstrombremse: Eine Bremsmethode, bei der Gleichstrom in die Motorwindungen eingespeist wird. Diese Funktion sollte nicht zu häufig verwendet werden, da es im Motor zu einer recht starken Wärmeentwicklung kommt.
- Kurzschlussbremse: Eine Bremsmethode für PM-Motoren.

■ b2-01: Startfrequenz Gleichstrombremse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b2-01 (0189)	Startfrequenz Gleichstrombremse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz für den Beginn der Gleichstrombremsung, Kurzschlussbremsung und der Zero-Servo-Lageregelung fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 10.0 Hz)

Anmerkung:

Dieser Parameter ist verfügbar, wenn *b1-03 = 0 [Auswahl des Stoppverfahrens = Rampe bis zum Stillstand]* ist.

Wenn in *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* ein anderes Regelverfahren gewählt wird, ändert sich die Funktion *b2-01*.

- *A1-02 = 0, 1, 2 oder 4 [U/f, CL-U/f, OLV oder AOLV]* und *n4-72 = 0 [Drehzahlrückführung Betriebsart = Ohne PG]*
  Bei diesen Regelverfahren legt *b2-01* die Startfrequenz für die Gleichstrombremsung beim Stoppvorgang fest. Wenn die Ausgangsfrequenz kleiner oder gleich dem Wert von *b2-01* ist, speist der Frequenzumrichter den in *b2-02 [Gleichstrombremse Strom]* festgelegten Bremsstrom in den Motor, und zwar für den Zeitraum *b2-04 [Gleichstrombremszeit bei Stopp]*.

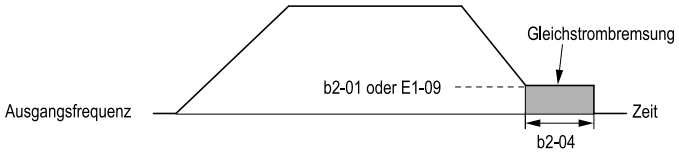


Abbildung 11.25 Gleichstrombremse beim Stopp

Anmerkung:

Wenn *b2-01 ≤ E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ist, beginnt der Frequenzumrichter die Gleichstrombremsung ab der in *E1-09* festgelegten Frequenz.

- *A1-02 = 5, 6 oder 8 [OLV/PM, AOLV/PM oder EZOLV]*
  Bei diesen Regelverfahren legt *b2-01* die Startfrequenz für die Kurzschlussbremsung beim Stoppvorgang fest. Wenn die Ausgangsfrequenz den Wert von *b2-01* erreicht oder darunter sinkt, wird eine Kurzschlussbremsung für den in *b2-13 [Kurzschlussbremszeit bei Stopp]* festgelegten Zeitraum durchgeführt. Wenn *b2-04 > 0.00 s* ist,

beendet der Frequenzumrichter die Kurzschlussbremsung und führt dann Gleichstrombremsung für die in *b2-04* festgelegte Zeit durch.

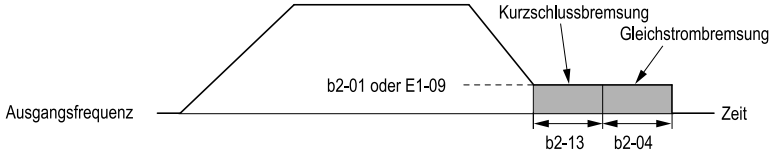


Abbildung 11.26 Kurzschlussbremsen bei Stopp

Anmerkung:

Wenn *b2-01 ≤ E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ist, beginnt der Frequenzumrichter ab der in *E1-09* festgelegten Frequenz mit dem Kurzschlussbremsen. Wenn *b2-01 und E1-09 = 0 Hz* ist, führt der Frequenzumrichter keine Kurzschlussbremsung durch.

- *A1-02 = 3 oder 7 [CLV oder CLV/PM]* oder *A1-02 = 4 [AOLV]* und *n4-72 = 1 [Mit PG]*
  Bei diesen Regelverfahren legt *b2-01* die Startfrequenz für die Nulldrehzahlregelung beim Stoppvorgang fest. Wenn die Ausgangsfrequenz den Wert von *b2-01* erreicht oder darunter sinkt, erfolgt Nulldrehzahlregelung für den in *b2-04* festgelegten Zeitraum.

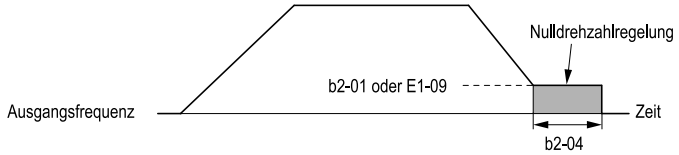


Abbildung 11.27 Nulldrehzahlregelung beim Stopp

Anmerkung:

Wenn *b2-01 ≤ E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ist, beginnt der Frequenzumrichter ab der in *E1-09* festgelegten Frequenz mit dem Kurzschlussbremsen.

■ b2-02: Gleichstrombremse Strom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b2-02 (018A)	Gleichstrombremse Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Gleichstrom-Bremsstrom als Prozentsatz des FU-Nennstroms fest.	50% (0 - 100%)

Wenn der Bremsstrom oberhalb von 50% ist, verringert der Frequenzumrichter die Taktfrequenz auf 1 kHz. Der Motornennstrom bestimmt, wie viel Bremsstrom der Frequenzumrichter einsetzen kann.

Der Bremsstrompegel hat einen Einfluss auf die Stärke des magnetischen Felds, das die Motorwelle hält. Wenn der Strompegel steigt, geben die Motorwindungen mehr Wärme ab. Stellen Sie diesen Parameter nicht höher ein als zum Halten der Motorwelle erforderlich.

Anmerkung:

Wenn *A1-02 = 4 [Auswahl Regelverfahren = AOLV]* und *n4-72 = 1 [Drehzahlrückführung Betriebsart = Mit PG]* ist, ignoriert der Frequenzumrichter die Einstellung *b2-02* und führt Anfangsmagnetisierung durch.

■ b2-03: Gleichstrombremszeit bei Anlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b2-03 (018B)	Gleichstrombremszeit bei Anlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Gleichstrombremszeit bei Stopp fest. Legt die Nulldrehzahlregelung beim Stopp mit CLV, AOLV, oder CLV/PM fest.	A1-02 = 4: 0.03 s Alle außer A1-02 = 4: 0.00 s (0.00 - 10.00 s)

Diese Funktion stoppt einen Motor im Freilauf, startet ihn neu und erhöht den Motorfluss, um für ein starkes Anlaufdrehmoment zu sorgen (bezeichnet als Anfangsmagnetisierung). Setzen Sie diesen Parameter auf 0.00, um die Funktion zu deaktivieren.

Anmerkung:

Um einen Motor im Freilauf neu zu starten, verwenden Sie die Gleichstrombremse, um den Motor zu stoppen und neu zu starten, oder aktivieren Sie die Fangfunktion. Gleichstrombremsen kann *ov [Überspannung]* oder *oC [Überstrom]* auslösen.

■ b2-04: Gleichstrombremszeit bei Stopp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b2-04 (018C)	Gleichstrombremszeit bei Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Gleichstrombremszeit bei Stopp fest. Legt die Nulldrehzahlregelung beim Stopp mit CLV, AOLV, oder CLV/PM fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 10.00 s)

Mit dieser Funktion wird ein Motor mit großer Trägheit beim Tieflauf angehalten, und es wird keine weitere Drehung des Motors durch die Trägheit zugelassen.

Setzen Sie diesen Parameter auf 0.00, um die Funktion zu deaktivieren.

Wenn für das Stoppen des Motors eine längere Zeit erforderlich ist, erhöhen sie den Wert.

■ b2-08: Magnetfluss-Kompensationswert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b2-08 (0190)	Magnetfluss-Kompensationswert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie viel Strom der Frequenzumrichter einspeist, wenn die Gleichstrombremsung beim Anlauf beginnt (Anfangsmagnetisierung), als Prozentsatz von *E2-03 [Motorleerlaufstrom]*.	0% (0 - 1000%)

Dieser Parameter wird beim Anlaufen eines besonders leistungsstarken Motors benötigt (Motor mit hoher Sekundärkreis-Zeitkonstante). Diese Funktion kann den Motorfluss schnell erhöhen und so für ein starkes Anlaufdrehmoment sorgen (bezeichnet als Anfangsmagnetisierung).

Die Gleichstrombremse beim Anlaufstrompegel ändert sich linear von dem Wert in *b2-08* bis zum Wert in *E2-03*, wie dargestellt in Abbildung 11.28.

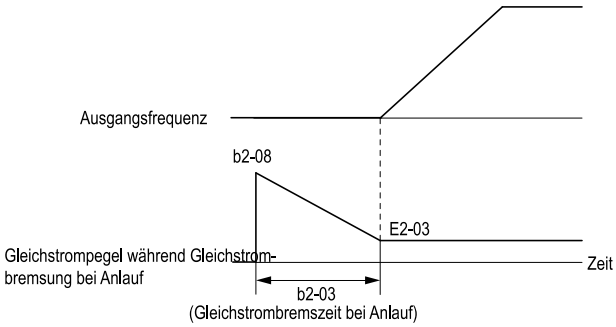


Abbildung 11.28 Gleichstrompegel beim Gleichstrombremsen bei Anlauf

Anmerkung:
- Wenn *b2-08 < 100%* ist, entwickelt sich der Fluss sehr langsam.
- Wenn *b2-08 = 0%* ist, ist der Gleichstrompegel gleich dem Bremsstrom, der in *b2-02 [Gleichstrombremse Strom]* festgelegt ist.
- Wenn *b2-08* zu hoch eingestellt ist, produziert die Gleichstrombremse beim Anlauf ein lautes Geräusch. Passen Sie *b2-08* an, um die Lautstärke auf den zulässigen Wert zu senken.

■ b2-12: Kurzschlussbremszeit bei Anlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b2-12 (01BA)	Kurzschlussbremszeit bei Anlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Kurzschlussbremszeit beim Anlauf fest.	0.00 s (0.00 - 25.50 s)

Mit dieser Funktion wird ein angehaltener PM-Motor neu gestartet. Der Frequenzumrichter schließt alle drei Motorphasen kurz, um ein Bremsmoment im Motor zu erzeugen.

Setzen Sie diesen Parameter auf 0.00, um die Funktion zu deaktivieren.

Anmerkung:
- Beim Kurzschlussbremsen drehen externe Kräfte den PM-Motor. Verwenden Sie Gleichstrombremsen, um Motordrehung durch externe Kräfte zu verhindern.
- Je nach Motordrehzahl und Lastbedingungen ist gegebenenfalls die Installation einer dynamischen Bremsoption am Frequenzumrichter erforderlich.

■ b2-13: Kurzschlussbremszeit bei Stopp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b2-13 (01BB)	Kurzschlussbremszeit bei Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Kurzschlussbremszeit beim Stoppvorgang fest.	A1-02 = 8: 0.00 s Alle außer A1-02 = 8: 0.50 s (0.00 - 25.50 s)

Mit dieser Funktion wird ein PM-Motor mit großer Lastträgheit beim Tieflauf angehalten, und es wird keine weitere Drehung des Motors durch die Lastträgheit zugelassen.

Kurzschlussbremsen ist für die in *b2-13* festgelegte Zeit aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als der in *b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse] oder E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* festgelegte Wert ist.

Setzen Sie diesen Parameter auf 0.00, um die Funktion zu deaktivieren.

Anmerkung:

Je nach Motordrehzahl und Lastbedingungen ist gegebenenfalls die Installation einer dynamischen Bremsoption am Frequenzumrichter erforderlich.

■ b2-18: Kurzschlussbremsstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b2-18 (0177)	Kurzschlussbremsstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt den Kurzschlussbremsstrom als Prozentsatz des Motornennstroms fest.	100.0% (0.0 - 200.0%)

Der Kurzschlussbremsstrom kann nicht höher als der FU-Nennstrom sein, auch wenn ein höherer Strompegel mit *b2-18* festgelegt werden kann. Der maximale Nennstrom ist 120%, wenn der Frequenzumrichter auf Normal-Duty gesetzt ist (*C6-01 = 1 [Normal-Duty-Betrieb]*). Der maximale Nennstrom ist 150%, wenn der Frequenzumrichter auf Heavy-Duty gesetzt ist (*C6-01 = 0 [Heavy-Duty-Betrieb]*).

◆ b3: Fangfunktion

Die Fangfunktion erkennt die tatsächliche Drehzahl eines Motors im Freilauf und startet dann den Motor neu, bevor dieser zum Stillstand kommt. Verwenden Sie die Fangfunktion unter diesen Bedingungen:

- Zum Fortsetzen des Betriebs nach einem kurzzeitigen Netzausfall
- Zum Umschalten von einer herkömmlichen Spannungsversorgung auf FU-Betrieb
- Zum Neustarten eines Lüfters im Freilauf

Beispielsweise schaltet sich bei einem kurzzeitigen Netzausfall der FU-Ausgang ab und der Motor ist im Freilauf. Nach dem Wiederherstellen der Spannungsversorgung aktiviert der Frequenzumrichter die Fangfunktion für den Motor im Freilauf und startet den Motor mit der erkannten Drehzahl neu.

Wenn Sie einen PM-Motor verwenden, aktivieren Sie *b3-01 [Auswahl Fangfunktion bei Start]*.

Es gibt zwei Arten der Fangfunktion für Asynchronmotoren: Stromerkennung und Drehzahlberechnung. Verwenden Sie den Parameter *b3-24 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren]*, um die Art der Fangfunktion auszuwählen.

Die Parametereinstellungen sind je nach Art der Fangfunktion verschieden. Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 11.26.

Tabelle 11.26 Fangfunktion und verknüpfte Parameter

Parameter	Stromerkennung 2	Drehzahlberechnung
b3-01 [Auswahl Fangfunktion bei Start]	x	x
b3-03 [Fangfunktion Tieflaufzeit]	x	-
b3-05 [Fangfunktion Verzögerungszeit]	x	x
b3-06 [Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1]	-	x
b3-07 [Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 2]	-	x
b3-08 [Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.]	-	x
b3-09 [Drehzahlberechnung ACR I-Zeit]	-	x
b3-10 [Drehz.berechn. Kompens.verstärk.]	-	x
b3-14 [Bidirektionale Fangfunktion]	-	x
b3-17 [Strompegel für Neustart]	x	x

Parameter	Stromerkennung 2	Drehzahlberechnung
b3-18 [Erkennungszeit für Neustart]	x	x
b3-19 [Anzahl der Neustartversuche]	x	x
b3-24 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren]	x (2)	x (1)
b3-25 [Fangfunktion Wartezeit]	x	x
b3-26 [Richtungserkennungspegel]	-	x
b3-27 [Fangfkt. Start/Basebl. Auswahl]	x	x
b3-29 [EMK Schwelle bei Fangfunktion]	-	-
b3-31 [Fangfunkt. Stromsollwertpegel]	x	-
b3-32 [Fangfunktion Strom Endpegel]	x	-
b3-33 [Auswahl Fangfkt. bei Unterspann.]	x	x
b3-35 [Niedr. Gegen-EMK Erkennungspegel]	x	x
b3-36 [Hohe Gegen-EMK Erkennungspegel]	x	x
b3-54 [Suchzeit]	-	-
b3-55 [Stromerhöhungszeit]	-	-

Anmerkung:
- Um die Drehzahlberechnungsfangfunktion mit U/f-Regelung zu verwenden, führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch, bevor Sie die Fangfunktion einstellen. Wenn sich die Länge der Verdrahtung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor seit dem letzten Autotuning geändert hat, führen Sie erneut Autotuning ohne Motordrehung für den Klemmenwiderstand durch.
- Wenn *A1-02 = 5, 6 [Vektorregelung PM ohne Rückf., Erw. Vektorregelung PM o. Rückf.]* ist und das Kabel zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter lang ist, oder wenn sich der Motor bei 200 Hz oder mehr im Freilauf befindet, verwenden Sie nicht die Fangfunktion zum Neustarten des Motors. Verwenden Sie das Kurzschlussbremsen.

■ Stromerkennung 2

Verwenden Sie diese Art von Fangfunktion bei Asynchronmotoren. Setzen Sie *b3-24 = 2 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Stromerkennung 2]*. Bei der Stromerkennungsfangfunktion wird Strom in den Motor eingespeist, um die Drehzahl des Asynchronmotors zu erkennen. Bei der Fangfunktion wird die Ausgangsspannung für die in *L2-04 [Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.]* festgelegte Zeit erhöht, beginnend von der maximalen Ausgangsfrequenz oder dem Frequenzsollwert.

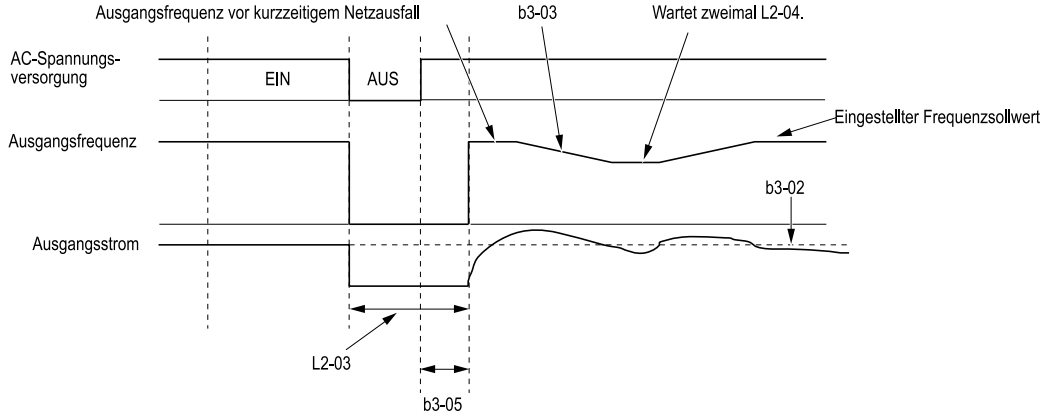


Abbildung 11.29 Stromerkennungsfangfunktion nach kurzzeitigen Netzausfall

Anmerkung:

Wenn die Spannung wiederhergestellt ist, führt der Frequenzumrichter keine Fangfunktion durch, bis die in *b3-05 [Fangfunktion Verzögerungszeit]* festgelegte Zeit verstrichen ist. Daher startet der Frequenzumrichter nicht immer die Fangfunktion, obwohl die in *L2-03 [Minimale Baseblock-Zeit]* festgelegte Zeit vorüber ist.

Wenn Sie den Startbefehl zeitgleich mit der Fangfunktion eingeben, führt der Frequenzumrichter keine Fangfunktion durch, bis die in *L2-03* festgelegte Zeit abgelaufen ist. Wenn der Wert von *L2-03 < b3-05* ist, verwendet der Frequenzumrichter die in *b3-05* festgelegte Wartezeit.

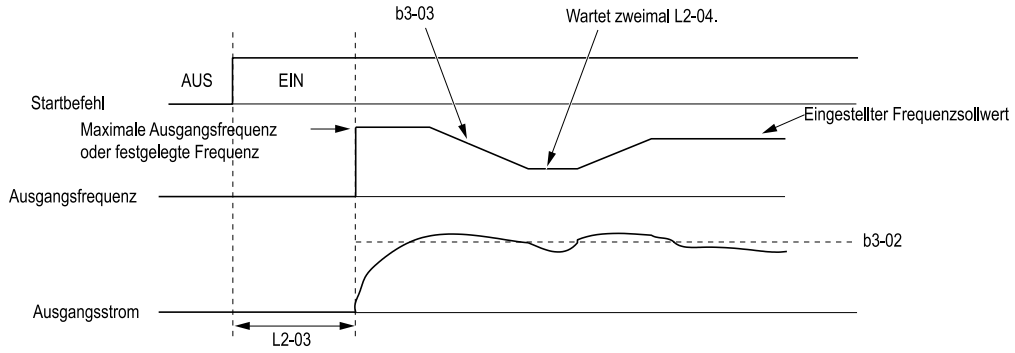


Abbildung 11.30 Auswahl Fangfunktion beim Anlauf (Stromerkennung)

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie die Stromerkennungsfangfunktion mit leichten Lasten oder einem angehaltenen Motor ausführen, kann der Motor plötzlich beschleunigen, was zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.*

Anmerkung:
- Die Stromerkennungsfangfunktion kann bei PM-Motoren nicht eingesetzt werden.
- Bei rückwärts drehendem Motor lässt sich die Fangfunktion nicht verwenden.
- Wenn der Frequenzumrichter *oL1 [Motor Überlast]* während der Stromerkennungsfangfunktion erkennt, verringern Sie den Wert von *b3-03*.
- Wenn der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* oder *ov [Überspannung]* während der Stromerkennungsfangfunktion nach einem kurzzeitigen Netzausfall erkennt, erhöhen Sie den Wert von *L2-03*.

■ Drehzahlberechnung

Verwenden Sie diese Art von Fangfunktion bei Asynchronmotoren. Setzen Sie *b3-24 = 1 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Drehzahlberechnung]*. Diese Funktion verwendet weniger Strom und kommt mit einer kürzeren Suchzeit als andere Methoden aus. Diese Art von Fangfunktion können Sie auch bei rückwärts drehendem Motor einsetzen. Wenn nach einem Netzausfall die Spannung wiederhergestellt wird, führt der Motor keinen plötzlichen Hochlauf durch.

Anmerkung:

Die Drehzahlberechnungsfangfunktion ist unter den folgenden Bedingungen nicht möglich:
- Sie betreiben mehr als einen Motor mit einem Frequenzumrichter.
- Sie verwenden einen schnell drehenden Motor (200 Hz oder mehr)
- Sie verwenden einen Motor mit 1.5 kW oder darunter.
- Die Motorausgangsleistung ist mehr als eine Baugröße kleiner als die Leistung des Frequenzumrichters.
- Langes Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor.

Verwenden Sie in diesen Fällen die Stromerkennungsfangfunktion.

Die Fangfunktion zur Drehzahlberechnung findet in zwei Schritten statt:

1. Restspannungsmessung
   Bei einer kurzen Baseblock-Zeit misst der Frequenzumrichter die Restspannung. Der Frequenzumrichter verwendet die Restspannung im Motor, um die Drehzahl und die Drehrichtung zu berechnen. Der Frequenzumrichter gibt die berechnete Motordrehzahl als Frequenz aus und verwendet die in *L2-04* festgelegte Tieflaufrate, um die Spannung zu erhöhen. Wenn die Ausgangsspannung der U/f-Kennlinie entspricht, führt der Frequenzumrichter einen Hochlauf oder Tieflauf des Motors auf den Frequenzsollwert durch. Wenn der Frequenzumrichter die Motordrehzahl wegen zu geringer Restspannung nicht berechnen kann, erfolgt automatisch die Stromeinspeisung.

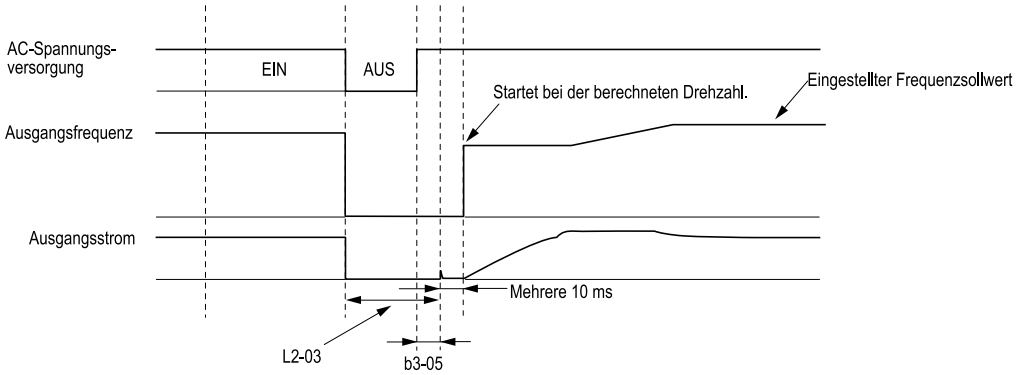


Abbildung 11.31 Fangfunktion nach Reglersperre

Anmerkung:

Nach dem Wiederherstellen der Spannung wartet der Frequenzumrichter die in *b3-05* festgelegte Zeit ab. Wenn der Netzausfall länger als die in *L2-03* festgelegte Zeit gedauert hat, startet der Frequenzumrichter nach dem Wiederherstellen der Spannung die Fangfunktion, wenn die in *b3-05* festgelegte Zeit abgelaufen ist.

2. Stromeinspeisung
   Wenn im Motor nicht genügend Restspannung vorhanden ist, führt der Frequenzumrichter Stromeinspeisung durch. Der Frequenzumrichter speist entsprechend dem Wert von *b3-06 [Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1]* Strom in die Motorwindungen, um die Drehzahl und die Drehrichtung zu berechnen. Der Frequenzumrichter gibt die berechnete Motordrehzahl als Frequenz aus und verwendet die in *L2-04* festgelegte Tieflaufrate, um die Spannung zu erhöhen. Wenn die Ausgangsspannung der U/f-Kennlinie entspricht, führt der Frequenzumrichter einen Hochlauf oder Tieflauf des Motors auf den Frequenzsollwert durch.

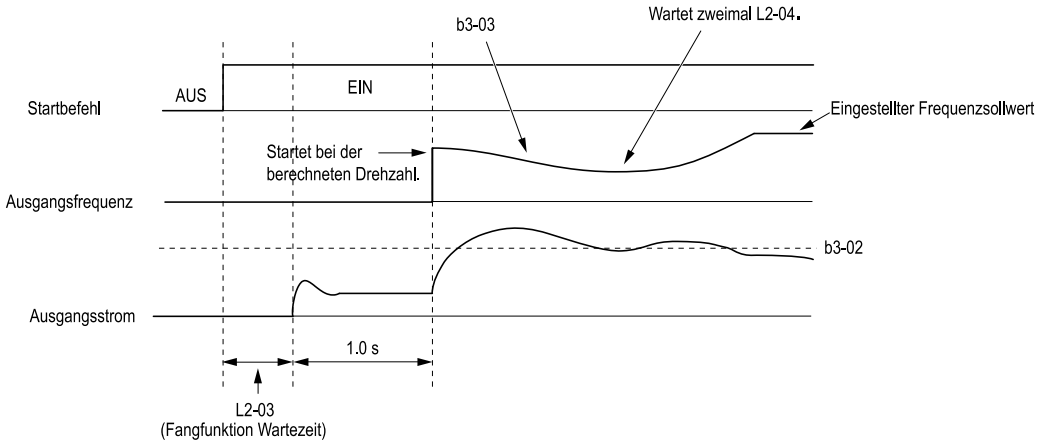


Abbildung 11.32 Auswahl Fangfunktion beim Anlauf

Anmerkung:

Setzen Sie die untere Grenze der Verzögerungszeit für den Start der Fangfunktion auf *b3-05*.

■ Fangfunktion und Betriebsbedingungen

Die folgenden Bedingungen gelten für den Betrieb der Fangfunktion. Wenn *A1-02 = 0, 1, 2 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung, U/f-Regelung mit Rückführung, Vektorregelung ohne Rückführung]* ist, stellen Sie *b3-24 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren]* ein, bevor Sie die Fangfunktion verwenden.

- Durchführen der Fangfunktion bei jedem Startbefehl
  Der Frequenzumrichter ignoriert einen Fangfunktionsbefehl von den externen Klemmen.
- Verwenden von MFDI zum Auslösen eines externen Fangfunktionsbefehls
  Um die Fangfunktion mit einem MFDI durchzuführen, geben Sie den Startbefehl zur gleichen Zeit ein wie die für die Fangfunktion gesetzte Klemme Sx aktiv wird, oder nachdem die Fangfunktion aktiviert wurde.
  Setzen Sie die Fangfunktion auf *H1-xx*, um die Funktion extern auszulösen. Sie können die externen Fangfunktionen 1 und 2 nicht zugleich einstellen.

Tabelle 11.27 Fangfunktion über die Digitaleingangsklemmen ausführen

Einstellung H1-xx	Name	Stromerkennung 2	Drehzahlberechnung
61	Fangfunktion von Freq.-Max.	EIN: Fangfunktion startet von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	Die externen Fangfunktionsbefehle 1 und 2 funktionieren gleich.
62	Fangfunktion von Freq.-Sollwert	EIN: Fangfunktion startet vom Frequenzsollwert, unmittelbar bevor Sie den Fangfunktionsbefehl eingeben.	Der Frequenzumrichter berechnet die Motordrehzahl, und dann startet die Fangfunktion ab der berechneten Drehzahl.

- Fangfunktion bei jedem automatischen Neustart ausführen
  Setzen Sie *L5-01 [Anzahl Neustartversuche] = 1* oder mehr. Nach einem Fehler mit automatischem Neustart führt der Frequenzumrichter automatisch die Fangfunktion aus.
- Fangfunktion nach kurzzeitigem Netzausfall ausführen
  Setzen Sie *L2-01 =1, 2 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Aktiviert innerh. Zeit L2-02, Aktiviert solange CPU Strom hat]*.
- Fangfunktion nach dem Löschen des externen Baseblock-Befehls ausführen
  Nachdem Sie den externen Baseblock-Befehl gelöscht haben, aktivieren Sie den Startbefehl, und wenn die Ausgangsfrequenz höher als die minimale Frequenz ist, führt der Frequenzumrichter die Fangfunktion aus.

■ b3-01: Auswahl Fangfunktion bei Start

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-01 (0191)	Auswahl Fangfunktion bei Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Fangfunktion beim Anlauf fest, wobei der Frequenzumrichter mit jedem Startbefehl die Fangfunktion aktiviert.	Bestimmt durch A1-02 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Geben Sie einen Startbefehl ein, um den Frequenzumrichter bei der minimalen Ausgangsfrequenz zu betreiben.

Wenn der Startbefehl aktiviert ist und die *Fangfunktion von Freq.-Max. oder Fref [H1-xx = 61, 62]* von einem Multifunktionseingang eingegeben wird, beginnt der Frequenzumrichter mit der Fangfunktion und treibt den Motor an.

1 : Aktiviert

Geben Sie den Startbefehl ein, um die Fangfunktion zu aktivieren. Der Frequenzumrichter schließt die Fangfunktion ab und beginnt dann mit dem Motorbetrieb.

■ b3-02: Fangfunktion Deaktivierungsstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-02 (0192)	Fangfunktion Deaktivierungsstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Strompegel zum Stoppen der Fangfunktion als Prozentsatz des FU-Nennstroms fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 200%)

Wenn der Frequenzumrichter den Motor nicht neu starten kann, verringern Sie diesen Wert.

■ b3-03: Fangfunktion Tieflaufzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-03 (0193)	Fangfunktion Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Tieflaufzeit beim Betrieb der Fangfunktion fest. Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz zur minimalen Ausgangsfrequenz fest.	2.0 s (0.1 - 10.0 s)

Diese ist die Ausgangsfrequenz-Tieflaufzeit, die von der Stromerkennungsfangfunktion und der Stromeinspeisemethode der Drehzahlberechnungsfangfunktion verwendet wird.

Anmerkung:

Wenn der Frequenzumrichter *oL1 [Motor Überlast]* während der Stromerkennungsfangfunktion erkennt, verringern Sie den Wert von *b3-03*.

■ b3-04: Fangfunktion U/f-Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-04 (0194)	Fangfunktion U/f-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Verhältnis fest, das zur U/f-Reduzierung während der Fangfunktion verwendet wird, um den Ausgangsstrom während der Fangfunktion zu reduzieren.	Bestimmt durch o2-04 (10 - 100)

Verwenden Sie diese Formel zur Berechnung der Ausgangsspannung während der Fangfunktion:

Ausgangsspannung während Fangfunktion = Konfigurierte U/f × b3-04

Wenn die Fangfunktion zur Stromerkennung korrekt funktioniert, ist diese Einstellung nicht erforderlich.

■ b3-05: Fangfunktion Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-05 (0195)	Fangfunktion Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Fangfunktion fest, um ein Schütz zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor zu aktivieren.	0.2 s (0.0 - 100.0 s)

Wenn Sie ein Schütz zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor verwenden, müssen Sie das Schütz schließen, bevor der Frequenzumrichter die Fangfunktion ausführt. Mit diesem Parameter wird eine Verzögerungszeit zum Aktivieren des Schützes festgelegt.

■ b3-06: Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-06 (0196) Experte	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Pegel des während der Fangfunktion zum Motor fließenden Stroms als Koeffizient des Motornennstroms ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch o2-04 (0.0 - 2.0)

Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn der berechnete Drehzahlwert der minimalen Ausgangsfrequenz entspricht. Sie können dies tun, während der Motor bei hoher Drehzahl frei läuft, während der Frequenzumrichter die Drehzahl während der Fangfunktion berechnet. Der Grenzwert des Ausgangsstroms während der Fangfunktion ist automatisch der Nennstrom des Frequenzumrichters.

Anmerkung:

Wenn der Frequenzumrichter die Drehzahl nicht genau berechnen kann, nachdem Sie diesen Parameter einstellen, verwenden Sie die Fangfunktion Stromerkennung.

■ b3-07: Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-07 (0197) Experte	Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Pegel des während der Fangfunktion-Drehzahlberechnung zum Motor fließenden Stroms als Koeffizient von *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* oder *E4-03 [Motor 2 Nennleerlaufstrom]* ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 (0.0 - 3.0)

Wenn während der Fangfunktion-Drehzahlberechnung der berechnete Wert mit der minimalen Ausgangsfrequenz übereinstimmt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1 Einheiten. Der Grenzwert des Ausgangsstroms während der Fangfunktion ist automatisch der Nennstrom des Frequenzumrichters.

■ b3-08: Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-08 (0198) Experte	Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Proportionalverstärkung für die automatische Stromregelung bei der Drehzahlberechnung der Fangfunktion fest. Auch das Ansprechverhalten der Fangfunktion wird angepasst. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	A1-02 = 0 bis 4: Bestimmt durch o2-04 , A1-02 = 5, 6 oder 8: Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 6.00)

■ b3-09: Drehzahlberechnung ACR I-Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-09 (0199) Experte	Drehzahlberechn. ACR I-Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Integrationszeit für die automatische Stromregelung bei der Drehzahlberechnung der Fangfunktion fest. Auch das Ansprechverhalten der Fangfunktion wird angepasst. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 1000.0 ms)

■ b3-10: Drehz.berechn. Kompens.verstärk.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-10 (019A) Experte	Drehz.berechn. Kompens. verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung ein, um geschätzte Frequenzen aus der Fangfunktion Drehzahlberechnung zu korrigieren.	1.05 (1.00 - 1.20)

Wenn der Frequenzumrichter *ov [Überspannung Zwischenkreis]* erkennt, wenn Sie den Motor neu starten, erhöhen Sie den Einstellwert.

■ b3-14: Bidirektionale Fangfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-14 (019E)	Bidirektionale Fangfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Richtung der Fangfunktion auf die Drehrichtung des Frequenzsollwerts oder auf die vom Frequenzumrichter erkannte Motordrehrichtung fest.	Bestimmt durch A1-02 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter verwendet den Frequenzsollwert, um die Drehrichtung des Motors zu erkennen.

1 : Aktiviert

Der FU erkennt die Drehrichtung des Motors während der Fangfunktion.

■ b3-17: Strompegel für Neustart

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-17 (01F0) Experte	Strompegel für Neustart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Strompegel für die Neustartfunktion als Prozentsatz ein, wobei der Nennstrom des Frequenzumrichters einem Einstellwert von 100% entspricht.	150% (0 - 200%)

Wenn während der Fangfunktion für die Drehzahlberechnung ein sehr hoher Strom fließt, stoppt der Frequenzumrichter kurzzeitig den Betrieb, um Überspannung und Überstrom zu verhindern. Wenn der Strom den in *b3-17* eingestellten Pegel erreicht, versucht der Frequenzumrichter erneut die Fangfunktion.

■ b3-18: Erkennungszeit für Neustart

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-18 (01F1) Experte	Erkennungszeit für Neustart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Frequenzumrichter abwartet, um eine erneute Fangfunktion zur Drehzahlberechnung durchzuführen, wenn die Fangfunktion durch einen zu hohen Stromfluss angehalten wurde.	0.10 s (0.00 - 1.00 s)

Wenn der Strom den in *b3-17 [Strompegel für Neustart]* eingestellten Pegel während der in *b3-18* eingestellten Zeit übersteigt, versucht der Frequenzumrichter erneut die Fangfunktion.

■ b3-19: Anzahl der Neustartversuche

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-19 (01F2)	Anzahl der Neustartversuche	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Wiederholungen für die Fangfunktion fest, wenn die Fangfunktion nicht erfolgreich abgeschlossen wird.	3-mal (0 - 10-mal)

Wenn der Frequenzumrichter die mit diesem Parameter festgelegte Anzahl Fangfunktionswiederholungen durchgeführt hat, wird der Fehler *SEr [Fangfkt zu oft erfolglos wiederh]* ausgelöst.

■ b3-24: Auswahl Fangfunktion-Verfahren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-24 (01C0)	Auswahl Fangfunktion-Verfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Fangfunktionsmethode beim Motoranlauf oder beim Wiederherstellen der Spannung nach einem kurzzeitigen Netzausfall fest.	2 (1, 2)

Setzen Sie *b3-01 = 1 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Aktiviert]*, um die Fangfunktion beim Start auszuführen. Setzen Sie *L2-01 = 1 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Aktiviert innerh. Zeit L2-02]*, um die Fangfunktion auszuführen, wenn nach einem kurzzeitigen Netzausfall die Spannung wiederhergestellt wurde.

1 : Drehzahlberechnung

Der Frequenzumrichter verwendet die Restspannung von einer kurzen Baseblock-Zeit, um die Motordrehzahl und die Drehrichtung zu berechnen.

Wenn nicht genügend Restspannung vorhanden ist, führt der Frequenzumrichter Stromeinspeisung durch, um die Motordrehzahl zu berechnen.

2 : Stromerkennung 2

Der Frequenzumrichter speist Strom in den Motor, um die Drehzahl zu berechnen.

■ b3-25: Fangfunktion Wartezeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-25 (01C8) Experte	Fangfunktion Wartezeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Motor abwartet, um einen erneuten Fangfunktionsversuch zu starten.	0.5 s (0.0 - 30.0 s)

Wenn der Frequenzumrichter diese Fehler während der Fangfunktion erkennt, erhöhen Sie die Einstellwerte:

- *oC [Überstrom]*

- *ov [Überspannung]*
- *SEr [Fangfkt zu oft erfolglos wiederh]*

■ b3-26: Richtungserkennungspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-26 (01C7) Experte	Richtungserkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel für die Erkennung der Motordrehrichtung fest. Erhöhen Sie den Wert, wenn der Frequenzumrichter die Drehrichtung nicht erkennt.	1000 (40 - 60000)

■ b3-27: Auswahl Fangfkt. Start/Basebl.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-27 (01C9) Experte	Auswahl Fangfkt. Start/ Basebl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die für den Start der Fangfunktion erforderlichen Bedingungen ein.	0 (0, 1)

Führt die *Fangfunktion von Fmax oder Fref [H1-xx = 61/62]* für erste Fangfunktionen oder von der MFDI-Klemme aus.

0 : FF nur wenn Start vor BB ausgel.

1 : FF unabh. von Start/BB-Reihenf.

■ b3-29: Schwelle bei Fangfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-29 (077C) Experte	EMK Schwelle bei Fangfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die induzierte Spannung für Motoren ein, die Fangfunktion verwenden. Der Frequenzumrichter startet die Fangfunktion, wenn der Pegel der induzierten Spannung des Motors dem Einstellwert entspricht. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	10% (0 - 10%)

Verringern Sie die Einstellwerte schrittweise, um Anpassungen vorzunehmen. Wenn Sie den Einstellwert zu stark verringern, funktioniert die Fangfunktion nicht ordnungsgemäß.

■ b3-31: Fangfunkt. Stromsollwertpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-31 (0BC0) Experte	Fangfunkt. Stromsollwertpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Strompegel ein, der den Ausgangsstrom während Stromerkennung Fangfunktion verringert.	1.50 (1.50 - 3.50)

Dieser Parameter wird als Verhältnis von *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* eingegeben. Legt einen Strompegel fest, wobei *E2-03* 30% des Motornennstroms ist, wenn *E2-03* ≤ Motornennstrom × 0.3.

■ b3-32: Fangfunktion Strom Endpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-32 (0BC1) Experte	Fangfunktion Strom Endpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Strompegel ein, der die Fangfunktion beendet.	1.20 (0.00 - 1.49)

Die Fangfunktion Stromerkennung verringert die Ausgangsfrequenz schrittweise, um nach der Motordrehzahl zu suchen, wenn der Ausgangsstrom gleich oder geringer ist, als der Stromendpegel der Fangfunktion.

Dieser Parameter wird als Verhältnis von *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* eingegeben. Legt einen Strompegel fest, wobei *E2-03* 30% des Motornennstroms ist, wenn *E2-03* ≤ Motornennstrom × 0.3.

■ b3-33: Auswahl Fangfkt. bei Unterspann.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-33 (0B3F) Experte	Auswahl Fangfkt. bei Unterspann.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, die die Fangfunktion beim Hochfahren startet, wenn der Frequenzumrichter *Uv [Unterspannung]* erkennt, während er einen Startbefehl erhält.	1 (0, 1)

Stellen Sie diese drei Parameter wie dargestellt ein, um *b3-33* zu aktivieren:

- *L2-01 = 1, 2 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Aktiviert innerh. Zeit L2-02, Aktiviert solange CPU Strom hat]*
- *b3-01 = 1 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Aktiviert]*
- *b1-03 = 1 [Auswahl des Stoppverfahrens = Freilauf bis zum Stillstand]*

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ b3-35: Niedr. Gegen-EMK Erkennungspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-35 (0BC3) Experte	Niedr. Gegen-EMK Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel der induzierten Spannung fest, den der Frequenzumrichter zum Starten der Fangfunktion erkennen muss.	10% (5 - 50%)

Wenn beispielsweise die induzierte Spannung bei 10% mindestens 20 V für 200 V-Frequenzumrichter beträgt, führt der Frequenzumrichter Neustarts durch.

■ b3-36: Hohe Gegen-EMK Erkennungspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-36 (0BC4) Experte	Hohe Gegen-EMK Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt einen der Faktoren in der Formel fest, um Neustarts des Frequenzumrichters zu verhindern und den Frequenzumrichter zum Wechsel in den Ruhezustand zu veranlassen. Der Frequenzumrichter wechselt in den Ruhezustand und startet nicht neu, wenn die erkannte induzierte Spannung des Motors ≥ Versorgungsspannung × *b3-36*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.970 (0.500 - 1.000)

Wenn der Einstellwert beispielsweise 0.83% beträgt und die Spannung nicht auf die induzierte Spannung von circa 183 V absinkt, wenn die Spannungsversorgung 220 V beträgt, startet der Frequenzumrichter nicht neu.

■ b3-54: Suchzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-54 (3123)	Suchzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Stellt die Länge der Zeit ein, die der Frequenzumrichter die Fangfunktion ausführt.	400 ms (10 - 2000 ms)

Wenn Sie diesen Parameter zu niedrig einstellen, funktioniert die Fangfunktion nicht korrekt.

Wenn der Frequenzumrichter sofort nach Start der Fangfunktion *oC [Überstrom]* erkennt:

- Erhöhen Sie den Wert von *L2-03 [Minimale Baseblock-Zeit]* und verringern Sie die Motordrehzahl, die Sie zum Start der Fangfunktion verwendet haben.
- Erhöht den Einstellwert von *b3-08 [Drehzahlberech. ACR P-Verstärk.]*.
- Erhöhen Sie den Wert von *b3-54*.

Wenn der Frequenzumrichter *oC* oder *ov [Überspannung Zwischenkreis]* während der Fangfunktion erkennt, erhöhen Sie den Wert von *b3-08*.

■ b3-55: Stromerhöhung Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b3-55 (3124) Experte	Stromerhöhungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Länge der Zeit fest, die der Frequenzumrichter den Strom von null auf den Einstellwert von *b3-06 [Drehz.ber. Ausgangsstrom-Pegel 1]* erhöht.	10 ms (10 - 2000 ms)

Erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise, wenn ein hoher Strom nach Start der Fangfunktion fließt. Wenn Sie diesen Parameter zu hoch einstellen, funktioniert die Fangfunktion nicht korrekt.

◆ b4: Timer-Funktion

Der Frequenzumrichter verwendet Timer, um das Aktivieren und Deaktivieren von MFDO-Klemmen zu verzögern.

Mit Timern lässt sich Prellen von Sensoren und Schaltern vermeiden.

Es gibt zwei Arten von Timern:

- Timer, die eine Verzögerung für Timer-Eingänge und Timer-Ausgänge bewirken.
  Diese Timer verzögern das Aktivieren und Deaktivieren von MFDIs und MFDOs.
  Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie *H1-xx = 18 [MFDI Funktionsauswahl = Timer-Funktion] und setzen Sie H2-01 bis H2-03 = 12 [MFDO Funktionsauswahl = Timer-Ausgang]*.
- Timer, die eine Verzögerung für das Aktivieren und Deaktivieren von MFDO-Klemmen bewirken.
  Diese Timer verzögern das Aktivieren und Deaktivieren von MFDO-Klemmen.
  Um diese Funktion zu aktivieren, legen Sie Verzögerungszeiten in den Parametern *b4-03 bis b4-08* fest.

■ Timer-Betrieb

- Timer, die eine Verzögerung für Timer-Eingänge und -Ausgänge festlegen.
  Löst einen Timer-Ausgang aus, wenn der Timer-Eingang länger als die in *b4-01 [Timer-Funktion Ein-Verzög. zeit]* festgelegte Zeit aktiv ist. Löst den Timer-Ausgang verspätet für die in *b4-02 [Timer-Funktion Aus-Verzög. zeit]* festgelegte Zeit aus. In Abbildung 11.33 ist ein Beispiel für die Funktionsweise der Timer-Funktion dargestellt.

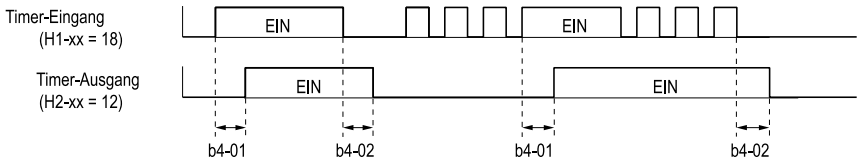


Abbildung 11.33 Beispiel für die Timer-Funktion

- Festlegen von Ein-/Ausschaltverzögerungszeiten für MFDO
  Abbildung 11.34 zeigt beispielhaft an den Klemmen H2-01, wie die Timer-Funktion funktioniert. Stellen Sie diese Funktion mit *b4-03 [Klemme M1-M2 Ein-Verzög.zeit]* und *b4-04 [Klemme M1-M2 Aus-Verzög.zeit]* ein.

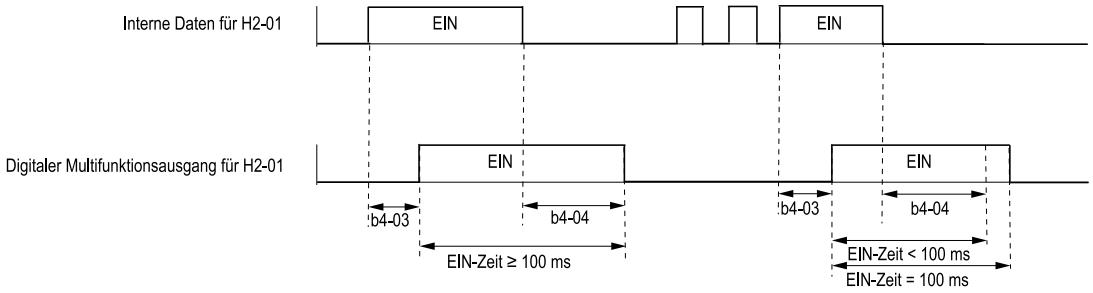


Abbildung 11.34 Beispiel für die Timer-Funktion anhand der Klemmen H2-01

Anmerkung:
Wenn die Klemme ausgelöst wird, dauert dies mindestens 100 ms fort. Die Ein-/Ausschaltverzögerungszeit der MFDO-Klemme hat keine Auswirkungen.

■ b4-01: Timer-Funktion Ein-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b4-01 (01A3)	Timer-Funktion Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die EIN-Verzögerungszeit für den Timer-Eingang fest.	0.0 s (0.0 - 3000.0 s)

■ b4-02: Timer-Funktion Aus-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b4-02 (01A4)	Timer-Funktion Aus-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die AUS-Verzögerungszeit für den Timer-Eingang fest.	0.0 s (0.0 - 3000.0 s)

■ b4-03: Klemme M1-M2 Ein-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b4-03 (0B30) Experte	Klemme M1-M2 Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Aktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-01* eingestellte Funktion aktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)

■ b4-04: Klemme M1-M2 Aus-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b4-04 (0B31) Experte	Klemme M1-M2 Aus-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Deaktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-01* eingestellte Funktion deaktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)

■ b4-05: Klemme M3-M4 Ein-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b4-05 (0B32) Experte	Klemme M3-M4 Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Aktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-02* eingestellte Funktion aktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)

■ b4-06: Klemme M3-M4 Aus-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b4-06 (0B33) Experte	Klemme M3-M4 Aus-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Deaktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-02* eingestellte Funktion deaktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)

■ b4-07: Klemme M5-M6 Ein-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b4-07 (0B34) Experte	Klemme M5-M6 Ein-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Aktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-03* eingestellte Funktion aktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)

■ b4-08: Klemme M5-M6 Aus-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b4-08 (0B35) Experte	Klemme M5-M6 Aus-Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit zur Deaktivierung des Kontakts ein, nachdem sich die in *H2-03* eingestellte Funktion deaktiviert.	0 ms (0 - 65000 ms)

◆ b5: PID-Regelung

Der Frequenzumrichter verfügt über eine PID-Regelung. Die Regelung des Frequenzumrichters kann mit der proportionalen Verstärkung, der Integrationszeit und der Vorhaltzeit erfolgen. Dies hat jeweils einen bestimmten Effekt auf die Vorspannung zwischen dem Zielwert und dem Rückführungswert, um den erkannten Wert auf den Zielwert zu bringen. Verwenden Sie diese Funktion, um den FU-Ausgang präzise auf die Bedingungen der Anwendung wie Durchfluss, Druck und Temperatur anzupassen, um den Zielwert zu erreichen.

Durch Kombinieren dieser Regelungen können Sie die Leistungsfähigkeit erhöhen:

- P-Regelung
  Die P-Regelung hat einen proportionalen Effekt auf die Abweichung. Dabei wird das Produkt (der geregelte Ausgang) proportional zur Abweichung ausgegeben. Sie können nicht allein mit dem Offset von der P-Regelung zu einer Nullabweichung gelangen.
- I-Regelung
  Die I-Regelung stellt das Integral der Abweichung dar. Dabei ergibt sich das Produkt (der geregelte Ausgang) als ein Integralwert der Abweichung. Mit der I-Regelung lässt sich der Istwert auf den Zielwert angleichen.
- D-Regelung
  Die D-Regelung stellt die Ableitung der Abweichung dar. Die D-Regelung hat einen Effekt auf den FU-Ausgang, wenn plötzliche starke Änderungen auftreten. Damit kehrt der FU-Ausgang schnell zu dem Wert zurück, der vor der Änderung vorlag. Hierbei wird zunächst eine Zeitkonstante mit einem Ableitungswert der Abweichung (Steigung der Abweichung) multipliziert; dieses Ergebnis wird zum PID-Eingang addiert, um die Abweichung des Signals zu berechnen, und dann wird die Abweichung korrigiert.

Anmerkung:

Die D-Regelung führt zu weniger stabilem Betrieb, da Störungen das Abweichungssignal ändern. Verwenden Sie die D-Regelung nur bei Bedarf.

■ PID-Betrieb

In Abbildung 11.35 ist der PID-Regelbetrieb dargestellt. Der modifizierte Ausgang (Ausgangsfrequenz) ändert sich, wenn der Frequenzumrichter mit der PID-Regelung die Abweichung (Unterschied zwischen Zielwert und Istwert) konstant hält.

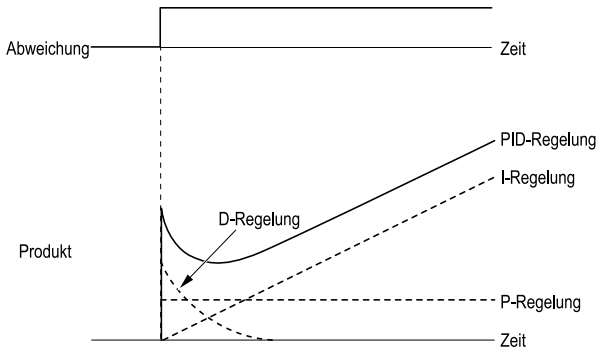


Abbildung 11.35 PID-Betrieb

■ Anwendungen für die PID-Regelung

Tabelle 11.28 enthält Anwendungen für die PID-Regelung.

Tabelle 11.28 Anwendungen für die PID-Regelung

Anwendung	Beschreibung	Verwendete Sensoren
Drehzahlregelung	• Der Frequenzumrichter verwendet ein Rückführsignal für die Maschinendrehzahl und gleicht diese Drehzahl auf den Zielwert an. • Der Frequenzumrichter verwendet Drehzahldaten von einer anderen Maschine als Zielwert, um eine Synchronsteuerung durchzuführen. Der Frequenzumrichter addiert dann diesen Zielwert zu dem Rückführsignal von der Maschine, die er antreibt, um deren Drehzahl auf die andere Maschine anzugleichen.	Tachogenerator
Druckregelung	Der Frequenzumrichter verwendet einen Druck-Istwert, um den Druck konstant zu halten.	Drucksensor
Durchflussregelung	Der Frequenzumrichter verwendet einen Durchfluss-Istwert, um den Durchfluss konstant zu halten.	Durchflusssensor
Temperaturregelung	Der Frequenzumrichter verwendet einen Temperatur-Istwert, um einen Lüfter zu regeln und die Temperatur konstant zu halten.	Thermoelement, Thermistor

■ Eingabemethoden für den PID-Sollwert

Mit *b5-01 [Einstellung der PID-Funktion]* können Sie festlegen, wie der PID-Sollwert in den Frequenzumrichter eingegeben wird.

Wenn *b5-01 = 1 oder 2 [Einstellung der PID-Funktion = Standard oder Standard (D=Rückf)]*, wird der Frequenzsollwert von *b1-01 [Auswahl Frequenzsollwert 1]* oder *b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 2]* zum PID-Sollwert, oder einer der Werte aus Tabelle 11.29 wird zum PID-Sollwert.

Wenn *b5-01 = 3 oder 4 [Einstellung der PID-Funktion = F.soll + PID-Ausg. oder F.soll+PID-Ausg. (D=Rückf)]* ist, wird einer der Werte von Tabelle 11.29 zum PID-Sollwert.

Tabelle 11.29 Eingabemethoden für den PID-Sollwert

Eingabemethoden für den PID-Sollwert	Einstellung
Analoge Multifunktionsklemme A1	Setzen Sie *H3-02 = C [Klemme A1 Funktionsauswahl = PID-Sollwert]*.
Analoge Multifunktionsklemme A2	Setzen Sie *H3-10 [Klemme A2 Funktionsauswahl] = C* .
Analoge Multifunktionsklemme A3	Setzen Sie *H3-06 [Klemme A3 Funktionsauswahl] = C*.
MEMOBUS/Modbus-Register 0006H	Setzt im MEMOBUS/Modbus-Register 000FH (Einstellung Regelverfahren) das Bit 1 auf 1 (PID-Sollwerteingabe). Gibt den PID-Sollwert im MEMOBUS/Modbus-Register 0006H ein (PID-Ziel, 0.01%-Schritte, mit Vorzeichen).
Impulseingangsklemme RP	Setzen Sie *H6-01 = 2 [Klemme RP Impulsfolgefunktion = PID-Sollwert]*.
b5-19 [PID-Sollwert]	Setzen Sie *b5-18 = 1 [Auswahl des PID-Sollwerts b5-19 = Aktiviert]*. Legt den PID-Sollwert auf *b5-19* fest.

Anmerkung:

Wenn Sie zwei Eingänge für den PID-Sollwert festlegen, wird der Betriebsfehler *oPE07 [Fehler Auswahl Analogeingang]* ausgelöst.

■ Eingabe des PID-Rückführungswerts

Sie können den PID-Rückführungswert mit zwei Methoden am Frequenzumrichter eingeben. Bei einer Methode wird ein einzelnes Rückführungssignal für normale PID-Regelung verwendet. Bei der anderen Methode werden zwei Signale verwendet. Der Unterschied zwischen diesen Signalen legt die Abweichung fest.

- **Verwenden eines einzelnen Rückführungssignals**
  Wählen Sie anhand von Tabelle 11.30 aus, wie das Rückführungssignal für die PID-Regelung am Frequenzumrichter eingegeben wird.

Tabelle 11.30 Eingabemethode für PID-Rückführung

Eingabemethode für PID-Rückführung	Einstellung
Analoge Multifunktionsklemme A1	Setzen Sie *H3-02 = B [PID-Rückführung]*.
Analoge Multifunktionsklemme A2	Setzen Sie *H3-10 = B*.
Analoge Multifunktionsklemme A3	Setzen Sie *H3-06 = B*.
Impulseingangsklemme RP	Setzen Sie *H6-01 = 1 [PID-Rückführungswert]*.

- **Der Frequenzumrichter verwendet zwei Rückführungssignale, und der Unterschied zwischen diesen Signalen wird zur Abweichung.**
  Wählen Sie anhand von Tabelle 11.31 aus, wie das zweite Rückführungssignal am Frequenzumrichter eingegeben wird. Der Frequenzumrichter berechnet die Abweichung des zweiten Rückführungswerts. Setzen Sie *H3-02, H3-06 oder H3-10 = 16 [Klemme A1/A2/A3 Funktionsauswahl = PID Differenz-Istwert]*, um das zweite Rückführungssignal zum Berechnen der Abweichung zu aktivieren.

Tabelle 11.31 Eingabemethode für PID-Differenz-Istwert

Eingabemethode für PID-Differenz-Istwert	Einstellung
Analoge Multifunktionsklemme A1	Setzen Sie *H3-02 = 16 [PID Differenz-Istwert]*.
Analoge Multifunktionsklemme A2	Setzen Sie *H3-10 = 16*.
Analoge Multifunktionsklemme A3	Setzen Sie *H3-06 = 16*.

Anmerkung:
Wenn Sie mehr als einen Wert aus *H3-02, H3-06 und H3-10* auf *16* setzen, wird *oPE07 [Fehler Auswahl Analogeingang]* ausgelöst.

■ Blockdiagramm zur PID-Regelung

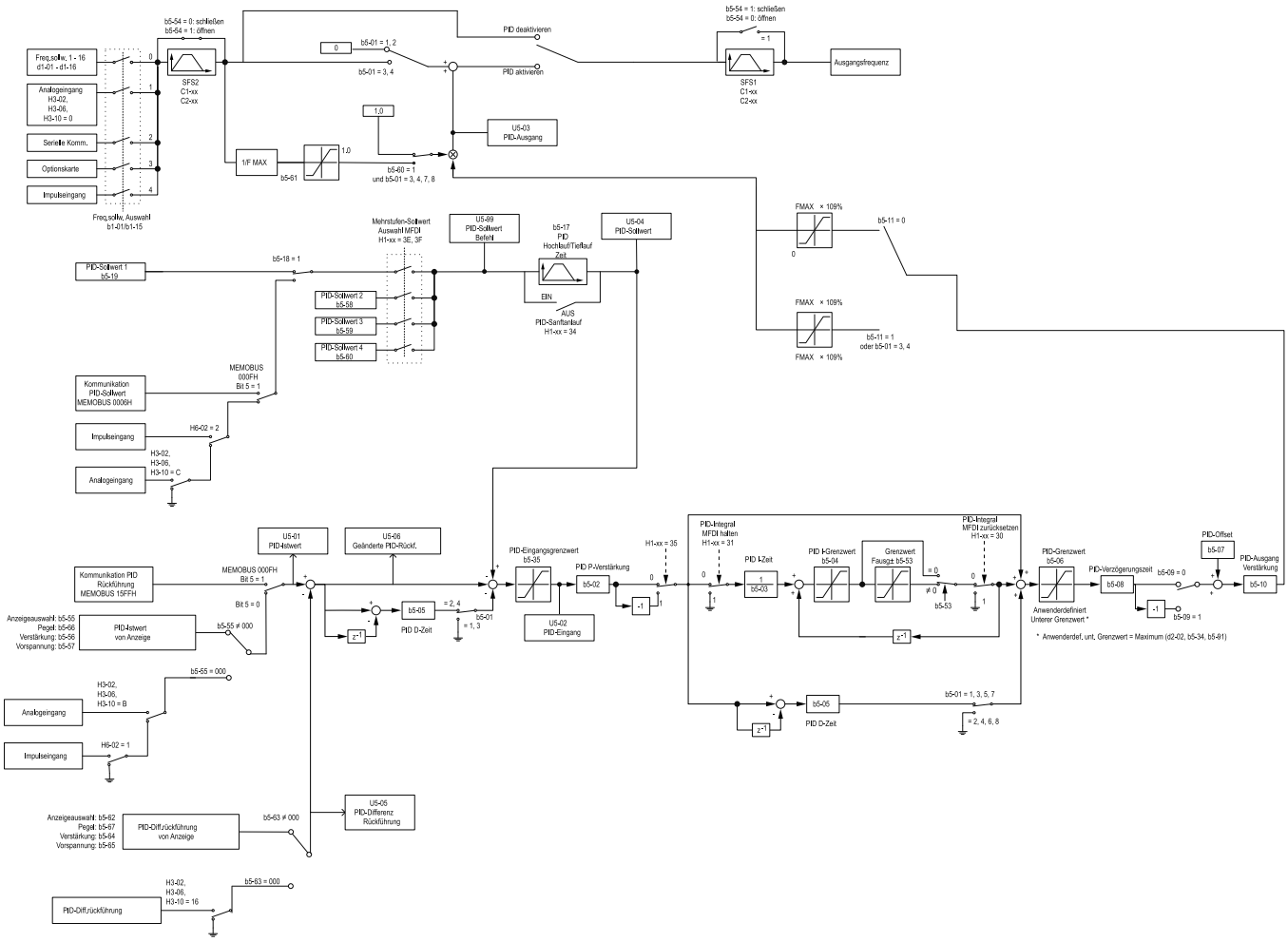


Abbildung 11.36 Blockdiagramm zur PID-Regelung

■ Erkennung PID-Istwertverlust

Die Erkennungsfunktion für PID-Istwertverlust erkennt defekte Sensoren und fehlerhafte Verdrahtung zwischen dem Frequenzumrichter und den Sensoren.

Verwenden Sie die PID-Istwertverlusterkennung, wenn Sie mit PID-Regelung arbeiten. Wenn das Rückführsignal zu niedrig ist, kann der Motor plötzlich einen Hochlauf auf die maximale Ausgangsfrequenz durchführen. Mit dieser Funktion wird ein solches Risiko beseitigt.

Der Frequenzumrichter verwendet zwei Methoden, um Istwertverlust zu erkennen:

- *Signalverlust PID-Istwert [FbL]*
  Mit den folgenden Parametern legen Sie die Erkennung von PID-Istwertverlust fest.
  Der Frequenzumrichter erkennt einen Istwertverlust, wenn der Rückführungswert länger als die in *b5-14* festgelegte Zeit geringer als der Wert von *b5-13* ist.
  - *b5-12 [Verhalten bei Istwerverlust]*
  - *b5-13 [Ausfall Erk.pegel PID-Rückf.]*
  - *b5-14 [Ausfall Erk.zeit PID-Rückf.]*
- *PID-Istwert zu hoch [FbH]*
  Mit den folgenden Parametern legen Sie fest, wie der Frequenzumrichter einen zu hohen Istwertpegel erkennt.
  Der Frequenzumrichter erkennt einen zu hohen PID-Istwert, wenn der Rückführungswert länger als die in *b5-37* festgelegte Zeit höher als der Wert von *b5-36* ist.
  - *b5-12 [Verhalten bei Istwerverlust]*
  - *b5-36 [Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch]*
  - *b5-37 [Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch]*

In Abbildung 11.37 ist das Betriebsprinzip für den Fall dargestellt, dass der Istwert zu niedrig ist und der Frequenzumrichter Istwertverlust erkennt. Der Vorgang erfolgt analog, wenn der Frequenzumrichter einen zu hohen Istwert erkennt.

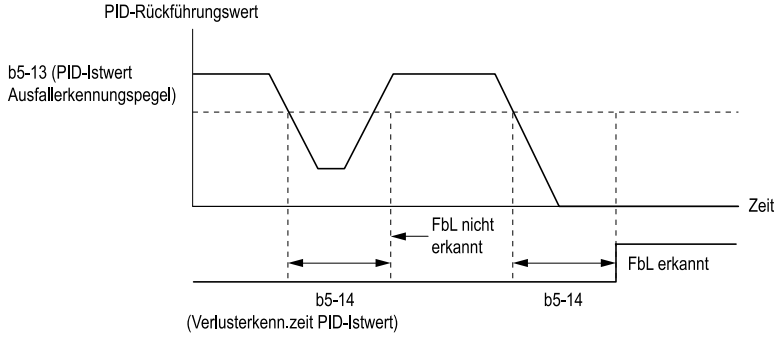


Abbildung 11.37 Zeitdiagramm für die Erkennungszeit bei PID-Istwertverlust

■ PID-Ruhefunktion

Die PID-Ruhefunktion stoppt den FU-Betrieb, wenn der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert geringer als *b5-15 [Startpegel PID-Ruhefunktion]* ist. Diese Funktion schaltet den FU-Ausgang ab, nachdem ein Tieflauf des Motors zur festgelegten Frequenz durchgeführt wurde.

Der Frequenzumrichter startet den Motor automatisch neu, wenn der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert den Wert *b5-15* übersteigt, und zwar für den in *b5-16 [Verzög.zeit PID-Ruhefunktion]* festgelegten Zeitraum.

In Abbildung 11.38 ist die PID-Ruhefunktion dargestellt.

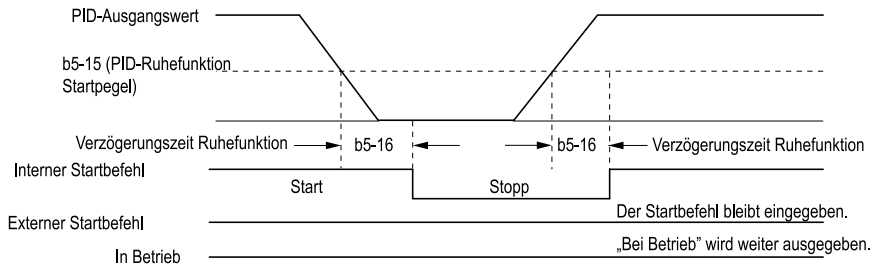


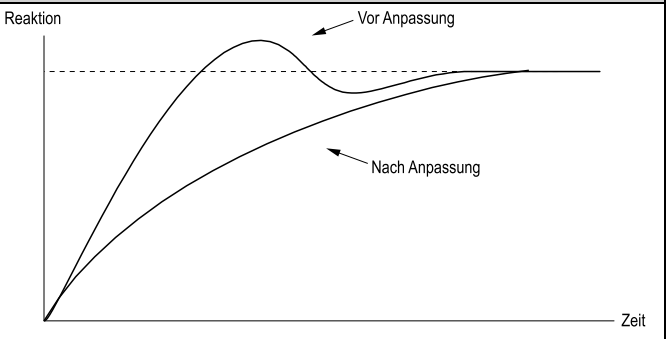
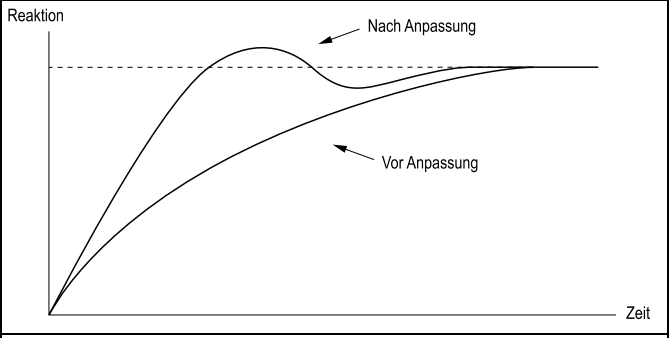
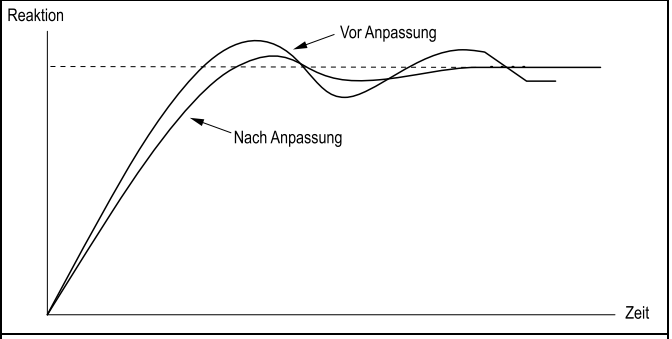
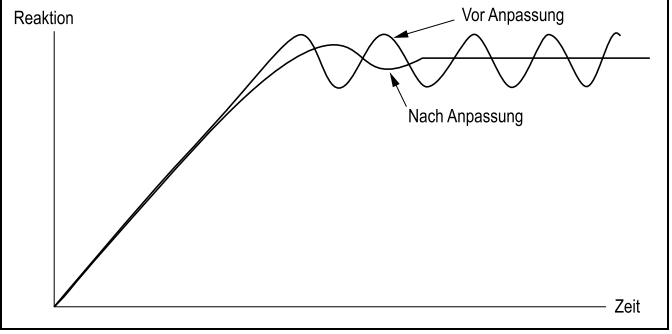
Abbildung 11.38 Zeitdiagramm zur PID-Ruhefunktion

Anmerkung:
- Die PID-Ruhefunktion ist aktiviert, wenn die PID-Regelung deaktiviert ist.
- Wenn die PID-Ruhefunktion ausgelöst wird, stoppt der Frequenzumrichter den Motor nach dem mit *b1-03 [Auswahl des Stoppverfahrens]* festgelegten Verfahren.

■ PID-Feinabstimmung

Führen Sie eine Feinabstimmung der folgenden PID-Parameter durch, um Probleme mit Überregelung und Schwingen zu beseitigen.

- *b5-02 [Proportionale Verstärkung (P)]*
- *b5-03 [Integrationszeit (I)]*
- *b5-05 [Differenzierzeit (D)]*
- *b5-08 [PID-Hauptverzög.zeitkonstante]*

Zweck	Vorgehensweise	Ergebnis
Verhindert Überregelung.	• Setzen Sie *b5-05 [Differenzierzeit (D)]* auf einen kleineren Wert. • Setzen Sie *b5-03 [Integrationszeit (I)]* auf einen größeren Wert.	
Schnelle Stabilisierung.	• Setzen Sie *b5-05 [Differenzierzeit (D)]* auf einen größeren Wert. • Setzen Sie *b5-03 [Integrationszeit (I)]* auf einen kleineren Wert.	
Verhindert langsames Schwingen.	Setzen Sie *b5-03 [Integrationszeit (I)]* auf einen größeren Wert.	
Verhindert schnelles Schwingen.	• Setzen Sie *b5-05 [Differenzierzeit (D)]* auf einen kleineren Wert. • Wenn Sie *b5-05 = 0.00 [Differenzierzeit (D) = D-Regelung deaktivieren]* setzen und das Schwingen nicht aufhört, stellen Sie *b5-02 [Proportionale Verstärkung (P)]* auf einen kleineren Wert oder *b5-08 [PID-Hauptverzög.zeitkonstante]* auf einen größeren Wert ein.	

■ EZ-Ruhefunktion/Wiederaktivieren

Setzen Sie *b5-89 = 1 [Auswahl Ruhemodus = EZ-Ruhefunktion/Wiederaktivieren]*, um die EZ-Ruhefunktion bzw. das Wiederaktivieren zu ermöglichen.

Anmerkung:
- Wenn *b5-89 = 0 [Auswahl Ruhemodus = Standard]* ist, sind die EZ-Ruhefunktion und die verknüpften Parameter deaktiviert. Dies trifft auf den Parameter *b5-91 [EZ-Ruhemodus Mindestdrehzahl]* jedoch nicht zu.
- Setzen Sie *b5-89 = 1*, um *b5-15 [Startpegel PID-Ruhefunktion]* zu deaktivieren.

Konfigurationsparameter	Beschreibung
b5-90 [EZ-Ruhemodus Einstellungen]	Legt die Einstellungsschrittweite für *b5-92 [EZ-Ruhemodus Pegel]* fest. Wenn *b5-90 = 0 [0.1 Hz-Schritte]* ist, reicht der Einstellbereich von *b5-91 [EZ-Ruhemodus Mindestdrehzahl]* von 0.0 bis 590.0 Hz. Wenn *b5-90 = 1 [U/min]* ist, reicht der Einstellbereich von 0 bis 35400 min^{-1} (U/min). **Anmerkung:** Wenn Sie *b5-90* ändern, wird der Wert von *b5-92* nicht automatisch aktualisiert.
b5-91 [EZ-Ruhemodus Mindestdrehzahl]	Mit diesem Parameter wird der untere Grenzwert für den PID-Ausgang festgelegt. Der Frequenzumrichter verwendet den größten Wert von *b5-91*, *b5-34 [Unterer Grenzw. für PID-Ausg.]* und *d2-02 [Frequenzsollwert-Untergrenze]*, um intern den unteren Grenzwert des PID-Ausgangs festzulegen. Die Einstellung *b5-89* hat keine Auswirkungen.

Konfigurationsparameter	Beschreibung
b5-92 [EZ-Ruhemodus Pegel]	Wenn die Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl länger als *b5-93 [EZ-Ruhemodus Zeit]* geringer als der Wert von *b5-92* ist, wechselt der Frequenzumrichter in den Ruhezustand.
b5-95 = 0 [EZ-Aufweck Verfahren = Absolut]	Wenn der PID-Istwert länger als die festgelegte *b5-96 [EZ-Aufweck Zeit]* geringer ist als der Wert von *b5-94 [EZ Wake-up Pegel]*, nimmt der Frequenzumrichter den Betrieb aus dem Ruhezustand wieder auf.
b5-95 = 1 [EZ-Aufweck Verfahren = Sollwertdifferenz]	Wenn der PID-Istwert länger als die in *b5-96* festgelegte Zeit geringer ist als der PID-Sollwert minus *b5-94*, nimmt der Frequenzumrichter den Betrieb aus dem Ruhezustand wieder auf.

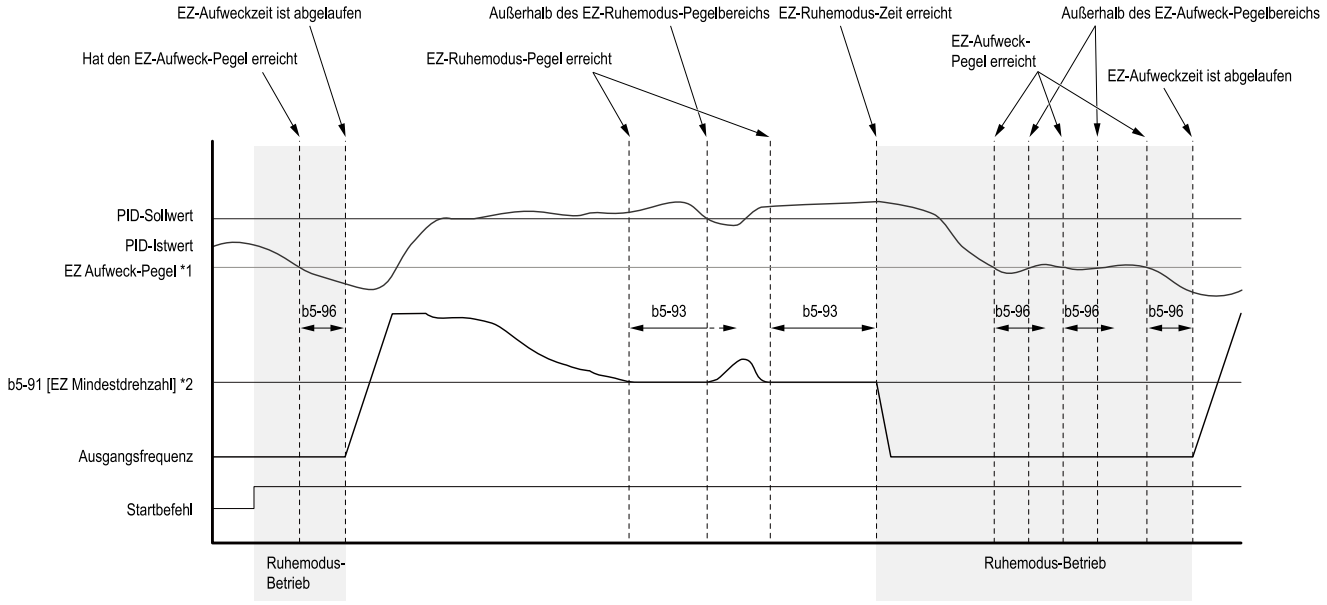


Abbildung 11.39 EZ-Ruhefunktion/Wiederaktivieren: PID-Ausgang ist Normal und b5-92 = 0.0 Hz

*1 Die Werte von *b5-94* und *b5-95* legen den Betrieb fest.
*2 Im Beispiel ist *b5-92* bei der Werkseinstellung von 0.0 Hz. *b5-91* ist der EZ-Ruhemodus-Pegel.

■ b5-01: Einstellung der PID-Funktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-01 (01A5)	Einstellung der PID-Funktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art der PID-Regelung fest.	0 (0 - 8)

0 : Deaktiviert

1 : Standard

Der Frequenzumrichter führt D-Regelung auf der Differenz zwischen dem Istwert und dem PID-Sollwertausgang über *U5-02 [PID-Eingang]* durch.

2 : Standard (D an Rückführung)

Der Frequenzumrichter führt D-Regelung auf dem Rückführungsausgang über *U5-06 [Geänderte PID-Rückf.]* durch.

3 : F.sollwert + PID-Anpass.

Der Frequenzumrichter addiert den Frequenzsollwert zum PID-Ausgang. Der Frequenzumrichter führt D-Regelung auf der Differenz zwischen dem Rückführungswert und dem PID-Sollwertausgang über *U5-02 [PID-Eingang]* durch.

4 : F.sollw.+PID-Anp. (D an Rückf.)

Der Frequenzumrichter addiert den Frequenzsollwert zum PID-Ausgang. Der Frequenzumrichter führt D-Regelung auf dem Rückführungsausgang über *U5-06 [Geänderte PID-Rückf.]* durch.

5 : Wie Serie 7 u. früher, b5-01=1

6 : Wie Serie 7 u. früher, b5-01=2

7 : Wie Serie 7 u. früher, b5-01=3

8 : Wie Serie 7 u. früher, b5-01=4

Anmerkung:

Verwenden Sie die Einstellungen 5 bis 8, wenn der Frequenzumrichter ein Ersatz für ein Vorgängermodell ist.

■ b5-02: Proportionale Verstärkung (P)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-02 (01A6) RUN	Proportionale Verstärkung (P)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die proportionale Verstärkung (P) fest, die am PID-Eingang angewendet wird.	1.00 (0.00 - 25.00)

Größere Werte verringern Fehler, können aber zu Schwingen führen. Bei kleineren Werten verbleibt zu viel Unterschied zwischen dem Sollwert und den Istwert.

Setzen Sie *b5-02 = 0.00*, um die P-Regelung zu deaktivieren.

■ b5-03: Integrationszeit (I)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-03 (01A7) RUN	Integrationszeit (I)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Integrationszeit (I) fest, die am PID-Eingang angewendet wird.	1.0 s (0.0 - 360.0 s)

Stellen Sie eine kurze Integrationszeit in *b5-03* ein, um den Offset schneller auszugleichen. Wenn die Integrationszeit zu kurz ist, kann Überregelung oder Schwingen auftreten.

Setzen Sie *b5-03 = 0.00* um die I-Regelung zu deaktivieren.

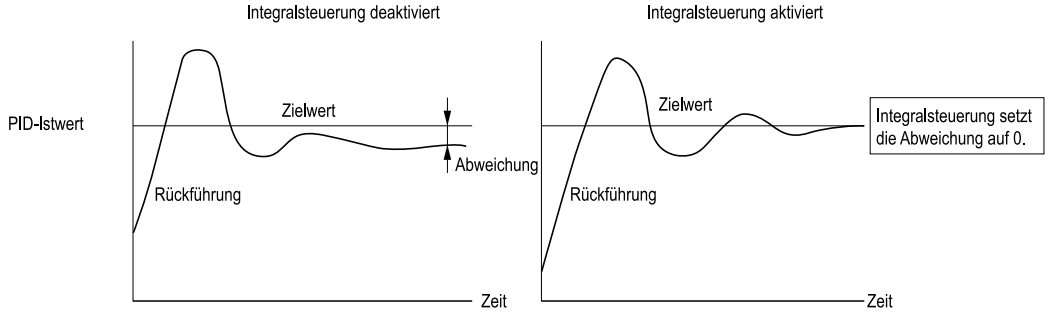


Abbildung 11.40 Integrationszeit und Abweichung

■ b5-04: Integrationsgrenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-04 (01A8) RUN	Integrationsgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für die I-Regelung als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	100.0% (0.0 - 100.0%)

Bei Anwendungen mit sich schnell ändernden Lasten kann es zum Schwingen des PID-Ausgangs kommen. Setzen Sie diesen Parameter auf einen niedrigen Wert, um Schwingen, mechanische Verluste und Motordrehzahlverluste zu vermeiden.

■ b5-05: Differenzierzeit (D)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-05 (01A9) RUN	Differenzierzeit (D)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Differenzierzeit (D) für die PID-Regelung fest. Mit diesem Parameter wird das Ansprechverhalten des Systems angepasst.	0.00 s (0.00 - 10.00 s)

Wenn Sie den Zeitwert erhöhen, beschleunigt sich das Ansprechverhalten der Regelung, aber es können Vibrationen auftreten. Verringeren Sie den Zeitwert, um Überregelung zu beheben und um das Ansprechverhalten der Regelung abzuschwächen.

Setzen Sie *b5-05 = 0.00*, um die D-Regelung zu deaktivieren.

■ b5-06: PID-Ausgangsgrenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-06 (01AA) RUN	PID-Ausgangsgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den maximal möglichen Ausgangswert von der PID-Regelung als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	100.0% (0.0 - 100.0%)

■ b5-07: PID-Offset-Einstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-07 (01AB) RUN	PID-Offset-Einstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Offset für den PID-Regelausgang als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0.0% (-100.0 - +100.0%)

■ b5-08: PID-Hauptverzög.zeitkonstante

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-08 (01AC) Experte	PID-Hauptverzög. zeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Hauptverzögerungszeitkonstante für die Ausgabe der PID-Regelung ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.00 s (0.00 - 10.00 s)

Verhindert Resonanz bei starker mechanischer Reibung oder unzureichender Stabilität. Stellen Sie den Wert höher ein als die Resonanzfrequenz. Ein zu hoher Wert verringert die Ansprechempfindlichkeit des Frequenzumrichters.

■ b5-09: Auswahl PID-Ausgangspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-09 (01AD)	Auswahl PID-Ausgangspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Polarität des PID-Ausgangs fest.	0 (0, 1)

Verwenden Sie diesen Parameter bei Anwendungen, bei denen sich die FU-Ausgangsfrequenz verringert, wenn Sie den PID-Sollwert erhöhen.

0 : Normaler Ausgang (Direktwirkung)

Ein positiver PID-Eingang erhöht den PID-Ausgang (Direktwirkung).

1 : Umkehrausgang (Umkehrwirkung)

Ein positiver PID-Eingang verringert den PID-Ausgang (Umkehrwirkung).

■ b5-10: Einstell. PID-Ausgangsverstärk.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-10 (01AE) RUN	Einstell. PID-Ausgangsverstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Höhe der Verstärkung am PID-Ausgang fest.	1.00 (0.00 - 25.00)

Wendet eine Verstärkung am PID-Ausgang an, zur Unterstützung bei *b5-01 = 3 oder 4 [Einstellung der PID-Funktion = F.sollwert + PID-Anpass, F.sollw.+PID-Anp. (D an Rückf)]*.

■ b5-11: Auswahl PID-Ausgangsumkehr

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-11 (01AF)	Auswahl PID-Ausgangsumkehr	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Aktivieren und Deaktivieren der Rückwärtsdrehung des Motors bei negativem PID-Regelausgang fest.	0 (0, 1)

Dieser Parameter ist deaktiviert, wenn *b5-01 = 3, 4 [Einstellung der PID-Funktion = F.sollwert + PID-Anpass, F.sollw.+PID-Anp. (D an Rückf)]*. Es besteht keine Begrenzung für den PID-Ausgang (PID-Ausgang kann positiv oder negativ sein). Funktioniert wie die Einstellung „1: Aktiviert: Negativer unterer Grenzwert”.

0 : Unterer Grenzwert ist null

Wenn der PID-Ausgang negativ ist, ist der PID-Ausgang auf 0 begrenzt und der FU-Ausgang ist abgeschaltet.

1 : Ausgangsumkehr akzeptiert

Wenn der PID-Ausgang negativ ist, dreht sich der Motor rückwärts.

■ b5-12: Verhalten bei Istwerverlust

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-12 (01B0)	Verhalten bei Istwerverlust	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Reaktion des Frequenzumrichters auf PID-Istwertverlust fest. Legt den FU-Betrieb fest, nachdem der Verlust des PID-Istwerts erkannt wurde.	0 (0 - 5)

0 : Nur Digitalausg., immer erkennen

Die für *PID-Istwert zu niedrig* oder *PID-Istwert zu hoch [H2-01 bis H2-03 = 3E, 3 F]* festgelegte MFDO-Klemme wird aktiviert. Wenn der Frequenzumrichter einen Istwertverlust erkennt, wird auf dem Bedienteil kein Alarm angezeigt und der Betrieb wird fortgesetzt.

Wenn das Istwertsignal unter den Pegel *b5-13 [Ausfall Erk.pegel PID-Rückf.]* sinkt, und zwar für länger als die Zeit *b5-14 [Ausfall Erk.zeit PID-Rückf.]*, wird die MFDO-Klemme für *PID-Istwert zu niedrig* aktiviert.

Wenn das Istwertsignal den Pegel *b5-36 [Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch]* übersteigt, und zwar für länger als die Zeit *b5-37 [Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch]*, wird die MFDO-Klemme für *PID-Istwert zu hoch* aktiviert.

Wenn sich der Istwert nicht im Erkennungsbereich befindet, setzt der Frequenzumrichter den Fehlerausgang zurück.

1 : Alarm + Dig.ausg., immer erkenn.

Der Frequenzumrichter erkennt *FbL [Signalverlust PID-Istwert]* und *FbH [PID-Istwert zu hoch]*. Die für *PID-Istwert zu niedrig* oder *PID-Istwert zu hoch [H2-01 bis H2-03 = 3E, 3 F]* festgelegte MFDO-Klemme wird aktiviert. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.

Wenn das Istwertsignal unter den Pegel *b5-13* sinkt, und zwar für länger als die Zeit *b5-14*, wird die MFDO-Klemme für *PID-Istwert zu niedrig* aktiviert.

Wenn das Istwertsignal den Pegel *b5-36* übersteigt, und zwar für länger als die Zeit *b5-37*, wird die MFDO-Klemme für *PID-Istwert zu hoch* aktiviert.

Wenn sich der Istwert nicht im Erkennungsbereich befindet, setzt der Frequenzumrichter den Fehlerausgang zurück.

2 : Fehler + Dig.ausg, immer erkenn.

Der Frequenzumrichter erkennt *FbL* und *FbH*. Die für *Fehler [H2-01 bis H2-03 = E]* festgelegte Ausgangsklemme wird aktiviert und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

Wenn das Istwertsignal unter den Pegel *b5-13* sinkt, und zwar für den Zeitraum *b5-14*, erkennt der Frequenzumrichter *FbL*.

Wenn das Istwertsignal den Pegel *b5-36* übersteigt, und zwar für den Zeitraum *b5-37*, erkennt der Frequenzumrichter *FbH*.

3 : Nur Digitalausgang, bei akt. PID

Die für *PID-Istwert zu niedrig* oder *PID-Istwert zu hoch* festgelegte MFDO-Klemme wird aktiviert. Wenn der Frequenzumrichter einen Istwertverlust erkennt, wird auf dem Bedienteil kein Alarm angezeigt und der Betrieb wird fortgesetzt.

Wenn die für *PID deaktivieren [H1-xx = 19]* festgelegte MFDI-Klemme aktiviert wird, deaktiviert der Frequenzumrichter die Fehlererkennung.

4 : Alarm + Dig.ausg., bei akt. PID

Der Frequenzumrichter erkennt *FbL* und *FbH*. Die für *PID-Istwert zu niedrig* oder *PID-Istwert zu hoch* festgelegte MFDO-Klemme wird aktiviert. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.

Wenn die für *PID deaktivieren [H1-xx = 19]* festgelegte MFDI-Klemme aktiviert wird, deaktiviert der Frequenzumrichter die Fehlererkennung.

5 : Fehler + Dig.ausg., bei akt. PID

Der Frequenzumrichter erkennt *FbL* und *FbH*. Die für *Fehler [H2-01 bis H2-03 = E]* festgelegte Ausgangsklemme wird aktiviert und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

Wenn die für *PID deaktivieren [H1-xx = 19]* festgelegte MFDI-Klemme aktiviert wird, deaktiviert der Frequenzumrichter die Fehlererkennung.

■ b5-13: Ausfall Erk.pegel PID-Rückf.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-13 (01B1)	Verlusterkenn.pegel PID-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel zum Auslösen von *Signalverlust PID-Istwert [FbL]* als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0% (0 - 100%)

Der Frequenzumrichter erkennt *Signalverlust PID-Istwert [FbL]*, wenn das Rückführungssignal unter den in *b5-13* festgelegten Pegel sinkt, und zwar für länger als *b5-14 [Ausfall Erk.zeit PID-Rückf.]*.

■ b5-14: Ausfall Erk.zeit PID-Rückf.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-14 (01B2)	Verlusterkenn.zeit PID-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, für die der PID-Istwert geringer sein muss als *b5-13 [Ausfall Erk.pegel PID-Rückf.]*, damit *Signalverlust PID-Istwert [FbL]* erkannt wird.	1.0 s (0.0 - 25.5 s)

■ b5-15: Startpegel PID-Ruhefunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-15 (01B3)	Startpegel PID-Ruhefunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Ausgangspegel zum Auslösen der PID-Ruhefunktion fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 590.0)

Der Frequenzumrichter wechselt in den Ruhezustand, wenn der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert geringer ist als *b5-15*, und zwar für länger als die in *b5-16 [Verzög.zeit PID-Ruhefunktion]* festgelegte Zeit. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort, wenn der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert größer ist als *b5-15*, und zwar für länger als die in *b5-16* festgelegte Zeit.

■ b5-16: Verzög.zeit PID-Ruhefunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-16 (01B4)	Verzög.zeit PID-Ruhefunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Verzögerungszeit zum Starten oder Stoppen der PID-Ruhefunktion fest.	0.0 s (0.0 - 25.5 s)

■ b5-17: PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-17 (01B5)	PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Erhöht oder verringert den PID-Sollwert anhand der für den Frequenzumrichter festgelegten Hochlauf- und Tieflaufzeiten. Dies dient als Sanftanlauf für den PID-Sollwert.	0.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Der Frequenzumrichter verwendet normalerweise die in *C1-xx [Hoch- und Tieflaufzeiten]* festgelegten Hochlauf- und Tieflaufzeiten, doch wenn die PID-Regelung aktiviert ist, wird *C1-xx* nach dem PID-Ausgang angewendet. Wenn Sie den PID-Sollwert häufig ändern, verschlechtert sich das Ansprechverhalten des Frequenzumrichter. Wenn Resonanz mit der PID-Regelung zu Pendeln, Überregelung oder Unterregelung führt, setzen Sie *b5-17* auf längere Hochlauf- und Tieflaufzeiten.

Verringern Sie *C1-xx*, bis das Pendeln aufhört, und überprüfen Sie dann mit *b5-17* den Hochlauf und den Tieflauf. Um die Einstellung von *b5-17* über eine MFDI-Klemme zu aktivieren und zu deaktivieren, setzen Sie *PID-Sanftanlauf deaktivieren [H1-xx = 34]*.

■ b5-18: Auswahl des PID-Sollwerts b5-19

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-18 (01DC)	Auswahl des PID-Sollwerts b5-19	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Aktivieren und Deaktivieren von *b5-19 [PID-Sollwert]* fest.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter verwendet nicht den Wert von *b5-19* als PID-Sollwert.

1 : Aktiviert

Der Frequenzumrichter verwendet den Wert von *b5-19* als PID-Sollwert.

■ b5-19: PID-Sollwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-19 (01DD) RUN	PID-Sollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den PID-Sollwert fest, wenn *b5-18 = 1 [Auswahl des PID-Sollwerts b5-19 = Aktiviert]*.	0.00% (0.00 - 100.00%)

■ b5-20: Skalierung des PID-Sollw.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-20 (01E2)	Skalierung des PID-Sollw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheiten für das Festlegen und die Anzeige von *b5-19 [PID-Sollwert]* fest.	1 (0 - 3)

0 : 0.01 Hz-Schritte

Der Frequenzumrichter verwendet eine Schrittweite von 0.01 Hz.

1 : 0.01%-Schritte

Der Frequenzumrichter verwendet eine Schrittweite von 0.01%. Stellen Sie den Wert als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* ein.

2 : min^{-1}

Der Frequenzumrichter verwendet die Einheit 1 min^{-1}. Setzen Sie *E2-04*, *E4-04* oder *E5-04 [Anzahl der Motorpole]*.

3 : Benutzerdef. Einheiten

Der Frequenzumrichter verwendet die Einheiten, die in *b5-38 [PID-Sollwert/Anwenderanzeige]* und *b5-39 [PID-Sollwert/Anzeigeziffern]* festgelegt sind, um den PID-Sollwert in *U5-01, U5-04, U5-06 [PID-Istwert, PID-Sollwert, Geänderte PID-Rückf.]* anzuzeigen.

■ b5-34: Unterer Grenzw. für PID-Ausg.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-34 (019F) RUN	Unterer Grenzw. für PID-Ausg.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den PID-Regelausgang als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0.0% (-100.0 - +100.0%)

Verwenden Sie einen unteren Grenzwert, um zu verhindern, dass der PID-Regelausgang unter einen bestimmten Wert abfällt.

Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0%, um die Funktion zu deaktivieren.

■ b5-35: PID-Eingangsgrenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-35 (01A0) RUN	PID-Eingangsgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für den PID-Regeleingang als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	1000.0% (0.0 - 1000.0%)

Ein hoher Eingangswert für die PID-Regelung führt zu einem großen Ausgangswert. Der Frequenzumrichter wendet diesen Grenzwert auf den negativen wie den positiven Bereich an.

■ b5-36: Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-36 (01A1)	Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel zum Auslösen von *PID-Istwert zu hoch [FbH]* als Prozentsatz of *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	100% (0 - 100%)

Wenn das Istwertsignal den Pegel *b5-36* übersteigt, und zwar für länger als die Zeit *b5-37 [Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch]*, erkennt der Frequenzumrichter *PID-Istwert zu hoch [FbH]*.

■ b5-37: Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-37 (01A2)	Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, die das Istwertsignal den Pegel *b5-36 [Erk.pegel PID-Rückf.signal hoch]* übersteigen muss, um *PID-Istwert zu hoch [FbH]* auszulösen.	1.0 s (0.0 - 25.5 s)

■ b5-38: PID-Sollwert/Anwenderanzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-38 (01FE)	PID-Sollwert/ Anwenderanzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzeige für *U5-01, U5-04* fest, wenn der Frequenzumrichter bei der maximalen Ausgangsfrequenz betrieben wird.	Bestimmt durch b5-20 (1 - 60000)

Der Frequenzumrichter verwendet diesen Parameter und *b5-39 [PID-Sollwert/Anzeigeziffern]* zusammen.

Wenn *b5-20 = 3 [Skalierung des PID-Sollw. = Benutzereinheiten]* ist, wendet der Frequenzumrichter die vom Anwender eingestellten Einheiten für den PID-Sollwert und die Anzeige auf *U5-01 [PID-Istwert]* und *U5-04 [PID-Sollwert]* an.

■ b5-39: PID-Sollwert/Anzeigeziffern

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-39 (01FF)	PID-Sollwert/ Anzeigeziffern	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Stellen für das Einstellen und die Anzeige des PID-Sollwerts fest.	Bestimmt durch b5-20 (0 - 3)

Der Frequenzumrichter verwendet diesen Parameter und *b5-38 [PID-Sollwert/Anwenderanzeige]* zusammen.

Wenn *b5-20 = 3 [Skalierung des PID-Sollw. = Benutzereinheiten]* ist, wendet der Frequenzumrichter die vom Anwender eingestellten Einheiten für den PID-Sollwert und die Anzeige auf *U5-01 [PID-Istwert]* und *U5-04 [PID-Sollwert]* an.

0 : Keine Dezimalstellen (XXXXX)

1 : Eine Dezimalstellen (XXXX.X)

2 : Zwei Dezimalstellen (XXX.XX)

3 : Drei Dezimalstellen (XX.XXX)

■ b5-40: Freq.sollwert Anzeige bei PID

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-40 (017F)	Freq.sollwert Anzeige bei PID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Inhalt für die Anzeige *U1-01 [Frequenzsollwert]* bei der PID-Regelung fest.	0 (0, 1)

0 : U1-01 beinhaltet PID-Ausgang

Die Anzeige *U1-01* enthält den Frequenzsollwert, der über den PID-Ausgang erhöht oder verringert wurde.

1 : U1-01 zeigt nur Frequenzsollwert

Die Anzeige *U1-01* enhält den tatsächlichen Frequenzsollwert.

■ b5-47: Auswahl Rückwärtslauf über PID

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-47 (017D)	Auswahl Rückwärtslauf über PID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Rückwärtslauf des Motors fest, wenn der PID-Regelausgang negativ ist.	1 (0, 1)

Setzen Sie *b5-01 = 3 oder 4 [Einstellung der PID-Funktion = F.sollwert + PID-Anpass, F.sollw.+PID-Anp. (D an Rückf)]*, um diesen Parameter zu aktivieren.

0 : Unterer Grenzwert ist null

Wenn der PID-Ausgang negativ ist, ist der PID-Ausgang auf 0 begrenzt und der FU-Ausgang ist abgeschaltet.

1 : Ausgangsumkehr akzeptiert

Wenn der PID-Ausgang negativ ist, dreht sich der Motor rückwärts.

■ b5-53: PID-Integrator Rampengrenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-53 (0B8F) RUN	PID-Integrator Rampengrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Ansprechempfindlichkeit der PID-Regelung ein, wenn sich der PID-Istwert schnell ändert.	0.0 Hz (0.0 - 10.0 Hz)

Anmerkung:
- Dieser Parameter ist bei der Einstellung 0.0 Hz deaktiviert.
- Wenn der Integrator-Rampengrenzwert aktiviert ist (*b5-53 > 0.0 Hz*), ist der PID-Integratorgrenzwert in dem durch die Ausgangsfrequenz ±*b5-53* festgelegten Bereich.
- Wenn sich der PID-Istwert schnell ändert, verringern Sie diesen Parameter in Schritten von 0.1 Hz, um die Reaktionsschnelligkeit der PID-Regelung zu senken.

■ b5-54: Auswahl PID-Sanftanlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-54 (0BB7)	Auswahl PID-Sanftanlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie der Sanftanlauf auf die PID-Eingabe/Ausgabe reagiert.	0 (0, 1)

Tabelle 11.32 zeigt, wie der Sanftanlauf auf die PID-Eingabe/Ausgabe reagiert.

Tabelle 11.32 Sanftanlauf und PID-Eingabe/Ausgabe

Auswahl	PID-Frequenzsollwert Eingabe	PID-Frequenzsollwert Ausgabe	Sanftanlauf Eingabe	Sanftanlauf Ausgabe
Sanftanlauf 1	Frequenzsollwert	Sanftanlauf Eingabe	PID-Frequenzsollwert Ausgabe	Ausgangsfrequenz
Sanftanlauf 2	Sanftanlauf Ausgabe	Ausgangsfrequenz	Frequenzsollwert	PID-Frequenzsollwert Eingabe

0 : Deaktiviert

Das Sanftanlaufverfahren ist der PID-Funktion nachgeschaltet. Die PID-Funktionseingabe wird zum Frequenzsollwert, die PID-Funktionsausgabe wird zur Sanftanlaufeingabe und die Sanftanlaufausgabe wird zur Ausgangsfrequenz.

1 : Aktiviert

Das Sanftanlaufverfahren ist der PID-Funktion vorgeschaltet. Die Sanftanlaufeingabe wird zum Frequenzsollwert, die Sanftanlaufausgabe wird zur Sanftanlaufeingabe und die PID-Funktionsausgabe wird zur Ausgangsfrequenz.

■ b5-55: Auswahl PID-Istwert aus Anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-55 (0BE1)	Auswahl PID-Istwert aus Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzeige auf PID-Istwert (*Ux-xx*).	000 (000 - 999)

Anmerkung:
- Sie können den *Parameter U5-xx* nicht auswählen.
- Dieser Parameter ist bei der Einstellung *000* deaktiviert.

■ b5-56: Verst. für PID-Istw. aus Anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-56 (0BE2)	Verst. für PID-Istw. aus Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Anzeige von *b5-55 [Auswahl PID-Istwert aus Anzeige]* fest.	1.00 (0.00 - 10.00)

Anmerkung:

Stellen Sie *b5-18 = 1 [b5-19 PID-Sollwert = Aktiviert]* ein, um diesen Parameter zu aktivieren.

■ b5-57: Offset für PID-Istw. aus Anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-57 (11DD)	Offset für PID-Istw. aus Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung für die Anzeige von *b5-55 [Auswahl PID-Istwert aus Anzeige]* fest.	0.00 (-10.00 - +10.00)

■ b5-58 bis b5-60: PID-Sollwerte 2 bis 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-58 bis b5-60 (1182 - 1184) RUN	PID-Sollwerte 2 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den PID-Sollwert ein, wenn *H1-xx = 3E oder 3F [MFDI Funktionsauswahl = PID Sollwert-auswahl 1/2]*. Dieser Wert ist ein Prozentsatz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* = 100%.	0.00% (0.00 - 100.00%)

Tabelle 11.33 zeigt, wie die verschiedenen MFDI *H1-xx*-Werte (*3E und 3F*) sich auf den PID-Sollwert auswirken.

Tabelle 11.33 Wechsel des MFDI- und PID-Sollwerts

H1-xx = 3E	H1-xx = 3F	PID-Sollwert
AUS	AUS	Kein Wechsel
EIN	AUS	b5-58 [PID-Sollwert 2]
AUS	EIN	b5-59 [PID-Sollwert 3]
EIN	EIN	b5-60 [PID-Sollwert 4]

■ b5-61: Auswahl PID-Anpass. Unt. Grenzw

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-61 (119A)	Auswahl PID-Anpass. Unt. Grenzw	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die den PID-Ausgang in Abhängigkeit vom Frequenzsollwert anpasst.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Der PID-Ausgang wird nicht dem Frequenzsollwert angepasst.

1 : Aktiviert

Passt den PID-Ausgang in Abhängigkeit vom Frequenzsollwert an. Der Einstellwert von *b5-62 [PID-Anpass Unterer Grenzwert]* legt den unteren Grenzwert für den Wert nach der Anpassung fest. Die maximale Ausgangsfrequenz legt den oberen Grenzwert fest.

Anmerkung:
- Setzen Sie *b5-01 = 3, 4, 7 oder 8*, um diesen Parameter zu aktivieren.
- Wenn *b5-61 = 1* ist, können Sie mit der folgenden Formel den PID-Ausgang proportional zum Frequenzsollwert einstellen:

$$U5\text{-}03 = U5\text{-}03 \times \left| \frac{Fref}{Fmax} \right|^{*1}$$

U5-03 [PID-Ausgang], *Fref [Frequenzsollwert]* und *Fmax [Maximale Ausgangsfrequenz]*

*1 Unterer Grenzwert = *b5-62*, Oberer Grenzwert = Maximale Ausgangsfrequenz

■ b5-62: Auswahl PID-Anpass. Unt. Grenzw

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-62 (119B)	PID-Anpass Unterer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den unteren Grenzwert der PID-Frequenzsollwertanpassung als Prozentsatz ein, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* = 100%.	0.00% (0.00 - 100.00%)

Anmerkung:
Setzen Sie *b5-01 = 3, 4, 7 oder 8*, um diesen Parameter zu aktivieren.

■ b5-63: Ausw PID Diff-Istw. aus Anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-63 (119C)	Ausw PID Diff-Istw. aus Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzeige auf PID-Differenzistwert (*Ux-xx*).	000 (000 - 999)

Anmerkung:
- Sie können den *Parameter U5-xx* nicht auswählen.
- Dieser Parameter ist bei der Einstellung *000* deaktiviert.

■ b5-64: Verst. Für PID Diff-Istw. aus Anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-64 (119D)	Verst für PID-Diff-Istw aus Anz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung für die Anzeige ein in *b5-63 [Verst für PID-Diff-Istw aus Anz]*.	1.00 (0.00 - 10.00)

Anmerkung:
Stellen Sie *b5-18 = 1 [b5-19 PID-Sollwert = Aktiviert]* ein, um diesen Parameter zu aktivieren.

■ b5-65: Offset für PID-Diff-Istw aus Anz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-65 (119F)	Offset für PID-Diff-Istw aus Anz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung für die Anzeige von *b5-63 [Ausw PID Diff-Istw. aus Anzeige]* fest.	0.00 (-10.00 - +10.00)

Anmerkung:
Stellen Sie *b5-18 = 1 [b5-19 PID-Sollwert = Aktiviert]* ein, um diesen Parameter zu aktivieren.

■ b5-66: Pegelausw für Istwert aus Anz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-66 (11DE)	Pegelausw für Istwert aus Anz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Signalpegel für die Anzeige von *b5-55 [Auswahl PID-Istwert aus Anzeige]* fest.	0 (0, 1)

0 : Absolut
1 : Bidirektional (+/-)

■ b5-67: Pegelausw für Diff-Istw aus Anz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-67 (11DF)	Pegelausw für Diff-Istw aus Anz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Signalpegel für die Anzeige von *b5-63 [Ausw PID Diff-Istw. aus Anzeige]* fest.	0 (0, 1)

0 : Absolut
1 : Bidirektional (+/-)

■ b5-89: Auswahl Ruhemodus

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-89 (0B89) RUN	Auswahl Ruhemodus	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt bei Verwendung von PID den Ruhe- und Aufwachbetrieb ein.	0 (0, 1)

0 : Standard
1 : EZ-Ruhefunktion/Wiederaktivieren

■ b5-90: EZ-Ruhemodus Einstellungen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-90 (0B90)	EZ-Ruhemodus Einstellungen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Maßeinheiten für *b5-91 [EZ-Ruhemodus Mindestdrehzahl]* und *b5-92 [EZ-Ruhemodus Pegel]*.	0 (0, 1)

0 : 0.1 Hz-Schritte
1 : U/min

■ b5-91: EZ-Ruhemodus Mindestdrehzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-91 (0B91) RUN	EZ-Ruhemodus Mindestdrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Mindestdrehzahl für die Funktion EZ-Ruhe-/Aufwachmodus ein. Dieser Parameter verwendet den höchsten Wert aus *b5-91*, *b5-34 [Unterer Grenzw. für PID-Ausg.]*, und *d2-02 [Frequenzsollwert-Untergrenze]*.	0.0 Hz oder 0 Min^{-1} (U/Min) (0.0 bis 590.0 Hz oder 0 bis 35400 Min^{-1} (U/Min))

Anmerkung:

Der Wert von *b5-90 [EZ-Ruhemodus Einstellungen]* stellt die Einheiten ein. Wenn sich *b5-90* ändert, wird der Parameter nicht automatisch aktualisiert. Stellen Sie diesen Parameter erneut ein, nachdem *b5-90* geändert wurde.

■ b5-92: EZ-Ruhemodus Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-92 (0B92) RUN	EZ-Ruhemodus Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Wert ein, unter dem die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl länger als *b5-93 [EZ-Ruhemodus Zeit]* liegen muss, um in den Ruhemodus zu wechseln.	0.0 Hz oder 0 Min^{-1} (U/Min) (0.0 bis 590.0 Hz oder 0 bis 35400 Min^{-1} (U/Min))

Anmerkung:

Wenn sich *b5-90 [EZ-Ruhemodus Einstellungen]* ändert, aktualisiert sich dieser Parameter nicht automatisch. Stellen Sie diesen Parameter erneut ein, nachdem Sie *b5-90* geändert haben.

■ b5-93: EZ-Ruhemodus Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-93 (0B93) RUN	EZ-Ruhemodus Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Zeit ein, die die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl geringer als *b5-92 [EZ-Ruhemodus Pegel]* sein muss, um in den Ruhemodus zu wechseln.	5.0 s (0.0 - 1000.0 s)

■ b5-94: EZ-Aufweck Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-94 (0B94) RUN	EZ-Aufweck Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Pegel ein, bei dem der Frequenzumrichter bei Verlassen des Ruhemodus den Betrieb wieder aufnimmt.	0.00% (0.00 - 600.00%)

Anmerkung:

Die Werte von *b5-20 [Skalierung des PID-Sollw.]*, *b5-38 [PID-Sollwert/Anwenderanzeige]* und *b5-39 [PID-Sollwert/Anzeigeziffern]* stellen die Einheiten ein. Wenn sich *b5-20*, *b5-38* und *b5-39* ändern, wird der Parameter nicht automatisch aktualisiert. Stellen Sie diesen Parameter erneut ein, nachdem *b5-20*, *b5-38*, und *b5-39* geändert wurden.

- Wenn *b5-95 = 0 [EZ-Aufweck Verfahren = Absolut]*
  Wenn *b5-09 = 0 [Auswahl PID-Ausgangspegel = Normaler Ausgang (Direktwirkung)]* und der PID-Istwert *[H3-xx = B]* geringer ist als der Wert von *b5-94*, und zwar länger als *b5-96 [EZ-Aufweck Zeit]*, verlässt der Frequenzumrichter den Ruhemodus und startet den Betrieb. Wenn *b5-09 = 1 [Umkehrausgang (Umkehrwirkung)]* und der PID-Istwert höher ist als der Wert von *b5-94*, und zwar länger als *b5-96*, verlässt der Frequenzumrichter den Ruhemodus und startet den Betrieb.
- Wenn *b5-95 = 1 [Sollwertdifferenz]*:
  Wenn *b5-09 = 0* und der PID-Istwert geringer ist als „PID-Sollwert - *b5-94*“, und zwar länger als *b5-96*, verlässt der Frequenzumrichter den Ruhemodus und startet den Betrieb. Wenn *b5-09 = 1* und der PID-Istwert höher ist als der Wert von „PID-Sollwert + *b5-94*“, und zwar für länger als *b5-96*, verlässt der Frequenzumrichter den Ruhemodus und startet den Betrieb.

■ b5-95: EZ-Aufweck Verfahren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-95 (0B95)	EZ-Aufweck Verfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Aufweckverfahren ein, das beim Verlassen des Ruhemodus verwendet wird.	0 (0, 1)

0 : Absolut

1 : Sollwertdifferenz

■ b5-96: EZ-Aufweck Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b5-96 (0B96)	EZ-Aufweck Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die EZ-Aufweckzeit ein.	1.0 s (0.0 - 1000.0 s)

Wenn der PID-Istwert geringer ist, als der Wert von *b5-94 [EZ-Aufweck Pegel]* für die in *b5-96* eingestellte Zeit, verlässt der Frequenzumrichter den Ruhemodus und startet den Betrieb.

◆ b6: Haltefunktion

Mit der Haltefunktion wird die Ausgangsfrequenz beim Anlauf und beim Stopp vorübergehend gehalten.

Dies verhindert einen Motordrehzahlverlust, wenn schwere Lasten beschleunigt und angehalten werden. Die Haltefunktion ist außerdem aktiviert, wenn Leerhub auf der Maschinenseite plötzliche Bewegungen beim Beginn von Hochlauf und Tieflauf verursacht.

Zum Beginn des Hochlaufs verwendet der Frequenzumrichter die für die Haltefunktion festgelegte Ausgangsfrequenz und Hochlaufzeit, um bei niedriger Drehzahl automatisch die Wirkung des Leerhubs zu minimieren. Danach kann der Frequenzumrichter den Hochlauf fortsetzen. Die Haltefunktion funktioniert analog für den Tieflauf.

Bei Förderbandanwendungen lässt sich mit der Haltefunktion außerdem die Ausgangsfrequenz sperren und eine Verzögerungszeit für die Haltebremse auf der Lastseite anwenden.

Bei PM-Motoren kann mit der Haltefunktion durch vorübergehendes Pausieren beim Hochlauf ein Step-out verhindert werden. In Abbildung 11.41 ist der zeitliche Ablauf der Haltefunktion dargestellt.

Anmerkung:

Wenn Sie die Haltefunktion beim Stoppvorgang einsetzen, setzen Sie *b1-03 = 0 [Auswahl des Stoppverfahrens = Rampe bis zum Stillstand]*.

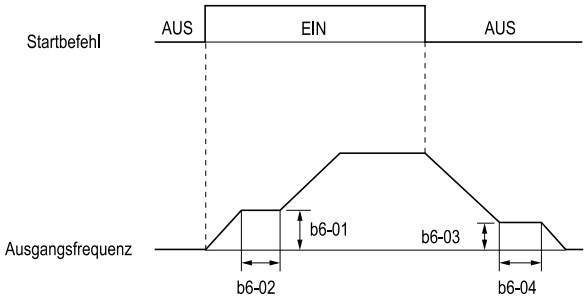


Abbildung 11.41 Zeitdiagramm für die Haltefunktion beim Start/Stopp

■ b6-01: Haltezeit-Sollwert beim Start

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b6-01 (01B6)	Haltezeit-Sollwert beim Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ausgangsfrequenz fest, die der Frequenzumrichter vorübergehend hält, wenn der Motor anläuft.	0.0 (Bestimmt durch A1-02)

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz *b6-01* erreicht hat, hält er diese Frequenz für den Zeitraum *b6-02 [Haltezeit beim Start]* und setzt dann den Hochlauf fort.

■ b6-02: Haltezeit beim Start

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b6-02 (01B7)	Haltezeit beim Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, während der der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz vorübergehend hält, wenn der Motor anläuft.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)

■ b6-03: Halte-Sollwert beim Stopp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b6-03 (01B8)	Halte-Sollwert beim Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ausgangsfrequenz fest, die der Frequenzumrichter vorübergehend hält, wenn der Motor über eine Rampe gestoppt wird.	0.0 (Bestimmt durch A1-02)

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz *b6-03* erreicht hat, hält er diese Frequenz für den Zeitraum *b6-04 [Haltezeit beim Stopp]* und setzt dann den Tieflauf fort.

■ b6-04: Haltezeit beim Stopp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b6-04 (01B9)	Haltezeit beim Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, während der der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz vorübergehend hält, wenn der Motor über eine Rampe zum Stopp kommt.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)

◆ b7: Droop-Regelung

Die Droop-Regelung regelt automatisch das Lastniveau zwischen zwei Motoren, die die gleiche Last antreiben.

Bei der Droop-Regelung verringert sich die Motordrehzahl, wenn sich die Last ändert. Sie müssen die Droop-Regelung für jeden Motor aktivieren, der in Betrieb ist.

Um die Motordrehzahl zu verringern, senkt die Droop-Regelung den Drehzahlsollwert ab, wenn ein Lastanstieg den Drehmomentsollwert vergrößert. Um die Motordrehzahl zu erhöhen, hebt die Droop-Regelung den Drehzahlsollwert an, wenn ein Lastabfall den Drehmomentsollwert verringert. Die Droop-Regelung passt die Motordrehzahl an die Änderungen des Drehmomentsollwerts an, um die Last zwischen den Motoren auszugleichen.

Anmerkung:

Wenn Sie die Droop-Regelung verwenden, setzen Sie *n5-01 = 0 [Auswahl Feed-Forward-Regelung = Deaktiviert]*.

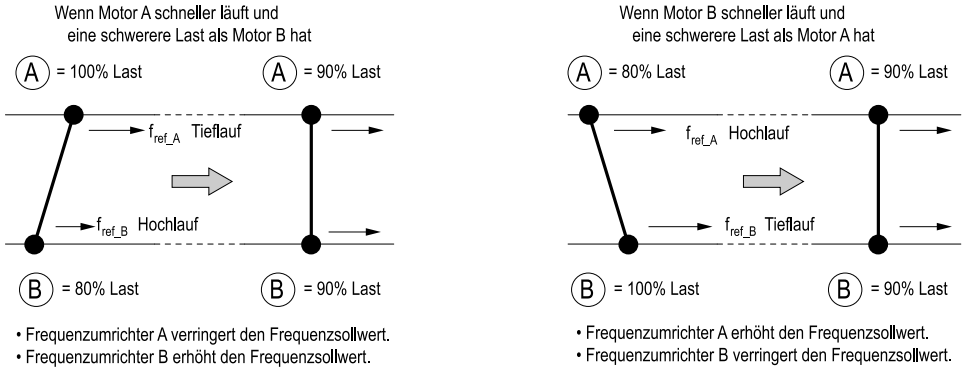


Abbildung 11.42 Anwendung der Droop-Regelung

■ b7-01: Droop-Regelverstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b7-01 (01CA) RUN	Droop-Regelverstärkung	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Tieflaufrate fest, wenn der Drehmomentsollwert bei 100% der maximalen Ausgangsfrequenz ist.	0.0% (0.0 - 100.0%)

Um die Droop-Regelung zu deaktivieren, setzen Sie diesen Parameter auf 0.0%.

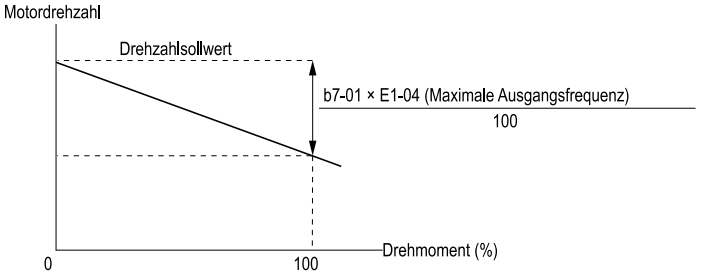


Abbildung 11.43 Droop-Regelverstärkung

■ b7-02: Droop-Regelverzögerung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b7-02 (01CB) RUN	Droop-Regelverzögerung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der Droop-Regelung fest. Verringern Sie diesen Wert, wenn die Reaktion des Frequenzumrichters langsam ist. Erhöhen Sie den Wert, wenn Pendeln oder Schwingen auftritt.	0.05 s (0.03 - 2.00 s)

■ b7-03: Auswahl Droop-Regelgrenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b7-03 (017E)	Auswahl Droop-Regelgrenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Begrenzung der Droop-Regelung fest.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

◆ b8: Energiesparfunktion

Energiesparfunktionen verbessern den Gesamtwirkungsgrad, da der Motor so effizient wie möglich betrieben wird.

Stellen Sie *b8-01* und die folgenden Parameter entsprechend dem Regelverfahren und dem Motor ein.

- Stellen Sie die Parameter *b8-04, b8-05 und b8-06* ein, wenn Sie U/f-Regelung oder U/f-Regelung mit Rückführung verwenden.
- Stellen Sie die Parameter *b8-02, b8-03* ein, wenn Sie Vektorsteuerung mit einem Asynchronmotor verwenden.
- Stellen Sie die Parameter *b8-16, b8-17* ein, wenn Sie einen PM-Motor verwenden.

Anmerkung:

- Energiesparfunktionen sind nicht geeignet für Anwendungen mit plötzlichen Laständerungen oder für Anwendungen, bei denen schwere Lasten bewegt werden, etwa einen Brückenkran.
- Energiesparfunktionen, die die Betriebseffizienz maximieren, basieren auf genauen Motordaten für den Frequenzumrichter. Bevor Sie Energiesparfunktionen verwenden, müssen Sie Autotuning durchführen und die korrekten Informationen über den Motor eingeben.

■ b8-01: Auswahl Energiesparfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-01 (01CC)	Auswahl Energiesparfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Energiesparfunktion fest.	0 (Bestimmt durch A1-02)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

2 : Automatische Optimierung

■ b8-02: Energiesparfunktion Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-02 (01CD) RUN Experte	Energiesparfunktion Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung für die Energiesparregelung ein.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 10.0)

Erhöhen Sie den Einstellwert, um Energie zu sparen. Wenn der Einstellwert zu hoch ist, kippt der Motor ab.

■ b8-03: Energiesparfunkt. Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-03 (01CE) RUN Experte	Energiesparfunkt. Verzög. zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Ansprechempfindlichkeit für die Energiesparregelung ein.	Bestimmt durch A1-02, C6-01 und o2-04 (0.00 - 10.00 s)

Verringern Sie den Einstellwert, um das Ansprechverhalten zu verbessern. Wenn der Einstellwert zu niedrig ist, ist der Betrieb nicht stabil.

■ b8-04: Energiesparfunktion Koeffizient

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-04 (01CF) Experte	Energiesparfunktion Koeffizient	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Koeffizienten der Energiesparfunktion auf die Beibehaltung des Motorwirkungsgrades ein. Die Standardeinstellung gilt für Motoren von Yaskawa.	Bestimmt durch C6-01, E2-11 und o2-04 (0.00 - 655.00)

Wenn Sie einen Motor von einem anderen Hersteller verwenden, erhöhen Sie den Einstellwert in 5%-Schritten, um den Mindestwert für *U1-08 [Ausgangsleistung]* bei geringer Belastung zu finden.

Wenn Sie den Einstellwert verringern, verringert dies die Ausgangsspannung und den Energieverbrauch. Wenn der Einstellwert zu niedrig ist, kippt der Motor ab.

Anmerkung:

Wenn Sie Autotuning mit Motordrehung durchführen, stellt der Frequenzumrichter automatisch den Koeffizienten der Energiesparfunktion ein.

■ b8-05: Leistungserkennung Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-05 (01D0) Experte	Leistungserkennung Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Zeitkonstante zur Messung der Leistung ein.	20 ms (0 - 2000 ms)

Verringern Sie den Einstellwert, um die Reaktionsschnelligkeit bei Laständerungen zu erhöhen. Wenn Sie den Wert bei Betrieb mit geringer Last zu niedrig einstellen, ist die Motordrehzahl nicht stabil.

■ b8-06: Spannungsgrenzw. f. Suchfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-06 (01D1) Experte	Spannungsgrenzw. f. Suchfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Spannungsgrenzwert für die Suchfunktion als Prozentsatz ein, wobei die Motornennspannung einem Einstellwert von 100% entspricht.	0% (0 - 100%)

Die Suchfunktion ändert die Ausgangsspannung in kleinen Schritten, um einen Sollwert zu finden, bei dem der Frequenzumrichter die geringste Leistung zum Betrieb benötigt.

Setzen Sie diesen Parameter auf *0*, um die Suchfunktion zu deaktivieren. Dies deaktiviert nicht den Energiesparmodus.

Wenn der Einstellwert zu niedrig ist, kippt der Motor bei plötzlicher Lasterhöhung ab.

■ b8-16: PM EnSpar Ki-Koeffizient

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-16 (01F8) Experte	PM EnSpar Ki-Koeffizient	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehmomentlinearität ein. Dieser Parameter verwendet den Ki-Wert vom Motortypenschild. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 3.00)

Wenn *b8-16 = 1.00* (Standard), berechnet und steuert der Frequenzumrichter automatisch den Energiesparkoeffizienten. Wenn auf dem Typenschild des Motors „Ki“ beschrieben ist, stellen Sie diesen Parameter auf den Ki-Wert ein.

Führen Sie dieses Verfahren aus, um Schwingen zu vermeiden, wenn *b8-01 = 1 [Auswahl Energiesparfunktion = Aktiviert]* eingestellt ist.

1. Überprüfen Sie *U5-21 [Energiesparkoeff. Ki]* und stellen Sie sicher, dass er mit dem Ki-Wert auf dem Motortypenschild übereinstimmt.
2. Wenn sich die Zahlen unterscheiden, stellen Sie *b8-16* auf den Ki-Wert auf dem Motortypenschild ein.

■ b8-17: PM EnSpar Kt-Koeffizient

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-17 (01F9) Experte	PM EnSpar Kt-Koeffizient	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehmomentlinearität ein. Dieser Parameter verwendet den Kt-Wert vom Motortypenschild. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 3.00)

Wenn *E5-01 = 1xxx, 2xxx [Auswahl PM-Motorcode = IPM-Motor Yaskawa Reihe SSR1 oder SST4]*, berechnet der Frequenzumrichter automatisch den Energiespar-Koeffizienten Kt und verwendet diesen Wert zur Regelung.

Führen Sie dieses Verfahren aus, um Schwingen zu vermeiden, wenn *b8-01 = 1 [Auswahl Energiesparfunktion = Aktiviert]* eingestellt ist.

1. Überprüfen Sie *U5-22 [Energiesparkoeff. Kt]* und stellen Sie sicher, dass er mit dem Kt-Wert auf dem Motortypenschild übereinstimmt.
2. Wenn sich die Zahlen unterscheiden, stellen Sie *b8-17* auf den Kt-Wert auf dem Motortypenschild ein.

■ b8-18: EnSpar d-Achsen-Strom Verz.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-18 (01FA) Experte	EnSpar d-Achsen-Strom Verz.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für den d-Achsen-Strom fest.	0.100 s (0.000 - 5.000 s)

■ b8-19: EnSpar Suchf. Einspeisefrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-19 (0B40) Experte	EnSpar Suchf. Einspeisefrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Frequenz der Energiespar-Suchfunktion. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (20 - 300 Hz)

Anmerkung:
- Wenn eine geringe Trägheit Vibrationen in der Maschine verursacht, erhöhen sie den Einstellwert in Schritten von 10 Hz und überprüfen Sie das Ergebnis. Wenn *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung (alle Motoren)]* ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 1 Hz.
- Um den Wirkungsgrad des Motors zu verbessern, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 1 Hz bis kurz vor dem Punkt, an dem die Maschinenvibrationen auftreten.

■ b8-20: PM EnSpar Suchfkt. Bandbreite

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-20 (0B41) Experte	EnSpar Suchfunktion Bandbreite	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Amplitude der Energiespar-Suchfunktion ein.	1.0 Grad (0.1 - 5.0 Grad)

Eine Erhöhung des Wertes kann den Betriebswirkungsgrad verbessern. Wenn die Lastträgheit jedoch gering ist, kann es erforderlich sein, den Wert anzupassen, um Schwingungen der Maschine zu verhindern.

Anmerkung:
- Wenn eine geringe Lastträgheit zu Vibrationen in der Maschine führt, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 1.0 Grad und überprüfen Sie das Ergebnis.
- Erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 1.0 Grad bis zu dem Punkt, kurz bevor die Maschinenvibrationen auftreten, um den Wirkungsgrad des Motors zu erhöhen.

■ b8-21: PM EnSpar Suchfkt. Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-21 (0B42) Experte	PM EnSpar Suchfkt. Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung der Energiespar-Suchfunktion ein.	0.3 Hz (0.1 - 20.0 Hz)

Wenn Sie den Wert von *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]* verringern, verringern Sie auch den Wert von *b8-21*, um das korrekte Verhältnis beizubehalten.

■ b8-22: PM EnSpar Suchf. TPF-Grenzfreq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-22 (0B43) Experte	PM EnSpar Suchf. TPF-Grenzfreq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Frequenz des Filters zur Extrahierung der hocheffizienten Phase bei Suchvorgängen ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	10.0 Hz (1.0 - 30.0 Hz)

■ b8-23: PM EnSpar Suchfkt. Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-23 (0B44) Experte	PM EnSpar Suchfkt. Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Ausgabegrenzwert der Suchfunktion ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	15.0 Grad (0.0 - 30.0 Grad)

Wenn die Motorkennwerte korrekt sind, erhöhen Sie diesen Wert, um den Motorbetrieb effizienter zu machen.

■ b8-24: PM EnSpar Hochfreq. ACR-Verst.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-24 (0B45) Experte	PM EnSpar Hochfreq. ACR-Verst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung für hochfrequente Stromregelung ein.	200.0 Hz (100.0 - 1000.0 Hz)

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* erkennt, verringern Sie den Wert.

■ b8-25: PM EnSpar Suchfkt. Startpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-25 (0B46) Experte	PM EnSpar Suchfkt. Startpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Startpegel für Suchfunktionen ein.	10.0% (0.0 - 100.0%)

Anmerkung:
Erhöhen Sie den Wert bei Vibrationen in der Maschine.

■ b8-26: PM EnSpar Leistungssollwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-26 (0B47) Experte	PM EnSpar Leistungssollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt einen Wert zur Erhöhung der Drehmomentgenauigkeit ein.	0.0% (-10.0 - +10.0%)

■ b8-28: Auswahl Übermagnetis. Aktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-28 (0B8B) Experte	Auswahl Übermagnetis. Aktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für den Magnetisierungsbetrieb fest.	0 (0, 1)

Wenn der Betrieb bei niedrigen Drehzahlen nicht stabil ist, setzen Sie diesen Parameter auf 1, um die Funktion zu aktivieren.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ b8-29: Auswahl Energiesparfk. Priorität

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-29 (0B8C)	Auswahl Energiesparfk. Priorität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Priorität der FU-Reaktion auf Laständerungen oder auf die Energiesparfunktion.	0 (0, 1)

Aktivieren Sie diesen Parameter, wenn es kleine Änderungen bei der Last gibt. Möglicherweise kann der Motor nicht korrekt auf Laständerungen reagieren.

0 : Priorität: Schnelle FU-Reaktion

1 : Priorität: Energieeinsparung

■ b8-50: Auswahl Standby-Funktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-50 (0B0D)	Auswahl Standby-Funktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Standby-Funktion ein.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

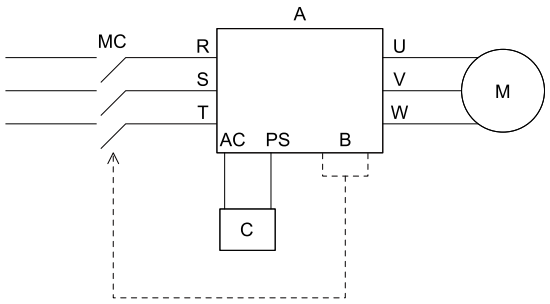
1 : Aktiviert

Die Standby-Funktion verringert den Energieverbrauch des Frequenzumrichters im Standby-Modus.

Die Standby-Funktion wartet, bis der Frequenzumrichter angehalten hat und verwendet dann den Relaisausgang einer MFDO-Klemme, um die Eingangsseite des elektromagnetischen Schützes (MC) abzuschalten, und schaltet dann die Spannungsversorgung des Leistungsteils ab.

Anmerkung:

Auch die folgenden Bedingungen sind für die Standby-Funktion erforderlich:
- Schließen Sie eine externe 24 V-Spannungsversorgung an.
- Verbinden Sie ein elektromagnetisches Schütz mit der Eingangsseite des Frequenzumrichters und verbinden Sie die MFDO-Klemme für *H2-xx = 65 [Standby-Ausgang]*. Wenn die MFDO-Klemme AUS ist, muss das Schütz AUS sein.
- Häufiges Starten und Anhalten des Frequenzumrichters sowie regelmäßiges Öffnen und Schließen des Schützes verringern die Lebensdauer des Frequenzumrichters.



A - Frequenzumrichter
B - MFDO-Klemme
C - Externe 24 V-Spannungsversorgung

■ b8-51: Standby-Funktion Wartezeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b8-51 (0B01)	Standby-Funktion Wartezeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit vor dem Ausschalten des Schützes nach Anhalten des Frequenzumrichters ein.	600 s (0 - 6000 s)

◆ b9: Zero-Servo Lageregelung

Zero-Servo ist eine Funktion zur Positionsregelung, die die Motorwelle stoppt und hält. Der Frequenzumrichter sichert damit den angehaltenen Motor, und eine externe Kraft kann den Motor nicht bewegen.

Wenn Sie die Zero-Servo-Funktion aktivieren, speichert der Frequenzumrichter die Ruhestellung. Der Frequenzumrichter kann die Motorstellung korrigieren und den Motor in die Ruhestellung bringen, wenn die Last den Motor dreht.

Um die Zero-Servo-Lageregelung zu aktivieren, setzen Sie *H1-xx = 72 [MFDI Funktionsauswahl = Zero-Servo Lageregelung]*. Der Frequenzumrichter startet die Zero-Servo-Lageregelung, wenn die für *Zero-Servo Lageregelung [H1-xx = 72]* festgelegte MFDI-Klemme aktiviert wird und die Motordrehzahl unter den Wert von *b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse]* sinkt. Der Frequenzumrichter stoppt und hält den Motor in der Zero-Servo-Startposition. Wenn die Zero-Servo-Lageregelung aktiviert ist, hält der Frequenzumrichter den Motor in Position, wenn der Frequenzsollwert über den Wert von *b2-01* ansteigt. Der Frequenzumrichter führt einen Hochlauf zum Frequenzsollwert durch, wenn die für das Auslösen der Zero-Servo-Funktion festgelegte MFDI-Klemme aktiviert wird und ein Startbefehl vorhanden ist.

Anmerkung:

Die Zero-Servo-Lageregelung ist verfügbar bei *A1-02 = 3, 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung, Vektorregelung PM mit Rückf.]*.

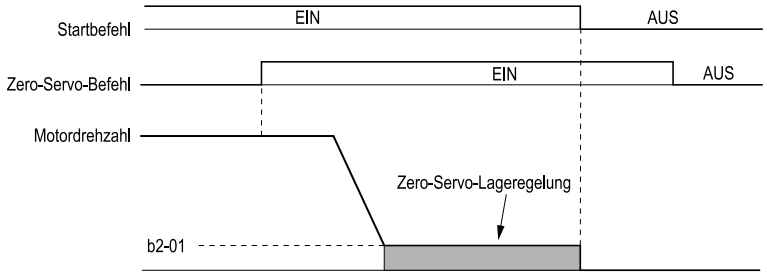


Abbildung 11.44 Zeitdiagramm für die Zero-Servo-Lageregelung

Die Anzeige *U6-22 [Z.-Servo-Imp. Beweg.]* enthält den Unterschied zwischen der Position der Motorwelle und der Zero-Servo-Startposition, wenn die Zero-Servo-Lageregelung aktiviert ist. Teilen Sie dazu die in *U6-22* angezeigte Impulsanzahl durch 4.

Wenn sich die Position der Motorwelle im Bereich von „Zero-Servo-Startposition ± *b9-02 [Zero-Servo abgeschl.-Zone]*“ befindet, aktiviert der Frequenzumrichter den für *Zero-Servo In Position [H2-xx = 33]* festgelegten MFDO-Ausgang.

HINWEIS: *Lassen Sie die Zero-Servo-Lageregelung nicht über längere Zeit 100% der Last halten. Wenn die Anwendung mit der Zero-Servo-Lageregelung über längere Zeiträume 100% der Last halten muss, führen Sie weniger als 50% des FU-Nennausgangsstroms zu, oder verwenden Sie einen Frequenzumrichter mit höherer Leistung. Das Nichtbeachten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.*

Anmerkung:
- Wenn Sie die Zero-Servo-Funktion verwenden, lassen Sie den Startbefehl EIN. Wenn der Startbefehl AUS ist, hält der Frequenzumrichter die Motorwelle nicht in Position.
- Wenn Sie den Zero-Servo-Befehl ausschalten, wird die für „Zero-Servo In Position“ festgelegte Klemme deaktiviert.
- Wenn *A1-02 = 7 [Vektorregelung PM mit Rückf.]* ist und eine externe Kraft während der Zero-Servo-Lageregelung den Motor dreht, erkennt der Frequenzumrichter *dv4 [Umkehrschutz-Erkennung]*. Um die *dv4*-Erkennung zu verhindern, vergrößern Sie *b9-01 [Zero-Servo Verstärkung]* oder erhöhen Sie die Anzahl der Impulse in *F1-19 [Auswahl Abweichungserkennung 4]*.

■ b9-01: Zero-Servo Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b9-01 (01DA)	Zero-Servo-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt das Ansprechverhalten der Zero-Servo-Lageregelung fest.	5 (0 - 100)

Wenn der Frequenzumrichter nicht reagiert oder wenn beim Vergrößern der Last zu viel Abweichung von der Zero-Servo-Startposition entsteht, erhöhen Sie diesen Wert. Wenn Schwingen oder Pendeln auftritt, verringern Sie diesen Wert.

Anmerkung:
- Stellen Sie die Parameter *C5-xx [ASR (Automat. Drehzahlregulierung)]* korrekt ein, bevor Sie die Verstärkung der Zero-Servo-Lageregelung anpassen.
- Beim Betrieb mit aktivierter Zero-Servo-Lageregelung darf kein Schwingen oder Pendeln auftreten.

■ b9-02: „Zero-Servo abgeschl.“-Zone

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
b9-02 (01DB)	Zero-Servo abgeschl.-Zone	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt den Bereich zum Auslösen einer für „Zero-Servo In Position” festgelegten Ausgangsklemme während des Zero-Servo-Betriebs fest. Achten Sie darauf, die Abweichung von der Zero-Servo-Startposition einzustellen.	10 (0 - 16383)

Wenn sich die Position der Motorwelle im Bereich von „Zero-Servo-Startposition ± *b9-02* befindet, aktiviert der Frequenzumrichter den für *Zero-Servo In Position [H2-xx = 33]* festgelegten MFDO-Ausgang.

11.4 C: Tuning

Mit *C-Parametern* werden Betriebswerte des Frequenzumrichters angepasst, wie etwa:

- Hochlaufzeit
- Tieflaufzeit
- Schlupfkompensation
- Drehmomentkompensation
- Taktfrequenz

◆ C1: Hoch- und Tieflaufzeiten

Sie können vier verschiedene Paare von Hoch- und Tieflaufzeiten im Frequenzumrichter festlegen. Durch Aktivieren und Deaktivieren von *H1-xx = 7, 16, 1A [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1, Auswahl Motor 2, Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2]* können Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten während des Betriebs wechseln.

Mit einem Hochlaufzeitparameter wird stets die Zeit für den Hochlauf von 0 Hz bis *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* festgelegt. Mit einem Tieflaufzeitparameter wird stets die Zeit für den Tieflauf von *E1-04* bis 0 Hz festgelegt.

C1-01 [Hochlaufzeit 1] und *C1-02 [Tieflaufzeit 1]* sind die in der Werkseinstellung aktiven Hochlauf-/Tieflaufeinstellungen.

Parameter	Einstellbereich
C1-01 [Hochlaufzeit 1]	0.0 bis 6000.0 s
C1-02 [Tieflaufzeit 1]	
C1-03 [Hochlaufzeit 2]	
C1-04 [Tieflaufzeit 2]	
C1-05 [Hochlaufzeit 3]	
C1-06 [Tieflaufzeit 3]	
C1-07 [Hochlaufzeit 4]	
C1-08 [Tieflaufzeit 4]	

Anmerkung:

Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]*, reicht der Einstellbereich für die Hochlauf- und Tieflaufzeiten von 0.00 s bis 600.00 s.

■ Verwenden von MFDIs zum Umschalten von Hochlaufzeiten

Wählen Sie die verschiedenen Hochlauf- und Tieflaufzeiten aus wie in Tabelle 11.34 gezeigt.

Tabelle 11.34 Hoch-/Tieflaufzeiten und aktive Parameter

H1-xx = 7 [Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1]	H1-xx = 1A [Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2]	Aktiver Parameter	
		Hochlaufzeit	Tieflaufzeit
AUS	AUS	C1-01 [Hochlaufzeit 1]	C1-02 [Tieflaufzeit 1]
EIN	AUS	C1-03 [Hochlaufzeit 2]	C1-04 [Tieflaufzeit 2]
AUS	EIN	C1-05 [Hochlaufzeit 3]	C1-06 [Tieflaufzeit 3]
EIN	EIN	C1-07 [Hochlaufzeit 4]	C1-08 [Tieflaufzeit 4]

Abbildung 11.45 zeigt ein Betriebsbeispiel zum Ändern der Hochlauf- und Tieflaufzeiten. Für dieses Beispiel muss *b1-03 = 0 [Auswahl des Stoppverfahrens = Rampe bis zum Stillstand]* gesetzt werden.

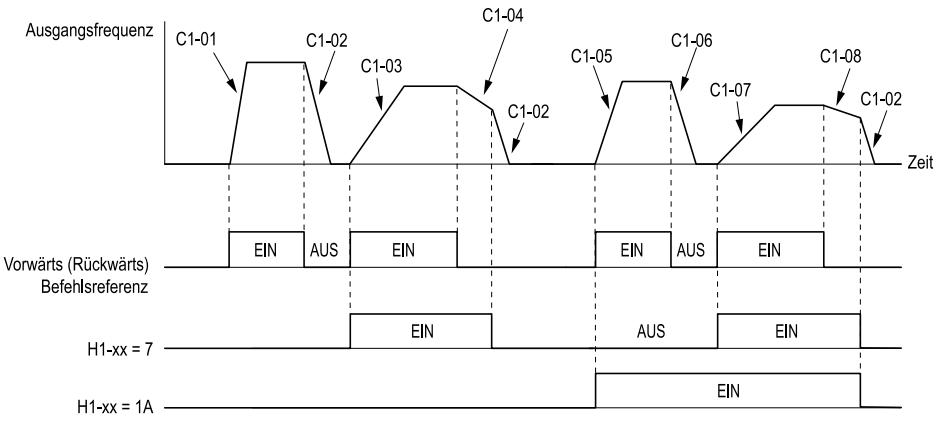


Abbildung 11.45 Zeitablaufdiagramm für Hochlauf- und Tieflaufzeiten

■ Verwenden der Motorauswahl zum Umschalten von Hochlauf- und Tieflaufzeiten

Wenn Sie *H1-xx = 16 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Motor 2]* setzen, können Sie die Eingangsklemme aktivieren und deaktivieren, um zwischen Motor 1 und Motor 2 umzuschalten.

Anmerkung:

Sie können die Funktion Auswahl Motor 2 nicht bei PM-Motoren verwenden.

Tabelle 11.35 enthält die möglichen Kombinationen von Hoch- und Tieflaufzeiten, wenn Sie die Funktion Auswahl Motor 2 verwenden.

Tabelle 11.35 Motorauswahl und Hochlauf- und Tieflaufzeiten

H1-xx = 7 [Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1]	H1-xx = 16 [Auswahl Motor 2]			
	Auswahl Motor 2: AUS		Auswahl Motor 2: EIN	
	Hochlaufzeit	Tieflaufzeit	Hochlaufzeit	Tieflaufzeit
AUS	C1-01	C1-02	C1-05	C1-06
EIN	C1-03	C1-04	C1-07	C1-08

■ Verwenden des Ausgangsfrequenzpegels zum Umschalten von Hochlauf- und Tieflaufzeiten

Der Frequenzumrichter kann mit der Ausgangsfrequenz automatisch zwischen verschiedenen Hochlauf- und Tieflaufzeiten umschalten. Die Hochlauf- und Tieflaufzeiten für den Frequenzumrichter werden automatisch umgeschaltet. Wenn die Ausgangsfrequenz = *C1-11 [Umschaltfreq. Hochl.-/Tiefl.zeit]* ist, schaltet der Frequenzumrichter automatisch die Hochlauf- und Tieflaufzeiten um. Um diese Funktion zu deaktivieren, setzen Sie *C1-11 = 0.0 Hz*.

Anmerkung:

- Hochlauf- und Tieflaufzeiten, die über die MFDIs eingestellt werden, sind wichtiger das automatische Umschalten mit dem Frequenzpegel von *C1-11*. Wenn zum Beispiel der MFDI für *Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 [H1-xx = 7]* aktiviert wird, verwendet der Frequenzumrichter nur die Hoch-/Tieflaufzeit 2 (oder die Hoch-/Tieflaufzeit 4 für Motor 2). Wenn Sie einen mit *C1-11* festgelegten Frequenzpegel verwenden, wird der Frequenzumrichter nicht automatisch die Hochlauf- und Tieflaufzeiten umschalten.
- Wenn Auswahl Motor 2 *[H1-xx = 16]* aktiviert ist, setzt der Frequenzumrichter die Hochlauf-/Tieflaufzeit auf *C1-05* und *C1-06* für Motor 2, wenn die Ausgangsfrequenz den Frequenzwert von *C1-11* übersteigt.

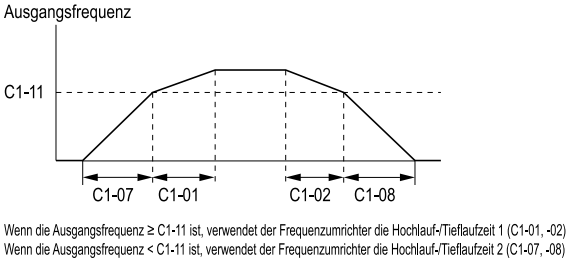


Abbildung 11.46 Umschaltfreq. Hochl.-/Tiefl.zeit

■ C1-01: Hochlaufzeit 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-01 (0200) RUN	Hochlaufzeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:
Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]* gesetzt ist, reicht der Einstellbereich von 0.00 bis 600.00 s.

■ C1-02: Tieflaufzeit 1

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-02 (0201) RUN	Tieflaufzeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:
Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]* gesetzt ist, reicht der Einstellbereich von 0.00 bis 600.00 s.

■ C1-03: Hochlaufzeit 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-03 (0202) RUN	Hochlaufzeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:
Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]*, ist der Einstellbereich 0.00 bis 600.00 s.

■ C1-04: Tieflaufzeit 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-04 (0203) RUN	Tieflaufzeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:
Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]*, ist der Einstellbereich 0.00 bis 600.00 s.

■ C1-05: Hochlaufzeit 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-05 (0204) RUN	Hochlaufzeit 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:
Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]*, ist der Einstellbereich 0.00 bis 600.00 s.

■ C1-06: Tieflaufzeit 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-06 (0205) RUN	Tieflaufzeit 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:
Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]*, ist der Einstellbereich 0.00 bis 600.00 s.

■ C1-07: Hochlaufzeit 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-07 (0206) RUN	Hochlaufzeit 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Hochlauf von null auf die maximale Ausgangsfrequenz fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:

Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]*, ist der Einstellbereich 0.00 bis 600.00 s.

■ C1-08: Tieflaufzeit 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-08 (0207) RUN	Tieflaufzeit 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf null fest.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:

Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]*, ist der Einstellbereich 0.00 bis 600.00 s.

■ C1-09: Schnellstoppzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-09 (0208)	Schnellstoppzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, die der Frequenzumrichter beim Schnellstopp für den Tieflauf bis zum Stillstand benötigt.	10.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Anmerkung:

- Wenn *C1-10 = 0 [Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit = 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)]*, ist der Einstellbereich 0.00 bis 600.00 s.
- Wenn *L2-29 = 0 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 1]* und Sie Netzausfallfunktion-Autotuning durchführen, stellt der Frequenzumrichter automatisch *C1-09* ein. Wenn die Schnellstoppzeit nicht geändert werden darf, führen Sie kein Netzausfallfunktion-Autotuning durch.

Die Schnellstoppfunktion wird unter den folgenden Bedingungen ausgelöst.

- Der Schnellstoppvorgang wird ausgelöst durch Eingabe eines Schnellstoppbefehls über den digitalen Multifunktionseingang.
- Der Schnellstoppvorgang wird ausgelöst durch Eingabe eines Schnellstoppbefehls über den digitalen Multifunktionseingang.

Setzen Sie *H1-xx = 15, 17 [MFDI Funktionsauswahl = Schnellstopp (Schließer), Schnellstopp (Öffner)]*.

Wenn der Schnellstoppbefehl eingegeben wird, erfolgt der Schnellstopp mit der Tieflaufzeit von *C1-09*. Der Frequenzumrichter kann nach dem Einleiten eines Schnellstoppvorgangs nicht neu gestartet werden, bis der Tieflauf abgeschlossen ist. Schließen Sie den Tieflauf ab und geben Sie den Startbefehl ein, um den Schnellstoppeingang zu löschen.

Die Klemme für *H2-xx = 4C [MFDO Funktionsauswahl = Schnellstopp Aktiv]* ist während des Schnellstopps EIN.

Anmerkung:

Ein zu schneller Tieflauf kann den Fehler *ov [Überspannung]* verursachen, woraufhin sich der Frequenzumrichter ausschaltet und der Motor frei bis zum Stillstand ausläuft. Legen Sie in *C1-09* eine Schnellstoppzeit fest, die den Motorfreilauf verhindert und sicherstellt, dass der Motor schnell und sicher anhält.

■ C1-10: Schritte f. Hochl.-/Tieflaufzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-10 (0209)	Schritte f. Hochl.-/ Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einstellschrittweiten für *C1-01 bis C1-08 [Hoch-/Tieflaufzeiten 1 bis 4]*, *C1-09 [Schnellstoppzeit]*, *L2-06 [Netzausfallschutz Tieflaufzeit]* und *L2-07 [Netzausfallschutz Hochlaufzeit]* fest.	1 (0, 1)

0 : 0.01 s (0.00 bis 600.00 s)

Legt die Hochlauf- und Tieflaufzeiten in Schritten von 0.01 s fest. Der Einstellbereich ist 0.0 bis 6000.0 s.

Wenn einer dieser Parameter auf 1000.0 s oder mehr eingestellt wird, ist die Einstellung *C1-10 = 0* für folgende Parameter nicht möglich:

- *C1-01 bis C1-09*

- *L2-06*
- *L2-07*

Wenn einer dieser Parameter auf einen Wert zwischen 600.1 s und 1000.0 s eingestellt wird, können Sie *C1-10 = 0* festlegen, aber die Zeit wird auf 600.00 s geändert.

1 : 0.1 s (0.0 bis 6000.0 s)

Legt die Hochlauf- und Tieflaufzeiten in Schritten von 0.1 s fest. Der Einstellbereich ist 0.0 bis 6000.0 s.

■ C1-11: Umschaltfreq. Hochl.-/Tiefl.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-11 (020A)	Umschaltfreq. Hochl.-/ Tiefl.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz fest, bei der der Frequenzumrichter automatisch die Hochlauf- und Tieflaufzeiten ändert.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 590.0 Hz)

Wenn die Ausgangsfrequenz den Wert *C1-11* erreicht, schaltet der Frequenzumrichter automatisch die Hochlauf- und Tieflaufzeiten um. Setzen Sie diesen Parameter auf *0.0*, um die Funktion zu deaktivieren.

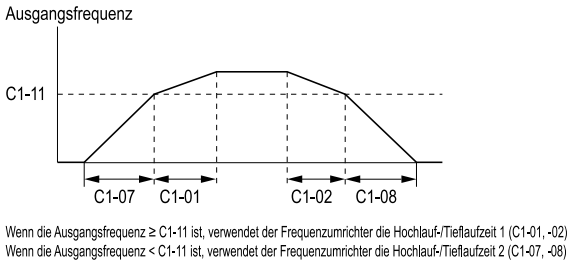


Abbildung 11.47 Hoch-/Tieflaufzeit-Umschaltfrequenz

In Tabelle 11.36 sind die möglichen Kombinationen von Hoch-/Tieflaufzeit-Umschaltfrequenzen und den Hochlaufzeiten für die Funktion Auswahl Motor 2 aufgeführt.

Tabelle 11.36 Kombinationen für Motoren und Hoch-/Tieflaufzeiten

C1-11	Motor 1		Motor 2	
	Hochlaufzeit	Tieflaufzeit	Hochlaufzeit	Tieflaufzeit
Kleiner als der Einstellwert	C1-07 [Hochlaufzeit 4]	C1-08 [Tieflaufzeit 4]	C1-07 [Hochlaufzeit 4]	C1-08 [Tieflaufzeit 4]
Gleich oder größer als der Einstellwert	C1-01 [Hochlaufzeit 1]	C1-02 [Tieflaufzeit 1]	C1-05 [Hochlaufzeit 3]	C1-06 [Tieflaufzeit 3]

■ C1-14: Basisfrequ. für Hoch-/Tieflaufz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C1-14 (0264)	Basisfrequ. für Hoch-/ Tieflaufz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Grundfrequenz für die Berechnung von Hochlauf- und Tieflaufraten ein.	0.0 Hz (0.0 - 590.0 Hz)

Die Hochlauf- und Tieflaufraten von *C1-01 bis C1-09 [Hochlauf/Tieflaufzeit 1 bis 4, Schnellstoppzeit]* ändern sich, wenn der Wert von *C1-14* geändert wird.

- Wenn *C1-14 = 0.0 Hz*
  - *C1-01, C1-03, C1-05, C1-07 [Hochlaufzeit 1 bis 4]:* Zeit für den Hochlauf von 0 Hz bis *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*
  - *C1-02, C1-04, C1-06, C1-08 [Tieflaufzeit 1 bis 4], C1-09 [Schnellstoppzeit]:* Zeit für den Tieflauf von *E1-04* bis 0 Hz.

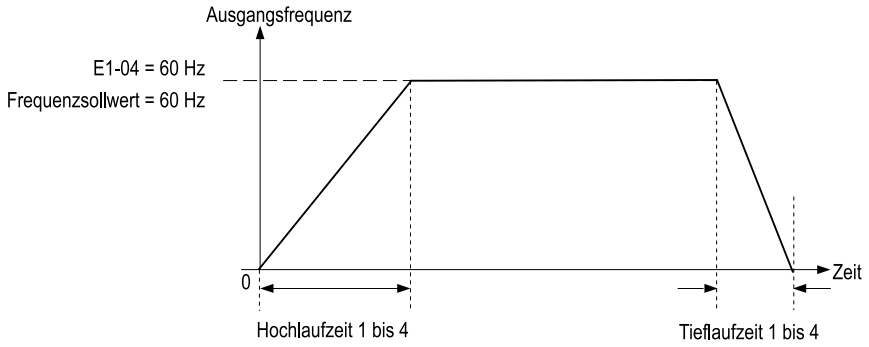


Abbildung 11.48 Beispiel 1: Hochlauf-/Tieflaufrate (mit C1-14 = 0 Hz, E1-04 = 60 Hz und einem Frequenzsollwert von 60 Hz)

- Wenn *C1-14 ≠ 0.0 Hz*
  - *C1-01, C1-03, C1-05, C1-07:* Zeit für den Hochlauf von 0 Hz bis *C1-14*
  - *C1-02, C1-04, C1-06, C1-08, C1-09:* Zeit für den Tieflauf von *C1-14* bis 0 Hz

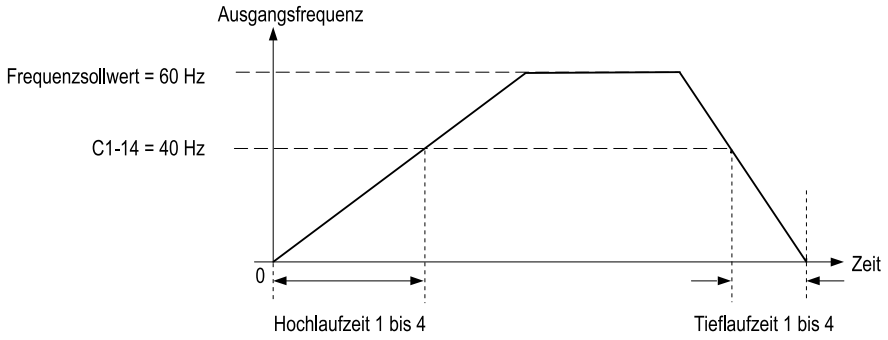


Abbildung 11.49 Beispiel 2: Hochlauf-/Tieflaufrate (mit C1-14 = 40 Hz, E1-04 = 60 Hz und einem Frequenzsollwert von 60 Hz)

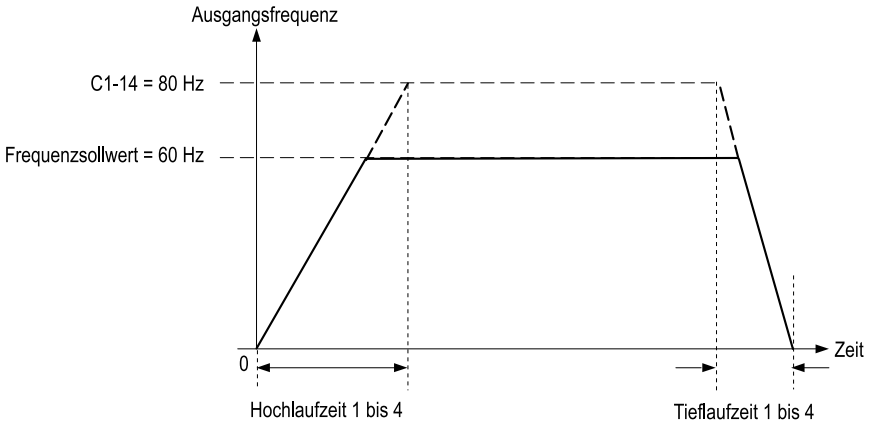


Abbildung 11.50 Beispiel 3: Hochlauf-/Tieflaufrate (mit C1-14 = 80 Hz, E1-04 = 60 Hz und einem Frequenzsollwert von 60 Hz)

Anmerkung:
- Abbildung 11.48 bis Abbildung 11.50 zeigen die Hochlauf-/Tieflaufzeiten, wenn *C2-01 bis C2-04 [S-Kurve am Beginn/Ende des Hochlaufs/Tieflaufs] = 0.00 s*.
- Wenn *L3-01 ≠ 0 [Kippschutz beim Hochlauf ≠ Deaktiviert]*, kann die Hochlaufzeit wegen der Kippschutzfunktion länger sein als der festgelegte Wert.
- Wenn *L3-04 ≠ 0 [Kippschutz beim Tieflauf ≠ Deaktiviert]*, kann die Tieflaufzeit wegen der Kippschutzfunktion länger sein als der festgelegte Wert.

◆ C2: S-Kurven-Werte

Verwenden Sie S-Kurven-Werte, um den Hoch- und Tieflauf zu glätten und so abrupte Beschleunigungen der Last zu vermeiden.

Legen Sie die S-Kurven-Werte für den Beginn des Hoch-/Tieflaufs und für das Ende des Hoch-/Tieflaufs fest.

Im folgenden Diagramm wird erklärt, wie S-Kurven angewendet werden.

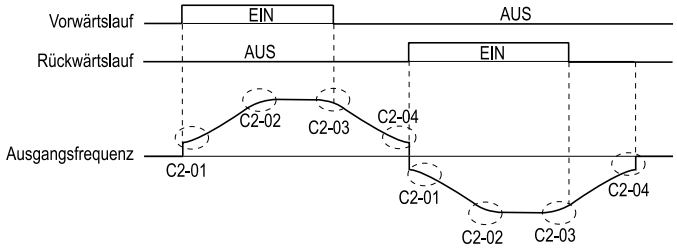


Abbildung 11.51 S-Kurven-Zeitablaufdiagramm - Vorwärts-/Rückwärtsbetrieb

Anmerkung:
- Wenn beim Starten eines PM-Motors *STPo [Motor Step-out erkannt]* auftritt, erhöhen Sie den Wert von *C2-01*.
- Durch das Festlegen einer S-Kurve erhöhen sich die Hochlauf- und Tieflaufzeiten.

$$\text{Hochlaufzeit} = \text{Ausgewählte Hochlaufzeit} + \frac{\text{C2-01} + \text{C2-02}}{2}$$

$$\text{Tieflaufzeit} = \text{Ausgewählte Tieflaufzeit} + \frac{\text{C2-03} + \text{C2-04}}{2}$$

■ C2-01: S-Kurve am Beginn des Hochlaufs

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C2-01 (020B)	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die S-Kurven-Hochlaufzeit am Beginn des Hochlaufs fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 10.00 s)

■ C2-02: S-Kurve am Ende des Hochlaufs

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C2-02 (020C)	S-Kurve am Ende des Hochlaufs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die S-Kurven-Hochlaufzeit am Ende des Hochlaufs fest.	0.20 s (0.00 - 10.00 s)

■ C2-03: S-Kurve am Beginn des Tieflaufs

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C2-03 (020D)	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die S-Kurven-Tieflaufzeit am Beginn des Tieflaufs fest.	0.20 s (0.00 - 10.00 s)

■ C2-04: S-Kurve am Ende des Tieflaufs

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C2-04 (020E)	S-Kurve am Ende des Tieflaufs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit für den S-Kurvenverschliff am Ende der Tieflauframpe fest.	0.00 s (0.00 - 10.00 s)

◆ C3: Schlupfkompensation

Die Schlupfkompensationsfunktion verbessert die Drehzahlgenauigkeit eines Asynchronmotors. Wenn die Last an einem Asynchronmotor steigt, erhöht sich der Motorschlupf und die Drehzahl sinkt. Durch Anpassen der Ausgangsfrequenz entsprechend der Motorlast wird der Schlupf kompensiert und die Motordrehzahl an den Frequenzsollwert angeglichen.

■ C3-01: Schlupfkompensation Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-01 (020F) RUN	Schlupfkompensation Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Schlupfkompensation fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 2.5)

Anmerkung:
- Stellen Sie die folgenden Parameter korrekt ein, bevor Sie die Verstärkung der Schlupfkompensation ändern:
  – *E2-01 [Motornennstrom (Volllaststrom)]*
  – *E2-02 [Motornennschlupf]* (Einstellen beim Autotuning, wenn *A1-02 = 2 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung ohne Rückführung]*)
  – *E2-03 [Motorleerlaufstrom]*
- Wenn *A1-02 = 3 [Vektorregelung mit Rückführung]* ist, wird die Schlupfkompensationsverstärkung zur Motortemperatur-Kompensationsverstärkung. Wenn die Motortemperatur steigt, ändert sich die interne Konstante und erhöht den Schlupf. Wenn Sie diesen Parameter einstellen, passt der Frequenzumrichter den Schlupf mit steigender Temperatur an. Passen Sie den Parameter unter den folgenden Bedingungen an. Wenn der Einstellwert vergrößert wird, steigt auch die Kompensation an:
  – Der Frequenzumrichter wird mit Drehmomentregelung betrieben.
  – Es bestehen Drehmomentbegrenzungen.
  – Das Ausgangsdrehmoment ändert sich mit der Temperatur.

Unter den folgenden Bedingungen kann es notwendig sein, den Parameter anzupassen:

- Wenn die Motordrehzahl niedriger als der Frequenzsollwert ist, erhöhen Sie diesen Parameter um 0.1.
- Wenn der Motor bei konstanter Drehzahl schneller als der Frequenzsollwert ist, verrringern Sie diesen Parameter um 0.1.

■ C3-02: Schlupfkompensation Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-02 (0210) RUN	Schlupfkompensation Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Schlupfkompensation fest, wenn die Drehzahl instabil ist oder wenn die Kompensationsreaktion zu langsam erfolgt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 10000 ms)

Unter den folgenden Bedingungen kann es notwendig sein, den Parameter anzupassen:

- Wenn die Drehzahl nicht stabil ist, vergrößern Sie diesen Parameter.
- Wenn die Kompensationsreaktion zu langsam ist, verringern Sie den Einstellwert.

■ C3-03: Schlupfkompensation Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-03 (0211)	Schlupfkompensation Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für die Schlupfkompensation als Prozentwert des Motor-Nennschlupfes fest.	200% (0 - 250%)

Verwenden Sie diesen Parameter, wenn Sie den Wert *C3-01 [Schlupfkomp.verstärkung]* erhöhen und die Motordrehzahl niedrig ist. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Parameter, wenn sich der Schlupf am oberen Grenzwert der Schlupfkompensation befindet. Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordrehzahl messen, wenn Sie diesen Parameterwert erhöhen. Stellen Sie diesen Parameter ein, um den Frequenzsollwert und den Grenzwert der Schlupfkompensation auf einen geringeren Wert zu bringen, als für die Maschine zulässig ist.

Der Schlupfkompensationsgrenzwert ist im konstanten Drehmomentbereich konstant (Frequenzsollwert ≤ *E1-06 [Grundfrequenz]*). Im konstanten Leistungsbereich erhöht sich der Frequenzsollwert > *E1-06* mit dem Wert *C3-03*, und die Ausgangsfrequenz ist in Abbildung 11.52 dargestellt.

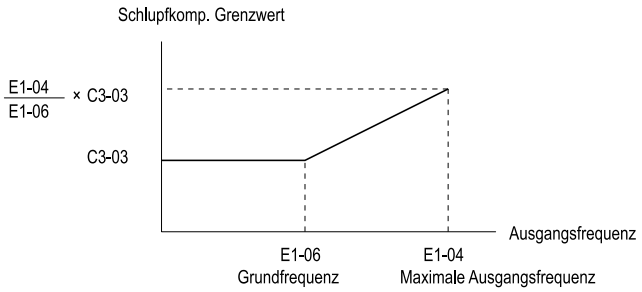


Abbildung 11.52 Schlupfkompensation Grenzwert

■ C3-04: Schlupfkompens. bei Regeneration

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-04 (0212)	Schlupfkompens. bei Regeneration	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Schlupfkompensation beim regenerativen Betrieb fest.	0 (0 - 2)

Wenn Sie eine regenerative Last anlegen und die Schlupfkompensation bei der Regeneration aktiv ist, kann es erforderlich sein, eine dynamische Bremsoption zu verwenden (Bremswiderstand oder Bremswiderstandseinheit).

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter stellt keine Schlupfkompensation zur Verfügung.

Der Last- und Betriebszustand (generativer Betrieb) kann zur Folge haben, dass die Motordrehzahl höher oder niedriger als der Frequenzsollwert ist.

1 : Aktiviert (6 Hz und darüber)

Die Schlupfkompensation ist beim regenerativen Betrieb aktiviert. Die Schlupfkompensation ist deaktiviert bei Ausgangsfrequenzen von 6 Hz oder darunter.

2 : Aktiviert (oberhalb Wert C3-15)

Der Frequenzumrichter verwendet *E2-02 [Motornennschlupf]*, um automatisch den Frequenzbereich zu berechnen, in dem die Schlupfkompensation im regenerativen Betrieb deaktiviert wird.

Die Schlupfkompensation ist aktiviert bei Frequenzen bis hinunter zu 2 Hz.

■ C3-05: Auswahl Ausgangsspann.grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-05 (0213)	Auswahl Ausgangsspann. grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die automatische Reduktion des magnetischen Flusses am Motor fest, wenn die Ausgangsspannung gesättigt ist.	0 (0, 1)

Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter einen ausreichend hohen Ausgangsstrom zur Verfügung stellt, bevor Sie diesen Parameter aktivieren. Wenn dieser Parameter *0 [Aktiviert]* ist, erhöht der Frequenzumrichter den Ausgangsstrom auf maximal 10%, wenn der Motor bei konstanter Drehzahl läuft. Der Frequenzumrichter verringert außerdem den Fluss und erhöht den Strom, um Drehmoment zu kompensieren.

Aktivieren Sie diesen Parameter, um die Drehzahlgenauigkeit zu verbessern, wenn Sie schwere Lasten bei hohen Drehzahlen unter den folgenden Bedingungen bewegen:

- Versorgungsspannung ist niedrig.
- Motor-Nennspannung ist hoch.

Passen Sie diesen Parameter nicht unter den folgenden Bedingungen an:

- Motorbetrieb im mittleren oder niedrigen Drehzahlbereich.
- Versorgungsspannung ist mindestens 10% höher als die Motor-Nennspannung.

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, findet möglicherweise keine genaue Drehmomentregelung statt, wenn die Versorgungsspannung viel geringer als die Motor-Nennspannung ist.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ C3-16: Startpegel mit Ausg.span.grenzw.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-16 (0261) Experte	Startpegel mit Ausg.span. grenzw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Modulationsfaktor ein, der den Betrieb mit begrenzter Ausgangsspannung startet, wenn *C3-05 = 1 [Auswahl Ausgangsspann.grenzwert = Aktiviert]*.	90.0% (70.0 - 90.0%)

■ C3-17: Max.Pegel Ausg.span.grenzw.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-17 (0262) Experte	Max.Pegel Ausg.span. grenzw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den mit *C3-18 [Pegel Ausgangsspan.grenzwert]* verwendeten Modulationsfaktor für den Betrieb mit begrenzter Ausgangsspannung ein, wenn *C3-05 = 1 [Auswahl Ausgangsspann.grenzwert = Aktiviert]*.	100.0% (85.0 - 100.0%)

■ C3-18: Ausgangsspann.grenzwert Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-18 (0263) Experte	Grenzwert Ausgangsspannung	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die maximale Fallbreite der Sollspannung ein, wenn *C3-05 = 1 [Auswahl Ausgangsspann. grenzwert = Aktiviert]*.	90.0% (50.0 - 100.0%)

■ C3-21: Motor 2 Schlupfkomp.verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-21 (033E) RUN	Motor 2 Schlupfkomp. verstärkung	**V/f** CL-V/f **OLV** **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Schlupfkompensation von Motor 2 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch E3-01 (0.0 - 2.5)

Anmerkung:

Stellen Sie die folgenden Parameter korrekt ein, bevor Sie die Verstärkung der Schlupfkompensation ändern:

- *E4-01 [Motor 2 Nennstrom]*
- *E4-02 [Motor 2 Nennschlupf]* (Einstellung beim Autotuning, wenn *E3-01 = 2 [Motor 2 Auswahl des Regelverf. = Vektorregelung ohne Rückführung]*)
- *E4-03 [Motor 2 Nennleerlaufstrom]*

Unter den folgenden Bedingungen kann es notwendig sein, diesen Parameter anzupassen:

- Wenn die Motordrehzahl niedriger als der Frequenzsollwert ist, erhöhen Sie *C3-01* in Schritten von 0.1.
- Wenn der Motor bei konstanter Drehzahl schneller als der Frequenzsollwert ist, verrringern Sie *C3-01* in Schritten von 0.1.

■ C3-22: Motor 2 Schlupfkomp. Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-22 (0241) RUN	Motor 2 Schlupfkomp. Verzög.zeit	**V/f** CL-V/f **OLV** CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Schlupfkompensation von Motor 2 fest, wenn die Drehzahl instabil ist oder wenn die Kompensationsreaktion zu langsam erfolgt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch E3-01 (0 - 10000 ms)

Unter den folgenden Bedingungen kann es notwendig sein, diesen Parameter anzupassen:

- Wenn die Drehzahl nicht stabil ist, vergrößern Sie diesen Einstellwert.
- Wenn die Kompensationsreaktion zu langsam ist, verringern Sie den Einstellwert.

■ C3-23: Motor 2 Schlupfkomp. Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-23 (0242)	Motor 2 Schlupfkomp. Grenzwert	**V/f** CL-V/f **OLV** CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für die Schlupfkompensation als Prozentwert des Nennschlupfes von Motor 2 fest.	200% (0 - 250%)

Verwenden Sie diesen Parameter, wenn Sie den Wert *C3-21 [Motor 2 Schlupfkomp.verstärkung]* erhöhen und die Motordrehzahl niedrig ist. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Parameter, wenn sich der Schlupf am oberen Grenzwert der Schlupfkompensation befindet. Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordrehzahl messen, wenn Sie diesen Parameterwert erhöhen. Stellen Sie diesen Parameter ein, um den Frequenzsollwert und den Grenzwert der Schlupfkompensation auf einen geringeren Wert zu bringen, als für die Maschine zulässig ist.

Der Schlupfkompensationsgrenzwert ist im konstanten Drehmomentbereich konstant (Frequenzsollwert ≤ *E3-06 [Motor 2 Grundfrequenz]*). Im konstanten Leistungsbereich erhöht sich der Frequenzsollwert > *E3-06* mit dem Wert *C3-23*, und die Ausgangsfrequenz ist in Abbildung 11.53 dargestellt.

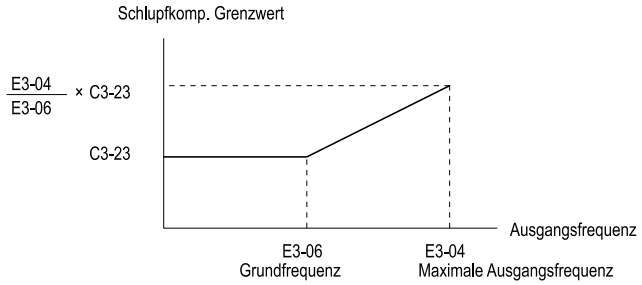


Abbildung 11.53 Motor 2 Schlupfkomp. Grenzwert

■ C3-24: Motor 2 Schlupfkomp. bei Regen.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-24 (0243)	Motor 2 Schlupfkomp. bei Regen.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Schlupfkompensation von Motor 2 beim regenerativen Betrieb fest.	0 (0 - 2)

Wenn Sie eine regenerative Last anlegen und die Schlupfkompensation bei der Regeneration aktiv ist, kann es erforderlich sein, eine dynamische Bremsoption zu verwenden (Bremswiderstand oder Bremswiderstandseinheit).

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter stellt keine Schlupfkompensation zur Verfügung.

Der Last- und Betriebszustand (generativer Betrieb) kann zur Folge haben, dass die Motordrehzahl höher oder niedriger als der Frequenzsollwert ist.

1 : Aktiviert (6 Hz und darüber)

Die Schlupfkompensation ist beim regenerativen Betrieb aktiviert. Die Schlupfkompensation ist deaktiviert bei Ausgangsfrequenzen von 6 Hz oder darunter.

2 : Aktiviert (oberhalb Wert C3-15)

Der Frequenzumrichter verwendet *E2-02 [Motornennschlupf]*, um automatisch den Frequenzbereich zu berechnen, in dem die Schlupfkompensation im regenerativen Betrieb deaktiviert wird.

Die Schlupfkompensation ist aktiviert bei Frequenzen bis hinunter zu 2 Hz.

■ C3-28: Adaptive Schlupfregelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C3-28 (1B5B) Experte	Adaptive Schlupfregelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion Schlupfkompensation ein.	0 (0, 1)

0 : Normal

1 : Erweitert

Anmerkung:

Setzen Sie *C3-28 = 0*, um eine bessere Drehmomentgenauigkeit zu erreichen. Wenn sich die Drehmomentgenauigkeit nicht verbessert, stellen Sie *C3-28 = 1* ein und erhöhen Sie *n4-65 [Flussberechn. bei Hoher Freq.]* oder *n4-66 [Flussberechn.bei Niedr. Freq.]* in 0.1-Schritten. Danach müssen Sie Autotuning bei Motordrehung durchführen.

◆ C4: Drehmomentkompensation

Bei der Drehmomentkompensation wird die Spannung erhöht, um das Ausgangsdrehmoment zu steigern und so einen unzureichenden Drehmomentaufbau beim Anlauf oder bei niedrigen Drehzahlen zu kompensieren.

Der Motorwindungswiderstand führt zu Spannungsabfall und damit zu unzureichendem Drehmoment. Wenn das Leistungsteilkabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor sehr lang ist, kann auch dies wegen des Spannungsabfalls ein schwächeres Drehmoment verursachen.

Anmerkung:

Stellen Sie die Motorparameter und die U/f-Kennlinie korrekt ein, bevor Sie die *C4-Parameter* ändern.

■ C4-01: Drehmomentkomp. Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-01 (0215) RUN	Drehmomentkomp. Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation fest. Verwenden Sie diesen Parameterwert für Motor 1, wenn Sie mehrere Motoren betreiben.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 2.50)

Passen Sie bei U/f-Regelung oder U/f-Regelung mit Rückführung unter den folgenden Bedingungen den Wert in Schritten von 0.05 an:

- Wenn das Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich von 10 Hz oder darunter nicht ausreicht, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn Vibrationen am Motor auftreten oder wenn der Motor beim FU-Betrieb mit geringer Last pendelt, verringern Sie den Einstellwert.
- Wenn Sie ein langes Motorkabel verwenden, erhöhen Sie den Einstellwert.

Anmerkung:
- Passen Sie *C4-01* an, um sicherzustellen, dass der Ausgangsstrom beim Betrieb mit niedriger Drehzahl den FU-Nennstrom nicht übersteigt.
- Unter normalen Bedingungen sollten Sie diesen Parameter bei Vektorregelung ohne Rückführung nicht ändern. Dies könnte negative Auswirkungen auf die Drehmomentgenauigkeit haben.
- Unter normalen Bedingungen sollten Sie diesen Parameter bei Vektorregelung PM ohne Rückführung nicht ändern. Ein zu hoher Einstellwert kann Überkompensation und Motorschwingungen zur Folge haben.

■ C4-02: Drehmomentkomp. Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-02 (0216) RUN	Drehmomentkomp. Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Drehmomentkompensation fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 60000 ms)

Unter den folgenden Bedingungen kann es notwendig sein, diesen Parameter anzupassen:

- Wenn Vibrationen am Motor auftreten, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn die Motordrehzahl oder die Drehmomentreaktion zu langsam ist, verringern Sie den Einstellwert.

■ C4-03: Drehmom.komp. bei Vorwärtsanlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-03 (0217)	Drehmom.komp. bei Vorwärtsanlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Höhe des Drehmomentsollwerts beim Vorwärtsanlauf als Prozentwert des Motor-Nenndrehmoments fest.	0.0% (0.0 - 200.0%)

Der Frequenzumrichter verwendet für die Kompensation die Zeitkonstante *C4-05 [Drehmomentkomp. Zeitkonstante]*.

Wenn Sie den Motor mit einem Vorwärts-Startbefehl anlaufen lassen, aktivieren diesen Parameter. Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Funktion zu deaktivieren.

■ C4-04: Drehmom.komp. b. Rückwärtsanlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-04 (0218)	Drehmom.komp. b. Rückwärtsanlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Höhe des Drehmomentsollwerts beim Rückwärtsanlauf als Prozentwert des Motor-Nenndrehmoments fest.	0.0% (-200.0 - 0.0%)

Der Frequenzumrichter verwendet für die Kompensation die Zeitkonstante *C4-05 [Drehmomentkomp. Zeitkonstante]*.

Wenn Sie den Motor mit einem Rückwärts-Startbefehl anlaufen lassen, aktivieren Sie diesen Parameter. Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Funktion zu deaktivieren.

■ C4-05: Drehmomentkomp. Zeitkonstante

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-05 (0219)	Drehmomentkomp. Zeitkonstante	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anlauf-Drehmomentkonstante für *C4-03 und C4-04 [Drehmomentkompensation bei Vorw./Rückwärtsanlauf]* fest.	10 ms (0 - 200 ms)

■ C4-06: Motor 2 Drehm.komp. Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-06 (021A)	Motor 2 Drehm.komp. Verzög.zeit	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Wert fest, wenn *ov [Überspannung]* bei plötzlichen Änderungen der Last, am Ende des Hochlaufs oder am Beginn des Tieflaufs auftritt.	150 ms (0 - 10000 ms)

Legt die während der Fangfunktion oder beim regenerativen Betrieb verwendete Zeitkonstante fest, wenn *ov* auftritt.

Passen Sie diesen Parameter unter den folgenden Bedingungen an.

- Verringern Sie nach und nach den Wert in Schritten von 10 ms und überprüfen Sie jeweils das Ergebnis, um die Drehmoment-/Drehzahlreaktion beim Auftreten von *ov* zu verbessern.

Anmerkung:
- Stellen Sie sicher, dass *C4-06* ≥ *C4-02 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit]*.
- Erhöhen Sie den Einstellwert von *n2-03 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2]* proportional zu *C4-06*.

■ C4-07: Motor 2 Drehm.komp. Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-07 (0341) RUN	Motor 2 Drehm.komp. verstärkung	**V/f** **CL-V/f** **OLV** CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation von Motor 2 fest, wenn Sie die Motorumschaltung verwenden.	1.00 (0.00 - 2.50)

Passen Sie bei U/f-Regelung oder U/f-Regelung mit Rückführung unter den folgenden Bedingungen den Wert in Schritten von 0.05 an:

- Wenn das Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich von 10 Hz oder darunter nicht ausreicht, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn Vibrationen am Motor auftreten oder wenn der Motor beim FU-Betrieb mit geringer Last pendelt, verringern Sie den Einstellwert.
- Wenn Sie ein langes Motorkabel verwenden, erhöhen Sie den Einstellwert.

Anmerkung:
- Passen Sie *C4-07* an, um sicherzustellen, dass der Ausgangsstrom nicht den FU-Nennstrom übersteigt, wenn der Frequenzumrichter mit einer leichten Last betrieben wird.
- Unter normalen Bedingungen sollten Sie diesen Parameter bei Vektorregelung ohne Rückführung nicht ändern. Dies könnte negative Auswirkungen auf die Drehmomentgenauigkeit haben. Ein zu hoher Einstellwert kann Überkompensation und Motorschwingungen zur Folge haben.

■ C4-19: Drehm.welligk.unterdr. Min. Frq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-19 (0B8D) Experte	Drehm.welligk.unterdr. Min. Frq.	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt eine Frequenz zum Begrenzen von Strom- und Drehmomentwelligkeit fest. Erhöhen Sie diesen Parameter in Schritten von 1.0 Hz, wenn bei niedrigen Drehzahlen Strom- und Drehmomentschwankungen auftreten. Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Funktion zu deaktivieren, wenn das Problem durch das Erhöhen des Werts nicht gelöst wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.1 Hz (0.0 - 10.0 Hz)

Anmerkung:

Setzen Sie *C4-20 [Spannungskomp. Einstellung 1]* ≠ *0*, um diesen Parameter zu aktivieren.

■ C4-20: Spannungskomp. Einstellung 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-20 (0BCB) Experte	Spannungskomp. Einstellung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen von genauer Spannungskompensation. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	120 (0 - 200)

Anmerkung:
Wenn bei niedrigen Drehzahlen Geräusche auftreten, setzen Sie diesen Parameter auf *0*.

■ C4-21: Spannungskomp. Einstellung 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C4-21 (0BCC) Experte	Spannungskomp. Einstellung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen von genauer Spannungskompensation. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	5 (0 - 10)

Anmerkung:
Wenn bei hohen Drehzahlen Geräusche auftreten, setzen Sie diesen Parameter auf *0*.

◆ C5: Autom. Drehzahlreg. (ASR)

Durch ASR wird die Ausgangsfrequenz oder der Drehmomentsollwert angepasst, um den Unterschied zwischen dem Frequenzsollwert und der Motordrehzahl verringern. Welche Parameter anzupassen sind, hängt vom Regelverfahren ab.

Regelverfahren	Ziel der Anpassung
U/f-Regelung mit Rückführung (CL-U/f)	Ausgangsfrequenz
• Vektorregelung mit Rückführung (CLV) • Erweitere Vektorregelung ohne Rückf. (AOLV) • Vektorregelung mit Rückführung für PM (CLV/PM) • Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückf. (AOLV/PM) • EZ-Vektorregelung (alle Motoren) (EZOLV)	Drehmomentsollwert

Abbildung 11.54 zeigt ein Blockdiagramm zur Drehzahlregelung mit dem jeweiligen Regelverfahren.

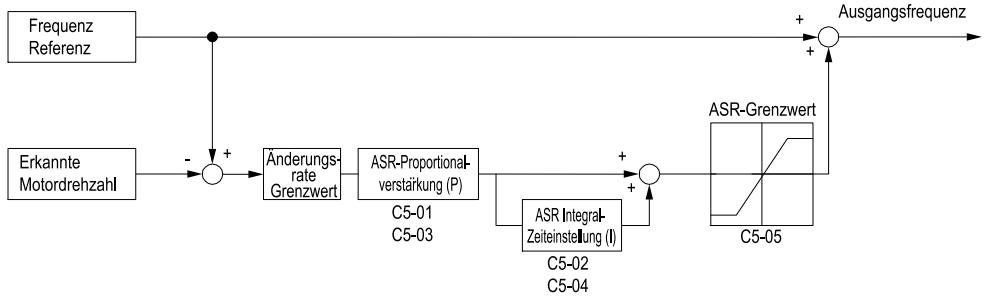


Abbildung 11.54 Blockdiagramm zur Drehzahlregelung bei U/f-Regelung mit Rückführung (CL-U/f)

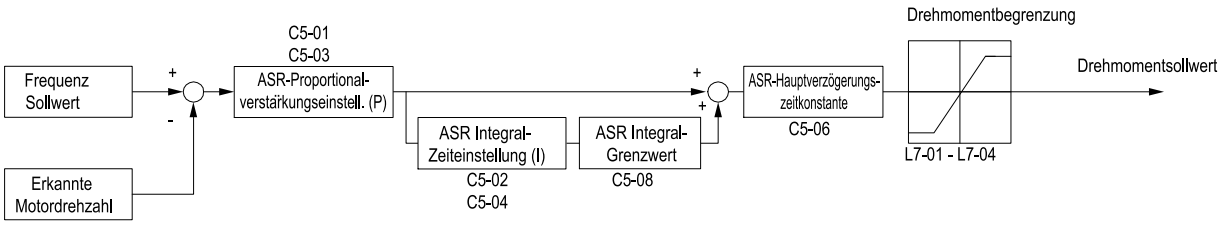


Abbildung 11.55 Blockdiagramm zur Drehzahlregelung bei CLV, AOLV, CLV/PM, AOLV/PM und EZOLV

Anmerkung:
Die erkannte Drehzahl ist der berechnete Wert bei der Konfiguration *A1-02 = 4, 6 oder 8 [Auswahl Regelverfahren = AOLV, AOLV/PM oder EZOLV]*.

■ Vor dem Anpassen der ASR-Parameter

- Führen Sie Autotuning durch und stellen Sie alle Motordaten korrekt ein.

- Nehmen Sie Anpassungen stets mit der am Motor angeschlossenen Last vor.
- Verwenden Sie beim Anpassen von ASR Analogausgangssignale, um *U1-16 [Sollwert nach Rampen]* und *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen.

■ Vorgehensweise zur ASR-Anpassung für U/f-Regelung mit Rückführung (CL-U/f)

Gehen Sie wie folgt vor, um die ASR-Parameter anzupassen:

1. Lassen Sie den Motor bei der Mindestdrehzahl laufen und erhöhen Sie *C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2]* so weit wie ohne Schwingungen möglich.

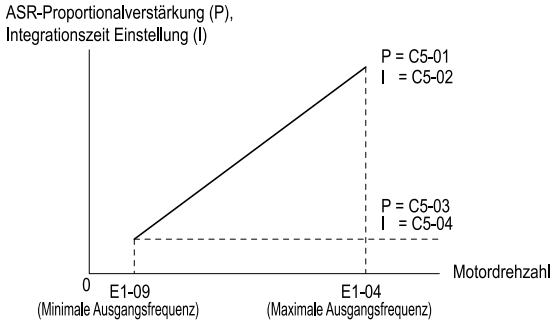


Abbildung 11.56 Anpassung von ASR-Verstärkung und Integrationszeit

2. Lassen Sie den Motor bei der Mindestdrehzahl laufen und verringern Sie *C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]* so weit wie ohne Schwingungen möglich.
3. Überprüfen Sie die Ausgangsstrom-Anzeige, um sicherzustellen, dass der Ausgangsstrom kleiner ist als 50% des FU-Nennstroms. Wenn der Wert höher als 50% ist, verringern Sie *C5-03* und erhöhen Sie *C5-04*.
4. Lassen Sie den Motor bei maximaler Drehzahl laufen und erhöhen Sie *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]* so weit wie ohne Schwingungen möglich.
5. Lassen Sie den Motor bei maximaler Drehzahl laufen und verringern Sie *C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]* so weit wie ohne Schwingungen möglich.
6. Wenn eine höhere Drehzahlgenauigkeit und eine schnellere Reaktion beim Hochlauf oder Tieflauf erforderlich sind, setzen Sie *C5-12 = 1 [Integr.betr. bei Hoch-/Tieflauf = Aktiviert]*, um die Integralsteuerung beim Hochlauf/Tieflauf zu aktivieren.

Anmerkung:
- Wenn am Ende des Hochlaufs eine Überregelung auftritt, verringern Sie den Wert von *C5-01* und erhöhen Sie den Wert von *C5-02*.
- Wenn beim Stopp eine Unterregelung auftritt, verringern Sie *C5-03* und erhöhen Sie *C5-04*.
- Wenn Sie die Verstärkung anpassen, dies aber nicht die Überregelung und Unterregelung beseitigt, verringern Sie den Wert von *C5-05 [ASR-Grenzwert]*, um den oberen Grenzwert der Frequenzsollwertkompensation abzusenken.

■ Vorgehensweise zur ASR-Anpassung für CLV, AOLV, AOLV/PM, CLV/PM und EZOLV

Gehen Sie wie folgt vor, um die ASR-Parameter anzupassen:

1. Lassen Sie den Motor bei Nulldrehzahl oder niedriger Drehzahl laufen und erhöhen Sie *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]* bis kurz vor dem Punkt, an dem Vibrationen anfangen.
2. Lassen Sie den Motor bei Nulldrehzahl oder niedriger Drehzahl laufen und verringern Sie*C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]* bis kurz vor dem Punkt, an dem Vibrationen anfangen.
3. Überprüfen Sie den Motor bei maximaler Drehzahl auf Schwingungen.
4. Wenn Schwingungen auftreten, erhöhen Sie *C5-02* und verringern Sie *C5-01*. Wenn keine Schwingungen auftreten, ist der Anpassungsvorgang abgeschlossen.
5. Stellen Sie die Verstärkung für niedrige Drehzahlen ein. Lassen Sie den Motor bei Nulldrehzahl oder niedriger Drehzahl laufen und erhöhen Sie *C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2]* bis kurz vor dem Punkt, an dem Vibrationen anfangen.

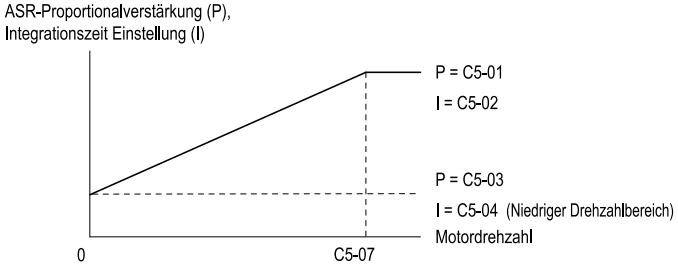


Abbildung 11.57 Verstärkungseinstellungen für niedrige/hohe Drehzahlen

6. Stellen Sie die Integrationszeit für niedrige Drehzahlen ein. Lassen Sie den Motor bei Nulldrehzahl oder niedriger Drehzahl laufen und verringern Sie*C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]* bis kurz vor dem Punkt, an dem Vibrationen anfangen.
7. Stellen Sie *C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz]* ein.
8. Überprüfen Sie den Motor bei Drehzahlen oberhalb von *C5-07* auf Schwingungen.

Anmerkung:
- Wenn am Ende des Hochlaufs eine Überregelung auftritt, verringern Sie den Wert von *C5-01* und erhöhen Sie den Wert von *C5-02*.
- Wenn beim Stopp eine Unterregelung auftritt, verringern Sie *C5-03* und erhöhen Sie *C5-04*.

■ Verwenden von MFDI-Umschaltung zur Proportionalverstärkung

Anmerkung:
Wenn *A1-02 = 1 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung mit Rückführung]* ist, können Sie diese Funktion nicht verwenden.

Sie können die für ASR-Verstärk. (C5-03) *[H1-xx = 77]* festgelegten Eingangsklemmen verwenden, um zwischen den Proportionalverstärkungen *C5-01* und *C5-03* umzuschalten. Wenn die konfigurierte Eingangsklemme deaktiviert ist, wird die für *C5-01* festgelegte Proportionalverstärkung ausgewählt. Wenn die Klemme aktiviert ist, wird die für *C5-03* festgelegte Proportionalverstärkung ausgewählt. Die Proportionalverstärkung verändert sich linear über die in *C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]* festgelegte Zeit. Die Signale von diesem MFDI sind wichtiger als *C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz]*.

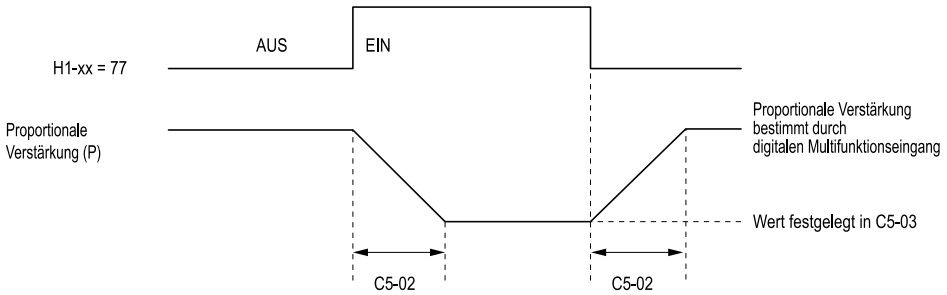


Abbildung 11.58 Proportionalverstärkung durch Umschaltung vom digitalen Multifunktionseingang

■ Methode mit Drehzahl-Wellenformanzeige

Um kleine Anpassungen der ASR-Parameter vorzunehmen, beobachten Sie die Drehzahl-Wellenform während der Anpassung. Tabelle 11.37 enthält beispielhafte Parametereinstellungen zur Anzeige von Drehzahl-Wellenformen.

Tabelle 11.37 Beispielhafte Einstellungen von MFAO-Klemmen zur Anzeige von Drehzahl-Wellenformen

Nr.	Name	Einstellwert	Beschreibung
H4-01	Klemme FM Funktionsauswahl	116	Ermöglicht die Verwendung von Klemme FM zur Anzeige von *U1-16 [Sollwert nach Rampen]*.
H4-02	Klemme FM Analogausg. Verstärk.	100.0%	
H4-03	Klemme FM Analogausg. Vorspann.	0.0%	
H4-04	Klemme AM Funktionsauswahl	105	Ermöglicht die Verwendung von Klemme AM zur Anzeige von *U1-05 [Motordrehzahl]*.
H4-05	Klemme AM Analogausg. Verstärk.	50.0%	
H4-06	Klemme AM Analogausg. Vorspann.	0.0%	
H4-07	Klemme FM Auswahl Signalpegel	1	Ermöglicht die Anzeige im Bereich von -10 bis +10 V.
H4-08	Klemme AM Auswahl Signalpegel	1	

Diese Einstellungen bewirken diese MFAO-Konfiguration. Der MFAO-Bezugsleiter ist Klemme AC:

- Klemme FM: Ausgabe der Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf im Bereich von -10 bis +10 V (-100 bis +10).
- Klemme AM: Ausgabe der Motordrehzahl im Bereich von -10 bis +10 V (-200 bis +20).

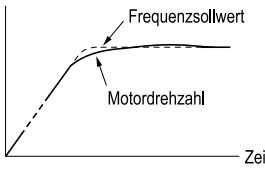
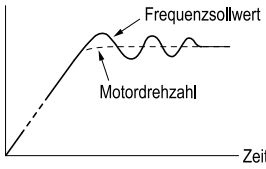
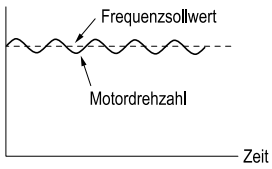
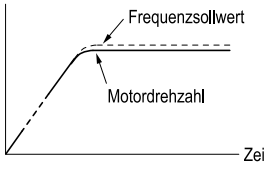
Yaskawa empfiehlt, die Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf und die Motordrehzahl hinsichtlich Verzögerungen in der Reaktion und Unterschieden bei den Sollwerten zu beobachten.

■ Anpassen von ASR-Parametern

Verwenden Sie Tabelle 11.38, um ASR anzupassen. Die Tabelle enthält Parameter für Motor 1, doch Sie können die gleichen Änderungen an den Parametern von Motor 2 vornehmen, wenn Sie einen zweiten Motor einsetzen.

Anmerkung:
Wenn Sie die Proportionalverstärkung und die Integrationszeit anpassen, ändern Sie zuerst die Proportionalverstärkung.

Tabelle 11.38 ASR-Reaktion und mögliche Lösungen

Problem		Mögliche Lösungen
Drehzahlreaktion ist langsam.		• Erhöhen Sie *C5-01/C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung]*. • Verringen Sie *C5-02/C5-04 [ASR-Integrationszeit]*.
Am Ende des Hochlaufs bzw. Tieflaufs kommt es zu Überregelung oder Unterregelung.		• Verringern Sie *C5-01/C5-03*. • Erhöhen Sie *C5-02/C5-04*.
Vibrationen und Schwingungen treten bei konstanter Drehzahl auf.		• Verringern Sie *C5-01/C5-03*. • Erhöhen Sie *C5-02/C5-04*. • Erhöhen Sie *C5-06 [ASR-Verzögerungszeitkonstante]*.
Die Drehzahlgenauigkeit ist unzureichend bei Betrieb eines Motors mit großem Nennschlupf bei U/f-Regelung mit Rückführung.		• Überprüfen Sie die Impulszahl in *F1-01 [Geber 1 Impulse pro Umdrehung)]* und das Übersetzungsverhältnis von *F1-12 [Geber 1 Zahnung 1]* und *F1-13 [Geber 1 Zahnung 2]*. • Stellen Sie sicher, dass das Impulssignal vom Geber korrekt eingestellt ist. • Überprüfen Sie *U6-04 [ASR-Ausgang]*, um sicherzustellen, dass ASR an dem mit *C5-05 [ASR-Grenzwert]* festgelegten Ausgangsgrenzwert betrieben wird. Wenn ASR sich am Ausgangsgrenzwert befindet, erhöhen Sie *C5-05*.
C5-12 = 1 oder *C5-32 = 1 [Aktiviert]* bei U/f-Regelung mit Rückführung und Über-/Unterregelung tritt beim Ändern von Drehzahlen auf.	-	• Verringern Sie *C5-01/C5-03*. • Erhöhen Sie *C5-02/C5-04*. • Verringern Sie den Wert von *C5-05*.
Schwingungen bei niedriger Drehzahl, und die Reaktion ist bei hoher Drehzahl zu langsam. Schwingungen bei hoher Drehzahl, und die Reaktion ist bei niedriger Drehzahl zu langsam.	-	• U/f-Regelung mit Rückführung: Verwenden Sie *C5-03* und *C5-04* bei maximaler Drehzahl und *C5-01* und *C5-02* bei Mindestdrehzahl, um verschiedene ASR-Einstellungen festzulegen. • Vektorregelung mit Rückführung, Erw. Vektorregelung PM o. Rückf. und Vektorregelung PM mit Rückf.: Verwenden Sie *C5-01* bis *C5-04*, um die optimalen ASR-Einstellungen für hohe und niedrige Drehzahlen festzulegen. Verwenden Sie *C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz]*, um die ASR-Proportionalverstärkung und die ASR-Integrationszeit entsprechend der Ausgangsfrequenz umzuschalten.

■ C5-01: ASR-Proportionalverstärkung 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-01 (021B) RUN	ASR-Proportionalverstärkung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen des ASR-Verhaltens fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 300.00)

Die Drehzahlreaktion erhöht sich mit der Verstärkung. Normalerweise erhöht sich die Verstärkung mit größerer Last. Zu hohe Verstärkung verursacht Vibrationen.

Anmerkung:

- Der Frequenzumrichter legt ASR von Motor 1 normalerweise mit *C5-01* und *C5-02 [ASR-Integrationszeit 1]* fest. Um *C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2]* als Alternative zu *C5-01* zu verwenden, setzen Sie *H1-xx = 77 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl ASR-Verstärk. (C5-03)]*. Sie können auch *C5-01* als Alternative zu *C5-04 [ASR-Integrationszeit 2]* verwenden, wenn die Drehzahl kleiner oder gleich der in *C5-07 [ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz]* festgelegten Frequenz ist.
- Der Frequenzumrichter passt *C5-01* automatisch beim ASR-Tuning an.

■ C5-02: ASR-Integrationszeit 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-02 (021C) RUN	ASR-Integrationszeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die ASR-Integrationszeit fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.000 - 60.000 s)

Eine zu lange Integrationszeit verlangsamt die Reaktion der Drehzahlregelung und die Reaktion des Frequenzumrichters auf dynamische Änderungen der Motorlast. Eine zu kurze Integrationzeit kann Schwingungen zur Folge haben.

■ C5-03: ASR-Proportionalverstärkung 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-03 (021D) RUN	ASR-Proportionalverstärkung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen des ASR-Verhaltens fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 300.00)

Die Drehzahlreaktion erhöht sich mit steigendem Lastgewicht. Normalerweise erhöht sich die Verstärkung mit größerer Last. Eine zu hohe Verstärkung verursacht Vibrationen.

■ C5-04: ASR-Integrationszeit 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-04 (021E) RUN	ASR-Integrationszeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die ASR-Integrationszeit fest.	Bestimmt durch A1-02 (0.000 - 60.000 s)

Eine zu lange Integrationszeit verlangsamt die Reaktion der Drehzahlregelung und die Reaktion des Frequenzumrichters auf dynamische Änderungen der Motorlast. Eine zu kurze Integrationzeit kann Schwingungen zur Folge haben.

■ C5-05: ASR-Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-05 (021F)	ASR-Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den ASR-Ausgangsgrenzwert als Prozentwert von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	5.0% (0.0 - 20.0%)

Wenn der Motor-Nennschlupf hoch ist, kann es notwendig sein den Wert zu erhöhen, um eine korrekte Motordrehzahlregelung zu ermöglichen. Verwenden Sie *U6-04 [ASR-Ausgang]*, um sicherzustellen, dass ASR an dem mit diesem Parameter festgelegten Grenzwert betrieben wird. Wenn ASR am Grenzwert betrieben wird, stellen Sie das Gebersignal und die folgenden Parameter korrekt ein, bevor Sie *C5-05* ändern:

- *F1-01 [Geber 1 Impulse pro Umdrehung)]*
- *F1-12 [Geber 1 Zahnung 1]*
- *F1-13 [Geber 1 Zahnung 2]*

■ C5-06: ASR-Verzögerungszeitkonstante

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-06 (0220)	ASR-Verzögerungszeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante für die Zeit von der Drehzahlschleife zur Drehmoment-Befehlsausgabe fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.000 - 0.500 s)

Wenn die Last eine niedrige Steifigkeit aufweist oder wenn Schwingungen ein Problem darstellen, erhöhen Sie diesen Wert in Schritten von 0.01.

■ C5-07: ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-07 (0221)	ASR-Verstärk. Umschaltfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz fest, bei der der Frequenzumrichter zwischen diesen Parametern umschaltet: *C5-01 und C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 1/2]* *C5-02 und C5-04 [ASR-Integrationszeit 1/2]*	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)

Durch das Umschalten der Proportionalverstärkung und der Integrationszeit im niedrigen oder hohen Drehzahlbereich kann der Betrieb stabilisiert werden. Ein günstiger Umschaltpunkt liegt bei 80% der Frequenz, bei der Schwingungen auftreten, oder bei 80% der maximalen Ausgangsfrequenz.

Anmerkung:

Ein für *H1-xx = 77 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl ASR-Verstärk. (C5-03)]* festgelegter MFDI hat Priorität vor der ASR-Verstärkungsumschaltfrequenz.

■ C5-08: ASR-Integrationsgrenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-08 (0222)	ASR-Integrationsgrenzwert	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** **EZOLV** Legt den oberen Grenzwert für ASR als Prozentsatz der Nennlast fest.	400% (0 - 400%)

■ C5-12: Integr.betr. bei Hoch-/Tieflauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-12 (0386)	Integr.betr. bei Hoch-/ Tieflauf	V/f **CL-V/f** OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Integrationsbetrieb beim Hochlauf und Tieflauf fest.	0 (0, 1)

Wenn Sie bei schweren Lasten oder Lasten mit hoher Trägheit den Integrationsbetrieb aktivieren, kann dies Probleme mit Überregelung bzw. Unterregelung am Ende des Hochlaufs und Tieflaufs verursachen. Wenn es Probleme mit Überregelung und Unterregelung gibt, setzen Sie diesen Parameter auf

0 : Deaktiviert

Der Integrationsbetrieb ist nicht aktiviert während des Hochlaufs oder Tieflaufs. Integrationsbetrieb ist immer aktiviert bei konstanter Drehzahl.

1 : Aktiviert

Integrationsbetrieb ist immer aktiviert.

■ C5-17: Motorträgheit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-17 (0276) Experte	Motorträgheit	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Stellt die Motorträgheit ein.	Bestimmt durch o2-04, C6-01 und E5-01 (0.0001 - 6.0000 kgm²)

Wenn *A1-02 = 3 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = CLV oder CLV/PM]*, stellt der Frequenzumrichter automatisch *C5-17* auf den Wert von [Motorträgheit] ein, wenn Sie ein Trägheits- oder ASR-Tuning durchführen.

■ C5-18: Lastträgheitsverhältnis

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-18 (0277) Experte	Lastträgheitsverhältnis	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Stellt das Lastträgheitsverhältnis für die Motorträgheit ein.	1.0 (0.0 - 6000.0)

Wenn *A1-02 = 3 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = CLV oder CLV/PM]*, stellt der Frequenzumrichter automatisch *C5-18* auf das Lastträgheitsverhältnis ein, wenn Sie ein Trägheits- oder ASR-Tuning durchführen.

■ C5-21: Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-21 (0356) RUN	Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 1	V/f **CL-V/f** OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen des ASR-Ansprechverhaltens von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.00 - 300.00)

Die Drehzahlreaktion erhöht sich mit steigendem Lastgewicht. Normalerweise erhöht sich die Verstärkung mit größerer Last. Zu hohe Verstärkung verursacht Vibrationen.

Anmerkung:

- Der Frequenzumrichter legt Motor 2 ASR normalerweise mit *C5-21 und C5-22 [Motor 2 ASR-Integrationszeit 1]* fest. Sie können auch *C5-23 [Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 2]* als Alternative zu *C5-21* verwenden, wenn die Drehzahl kleiner oder gleich der Frequenz von *C5-27 [Mot 2 ASR-Verstärk. Umsch.freq.]* ist. Um *C5-23* als Alternative zu *C5-21* zu verwenden, setzen Sie *H1-xx = 77 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl ASR-Verstärk. (C5-03)]*.
- Der Frequenzumrichter passt *C5-21* automatisch beim ASR-Tuning an.

■ C5-22: Motor 2 ASR-Integrationszeit 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-22 (0357) RUN	Motor 2 ASR-Integrationszeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die ASR-Integrationszeit für Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.000 - 60.000 s)

Eine zu lange Integrationszeit verlangsamt die Reaktion der Drehzahlregelung und die Reaktion des Frequenzumrichters auf dynamische Änderungen der Motorlast. Eine zu kurze Integrationzeit kann Schwingungen zur Folge haben.

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter verwendet für ASR von Motor 2 normalerweise *C5-21 [Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 1]* und *C5-22*. Sie können auch *C5-24 [Motor 2 ASR-Integrationszeit 2]* als Alternative zu *C5-22* verwenden, wenn die Drehzahl kleiner oder gleich der Frequenz von *C5-27 [Mot 2 ASR-Verstärk. Umsch.freq.]* ist.

■ C5-23: Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-23 (0358) RUN	Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen des ASR-Ansprechverhaltens von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.00 - 300.00)

Die Drehzahlreaktion erhöht sich mit steigendem Lastgewicht. Normalerweise erhöht sich die Verstärkung mit größerer Last. Zu hohe Verstärkung verursacht Vibrationen.

■ C5-24: Motor 2 ASR-Integrationszeit 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-24 (0359) RUN	Motor 2 ASR-Integrationszeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die ASR-Integrationszeit für Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.000 - 60.000 s)

Eine zu lange Integrationszeit verlangsamt die Reaktion der Drehzahlregelung und die Reaktion des Frequenzumrichters auf dynamische Änderungen der Motorlast. Eine zu kurze Integrationzeit kann Schwingungen zur Folge haben.

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter verwendet für ASR von Motor 2 normalerweise *C5-21 [Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 1]* und *C5-22 [Motor 2 ASR-Integrationszeit 1]*. Sie können auch *C5-24* anstelle von *C5-22* verwenden, wenn die Drehzahl kleiner oder gleich der Frequenz von *C5-27 [Mot 2 ASR-Verstärk. Umsch.freq.]* ist.

■ C5-25: Motor 2 ASR-Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-25 (035A)	Motor 2 ASR-Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den ASR-Ausgangsgrenzwert für Motor 2 als Prozentwert von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	5.0% (0.0 - 20.0%)

Wenn der Motor-Nennschlupf hoch ist, kann es notwendig sein den Wert zu erhöhen, um eine korrekte Motordrehzahlregelung zu ermöglichen. Verwenden Sie *U6-04 [ASR-Ausgang]*, um sicherzustellen, dass ASR an dem mit diesem Parameter festgelegten Grenzwert betrieben wird. Wenn ASR am Grenzwert betrieben wird, stellen Sie das Gebersignal und die folgenden Parameter korrekt ein, bevor Sie *C5-25* ändern:

- *F1-31 [Geber 2 Impulse pro Umdrehung)]*
- *F1-33 [Geber 2 Zahnung 1]*
- *F1-34 [Geber 2 Zahnung 2]*

■ C5-26: Motor 2 ASR-Verzögerungszeitkon.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-26 (035B)	Motor 2 ASR-Verzögerungszeitkon.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante für die Zeit von der Drehzahlschleife zur Drehmoment-Befehlsausgabe für Motor 2 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch E3-01 (0.000 - 0.500 s)

Wenn die Last eine niedrige Steifigkeit aufweist oder wenn Schwingungen ein Problem darstellen, erhöhen Sie diesen Wert in Schritten von 0.01.

■ C5-27: Mot 2 ASR-Verstärk. Umsch.freq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-27 (035C)	Mot 2 ASR-Verstärk. Umsch.freq.	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz fest, bei der der Frequenzumrichter zwischen diesen Parametern umschaltet: *C5-21 und C5-23 [Motor 2 ASR-Proport.verstärk. 1/2]* *C5-22 und C5-24 [Motor 2 ASR-Integrationszeit 1/2]*	0.0 (0.0 - 400.0)

Durch das Umschalten der Proportionalverstärkung und der Integrationszeit im niedrigen oder hohen Drehzahlbereich kann der Betrieb stabilisiert werden. Ein günstiger Umschaltpunkt liegt bei 80% der Frequenz, bei der Schwingungen auftreten, oder bei 80% der maximalen Ausgangsfrequenz.

Anmerkung:

Ein für *H1-xx = 77 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl ASR-Verstärk. (C5-03)]* festgelegter MFDI hat Priorität vor der ASR-Verstärkungsumschaltfrequenz.

■ C5-28: Motor 2 ASR-Integr.grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-28 (035D)	Motor 2 ASR-Integr. grenzwert	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für ASR bei Motor 2 als Prozentsatz der Nennlast fest.	400% (0 - 400%)

■ C5-29: Drehzahlregel. Ansprechverhalten

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-29 (0B18) Experte	Drehzahlregel. Ansprechverhalten	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt das Ansprechverhalten der Drehzahlregelung fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (0, 1)

Wenn eine gute Drehzahlreaktion erforderlich ist, setzen Sie *C5-29 = 1*, und passen Sie dann die ASR-Parameter (Drehzahlregelung) an.

0 : Standard

1 : Hochleistung 1

■ C5-32: Mot 2 Integ.betr. Hoch-/Tieflauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-32 (0361)	Mot 2 Integ.betr. Hoch-/ Tieflauf	V/f **CL-V/f** OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Integrationsbetrieb beim Hochlauf und Tieflauf für Motor 2 fest.	0 (0, 1)

Wenn Sie bei schweren Lasten oder Lasten mit hoher Trägheit den Integrationsbetrieb aktivieren, kann dies Probleme mit Überregelung bzw. Unterregelung am Ende des Hochlaufs und Tieflaufs verursachen. Wenn es Probleme mit Überregelung und Unterregelung gibt, setzen Sie diesen Parameter auf 0.

0 : Deaktiviert

Der Integrationsbetrieb ist nicht aktiviert während des Hochlaufs oder Tieflaufs. Integrationsbetrieb ist immer aktiviert bei konstanter Drehzahl.

1 : Aktiviert

Integrationsbetrieb ist immer aktiviert.

■ C5-37: Motor 2 Trägheit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-37 (0278) Experte	Motor 2 Trägheit	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Motorträgheit für Motor 2 ein.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.0001 - 6.0000 kgm^2)

Der Frequenzumrichter stellt *C5-37* automatisch auf den Wert von [Motorträgheit] ein, wenn Sie ein Trägheits- oder ASR-Tuning durchführen.

■ C5-38: Motor 2 Lastträgheitsverhältn.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-38 (0279) Experte	Motor 2 Lastträgheitsverhältn.	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Lastträgheitsverhältnis für die Trägheit von Motor 2 ein.	1.0 (0.0 - 6000.0)

Der Frequenzumrichter stellt *C5-38* automatisch auf den Wert von [Lastträgheitsverhältnis] ein, wenn Sie ein Trägheits- oder ASR-Tuning durchführen.

■ C5-39: ASR-Hauptverzögerungszeitkonst.2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-39 (030D)	ASR-Hauptverzögerungs-zeitkonst.2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante für die Zeit von der Drehzahlschleife zur Drehmoment-Befehlsausgabe für Motor 2 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.000 s (0.000 - 0.500 s)

Wenn die Last eine niedrige Steifigkeit aufweist oder wenn Schwingungen ein Problem darstellen, erhöhen Sie diesen Wert in Schritten von 0.01.

■ C5-50: Kerbfilter Frequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-50 (0B14) Experte	Kerbfilter Frequenz	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Resonanzfrequenz der Maschine fest.	0 Hz (0, oder 2 bis 100 Hz)

Die Maschinenresonanz kann im Betrieb zu hochfrequenten Geräuschen und Vibrationen führen. Ein Kerbfilter kann helfen, Geräusche und Vibrationen zu verhindern. Kerbfilter stellen die Resonanzfrequenz der Maschine ein, um bestimmte Teile der von der Maschinenresonanz verursachten Vibrationsfrequenz zu entfernen.

Anmerkung:
- Stellen Sie den Wert für die Kerbfilterfrequenz korrekt ein. Wenn der Frequenzwert hinsichtlich der Frequenz des Drehzahlreaktionskreises zu niedrig ist, kann sich dies auf die Funktionalität der Drehzahlregelung auswirken. Stellen Sie die Frequenz mindestens auf das 4-fache der Frequenz des Drehzahlreaktionskreises ein.
- Setzen Sie diesen Parameter auf 0 Hz, um den Kerbfilter zu deaktivieren.

■ C5-51: Kerbfilter Bandbreite

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C5-51 (0B15) Experte	Kerbfilter Bandbreite	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Stellt die Kerbbreite des Kerbfilters ein.	1.0 (0.5 - 5.0)

◆ C6: Taktfrequenz

C6-Parameter werden verwendet bei der Auswahl des Beanspruchungsgrads des Frequenzumrichters, der Auswahl der Taktfrequenz sowie den oberen und unteren Grenzwerten von Taktfrequenzen.

■ C6-01: Auswahl der Beanspruchung des FU

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C6-01 (0223)	Auswahl der Beanspruchung des FU	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Einstellung des FU-Beanspruchungsgrads.	0 (0, 1)

0 : Heavy-Duty-Betrieb

Die Überlastverträglichkeit ist 150% des Nennausgangsstroms, 60 Sekunden lang.

1 : Normal-Duty-Betrieb

Die Überlastverträglichkeit ist 110% des Nennausgangsstroms, 60 Sekunden lang.

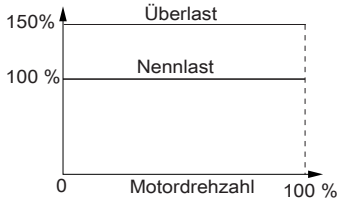
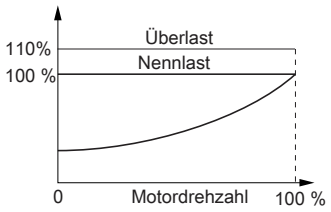
Für dieses Produkt sind zwei Beanspruchungsgrade verfügbar, die den jeweiligen Lastanforderungen der Anwendung entsprechen: Heavy-Duty-Betrieb (HD) und Normal-Duty-Betrieb (ND).

Abhängig vom Beanspruchungsgrad unterscheiden sich der Nennausgangsstrom, die Überlastverträglichkeit und das Kippschutzverhalten des Frequenzumrichters. Nehmen Sie diese Einstellung entsprechend der Nennbelastbarkeit des Frequenzumrichters vor. Im HD-Betrieb wird eine 150%-Überlast 60 Sekunden lang toleriert. Im ND-Betrieb wird eine 110%-Überlast 60 Sekunden lang toleriert. Der Nennausgangsstrom ist bei ND-Betrieb höher als bei HD-Betrieb. Weitere Informationen über den Nennausgangsstrom erhalten Sie unter „Modell-Spezifikationen (200 V-Klasse)“ und „Modell-Spezifikationen (400 V-Klasse)“.

Anmerkung:

Dieses Produkt verfügt über zwei weitere Beanspruchungsgrade: HD2 und ND2. Wenn der Wert von *E1-01 [Eingangsspannung]* über 460 V liegt, wird der Beanspruchungsgrad automatisch von HD1 auf HD2 oder von ND1 auf ND2 gesetzt.

Tabelle 11.39 Unterschiede zwischen Heavy-Duty- und Normal-Duty-Betrieb

Eigenschaft	Heavy-Duty-Betrieb 1 (HD1)	Heavy-Duty-Betrieb 2 (HD2)	Normal-Duty-Betrieb 1 (ND1)	Normal-Duty-Betrieb 2 (ND2)
Einstellung E1-01	200 V ≤ E1-01 ≤ 240 V 380 V ≤ E1-01 < 460 V	460 V ≤ E1-01 < 480 V	200 V ≤ E1-01 ≤ 240 V 380 V ≤ E1-01 < 460 V	460 V ≤ E1-01 < 480 V
Einstellung C6-01	0		1	
Beanspruchungsart				
Anwendung	Eine hohe Überlastverträglichkeit ist erforderlich beim Anlauf, Hochlauf, Tieflauf und ähnlichen Bedingungen. • Extruder • Förderband • Kräne und Hebezüge • Konstantes Drehmoment oder hohes Überlastvermögen sind erforderlich.		Überlastverträglichkeit ist nicht notwendig. • Lüfter • Pumpe • Gebläse	
Überlastverträglichkeit	150% - 60 Sekunden		110% - 60 Sekunden	
Kippschutzpegel beim Hochlauf	150%		110%	
Kippschutzpegel bei Betrieb	150%		110%	
Taktfrequenz	2 kHz		2 kHz Swing-PWM	

Anmerkung:

- Konfigurieren Sie den Kippschutzpegel während des Hochlaufs mit *L3-02* und den Kippschutzpegel während des Betriebs mit *L3-06*.
- Das Ändern von *C6-01* beeinflusst die maximale Leistung der jeweiligen Motoren. Der Frequenzumrichter ändert automatisch die Einstellwerte *E2-xx* und *E4-xx* auf zulässige Werte. Der Frequenzumrichter ändert auch automatisch diese Parameter, die von der Motorleistung abhängen:
  - b8-04 [Energiesparfunktion Koeffizient]
  - C5-17 [Motorträgheit]
  - C5-37 [Motor 2 Trägheit]
  - L2-03 [Minimale Baseblock-Zeit]
  - L3-24 [Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.]
  - n5-02 [Motorträgheit Hochlaufzeit]

■ C6-02: Auswahl der Taktfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C6-02 (0224)	Auswahl der Taktfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Taktfrequenz für die IGBTs im Frequenzumrichter fest.	Bestimmt durch A1-02, C6-01 und o2-04 (Bestimmt durch A1-02)

Änderungen der Umschaltfrequenz vermindern Geräusche und verringern den Leckstrom.

Anmerkung:

Das Erhöhen der Taktfrequenz über die Werkseinstellung verringert automatisch den FU-Nennstrom.

1 : 2.0 kHz

2 : 5.0 kHz (4.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM)

3 : 8.0 kHz (6.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM)

4 : 10.0 kHz (8.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM)

5 : 12.5 kHz (10.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM)
6 : 15.0 kHz (12.0 kHz für erw. Vektorregel. o. Rückf./PM)
7 : Swing-PWM1 (Akustisches Signal 1)
8 : Swing-PWM2 (Akustisches Signal 2)
9 : Swing-PWM3 (Akustisches Signal 3)
A : Swing-PWM4 (Akustisches Signal 4)
F : Anwenderdefiniert (C6-03 bis C6-05)

Verwenden Sie *C6-03 bis C6-05*, um detaillierte Einstellungen vorzunehmen.

Anmerkung:
Die Taktfrequenz für Swing-PWM 1 ist äquivalent zu 2.0 kHz. Bei Swing-PWM wird ein spezielles PWM-Muster angewendet, um Geräusche zu vermindern.

Tabelle 11.40 Richtlinien für die Taktfrequenz-Parametereinstellung

Symptom	Abhilfe
Drehzahl und Drehmoment sind bei niedriger Drehzahl nicht stabil.	Verringern Sie die Taktfrequenz.
Geräusche vom Frequenzumrichter beeinträchtigen Peripheriegeräte.	Verringern Sie die Taktfrequenz.
Übermäßiger Leckstrom vom Frequenzumrichter.	Verringern Sie die Taktfrequenz.
Die Verkabelung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist zu lang.	Verringern Sie die Taktfrequenz. **Anmerkung:** Wenn das Motorkabel zu lang ist, muss gegebenenfalls die Taktfrequenz verringert werden. Tabelle 11.41 enthält verschiedene Motorkabellängen mit den entsprechenden Taktfrequenzen.
Das Motorgeräusch ist zu laut.	Erhöhte Taktfrequenz. Verwenden Sie Swing-PWM. **Anmerkung:** Die Werkseinstellung für die Taktfrequenz bei Normal-Duty ist Swing-PWM 1 (*C6-02 = 7*), mit einer Grundfrequenz von 2 kHz. Sie können die Taktfrequenz bei Normal-Duty-Betrieb erhöhen, doch dadurch verringert sich zugleich der FU-Nennstrom.

Tabelle 11.41 Verkabelungsabstand

Verkabelungsabstand	Bis zu 50 m	Bis zu 100 m	Länger als 100 m
C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]	1 bis F (bis zu 15 kHz)	1 bis 2 (bis zu 5 kHz), 7	1 (bis zu 2 kHz), 7

Anmerkung:
Die maximale Kabellänge beträgt 100 m, wenn *A1-02 = 5 oder 6 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM ohne Rückf. oder Erw. Vektorregelung PM o. Rückf.]* ist.

■ C6-03: Obergrenze Taktfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C6-03 (0225)	Obergrenze Taktfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert der Taktfrequenz fest. Setzen Sie *C6-02 = F [Auswahl der Taktfrequenz = Anwenderdef. (C6-03 bis C6-05)]*, um diesen Parameter einzustellen.	Bestimmt durch C6-02 (1.0 - 15.0 kHz)

Festlegen einer festen anwenderdefinierten Taktfrequenz

Wenn die Auswahl einer Taktfrequenz mit *C6-02* nicht möglich ist, können Sie den Wert mit *C6-03* festlegen. Die Taktfrequenz wird fest auf den Wert von *C6-03* gesetzt.

Wenn *A1-02 = 0, 1 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung, U/f-Regelung mit Rückführung]* ist, setzen Sie *C6-03 = C6-04 [Untergrenze Taktfrequenz]*, um die Taktfrequenz zu fixieren.

Festlegen einer variablen Taktfrequenz in Übereinstimmung mit der Ausgangsfrequenz

Wenn *A1-02 = 0, 1* ist, stellen Sie *C6-03*, *C6-04* und *C6-05 [Proport.verstärk. Taktfrequenz]* wie in Abbildung 11.59 dargestellt ein, damit sich die Taktfrequenz linear mit der Ausgangsfrequenz ändert.

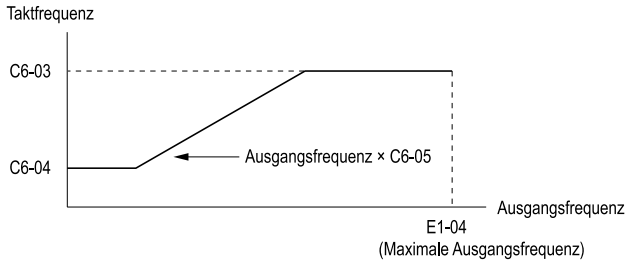


Abbildung 11.59 Festlegen einer variablen Taktfrequenz in Übereinstimmung mit der Ausgangsfrequenz

Anmerkung:
- Wenn *C6-05 ≤ 7* ist, deaktiviert der Frequenzumrichter *C6-04*. Die Taktfrequenz wird fest auf den Wert von *C6-03* gesetzt.
- Der Frequenzumrichter erkennt *oPE11 [Fehler Einstellung Taktfreq.]*, wenn die folgenden Bedingungen zur gleichen Zeit zutreffen:
  – *C6-05 ≥ 6*
  – *C6-04 ≥ C6-03*

■ C6-04: Untergrenze Taktfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C6-04 (0226)	Untergrenze Taktfrequenz	**V/f** **CL-V/f** OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert der Taktfrequenz fest. Setzen Sie *C6-02 = F [Auswahl der Taktfrequenz = Anwenderdef. (C6-03 bis C6-05)]*, um diesen Parameter einzustellen.	Bestimmt durch C6-02 (1.0 - 15.0 kHz)

Stellen Sie *C6-03 [Obergrenze Taktfrequenz]*, *C6-04* und *C6-05 [Proport.verstärk. Taktfrequenz]* ein, damit sich die Taktfrequenz linear mit der Ausgangsfrequenz ändert.

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter erkennt *oPE11 [Fehler Einstellung Taktfreq.]*, wenn die folgenden Bedingungen zur gleichen Zeit zutreffen:
- *C6-04 ≥ C6-03*
- *C6-05 ≥ 6*

■ C6-05: Proport.verstärk. Taktfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C6-05 (0227)	Proport.verstärk. Taktfrequenz	**V/f** **CL-V/f** OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Proportionalverstärkung für die Taktfrequenz fest. Setzen Sie *C6-02 = F [Auswahl der Taktfrequenz = Anwenderdef. (C6-03 bis C6-05)]*, um diesen Parameter einzustellen.	Bestimmt durch C6-02 (0 - 99)

Stellen Sie *C6-03 [Obergrenze Taktfrequenz]*, *C6-04 [Untergrenze Taktfrequenz]* und *C6-05* ein, damit sich die Taktfrequenz linear mit der Ausgangsfrequenz ändert.

■ C6-09: Taktfreq. bei rotierendem Tuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
C6-09 (022B)	Taktfreq. bei rotierendem Tuning	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Autotuning-Taktfrequenz fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (0, 1)

Wenn Sie Autotuning für einen Motor mit hoher Frequenz oder geringen Impedanz durchführen und eine niedrige Taktfrequenz festlegen, kann *oC [Überstrom]* auftreten. Um *oC* zu vermeiden, können Sie für die Taktfrequenz einen höheren Wert festlegen, und dann setzen Sie *C6-09 = 1*.

Die Vorgehensweise zum Festlegen der Taktfrequenz hängt von der Einstellung *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* ab.

- Wenn *A1-02 = 2 bis 4 [OLV, CLV oder AOLV]* ist, setzen Sie *C6-02 = F [Auswahl der Taktfrequenz = Anwenderdef. (C6-03 bis C6-05)]*, und erhöhen Sie dann den Wert von *C6-03 [Obergrenze Taktfrequenz]*.
- Wenn *A1-02 = 5 bis 7 [OLV/PM, AOLV/PM oder CLV/PM]*ist, verwenden Sie *C6-02*, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

0 : 5kHz

Anmerkung:

Wenn *A1-02 = 5, 6 oder 7* ist, beträgt die Taktfrequenz 2 kHz.

1 : C6-03 verwenden

Anmerkung:
Wenn *A1-02 = 5, 6 oder 7* ist, wird die Taktfrequenz auf den Wert von *C6-02* eingestellt.

11.5 d: Sollwerte

d-Parameter [Sollwerte] werden verwendet, um die Frequenzsollwert-Eingangsmethode und den Unempfindlichkeitsbereich einzustellen. Außerdem werden damit Funktionen für die Drehmomentregelung, die Feldabschwächung und die Schnellerregung festgelegt.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Überprüfen Sie stets alle Schnellstoppvorrichtungen, nachdem sie verdrahtet wurden. Schnellstoppvorrichtungen müssen bewirken, dass der Frequenzumrichter sicher und schnell abgeschaltet wird. Führen Sie beim Testlauf einen Nothalt durch. Der Betrieb des Frequenzumrichters mit ungetesteten Notabschaltungen kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr von Quetschungen. Verwenden Sie den Frequenzumrichter nur dann bei Hebeanwendungen, wenn durch eine externe Sicherheitsschaltung gewährleistet ist, dass die Last nicht unbeabsichtigt herabfallen kann. Der Frequenzumrichter verfügt über keinen integrierten Schutz vor fallenden Lasten bei Hebeanwendungen. Installieren Sie einen elektrischen bzw. mechanischen Sicherheitsmechanismus, der unabhängig vom Frequenzumrichter ist. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Lasten zur Folge haben.*

◆ d1: Frequenzsollwert

Abbildung 11.60 zeigt die Frequenzsollwert-Eingangsmethode, die Befehlsquellen-Auswahlmethode und die Prioritäten.

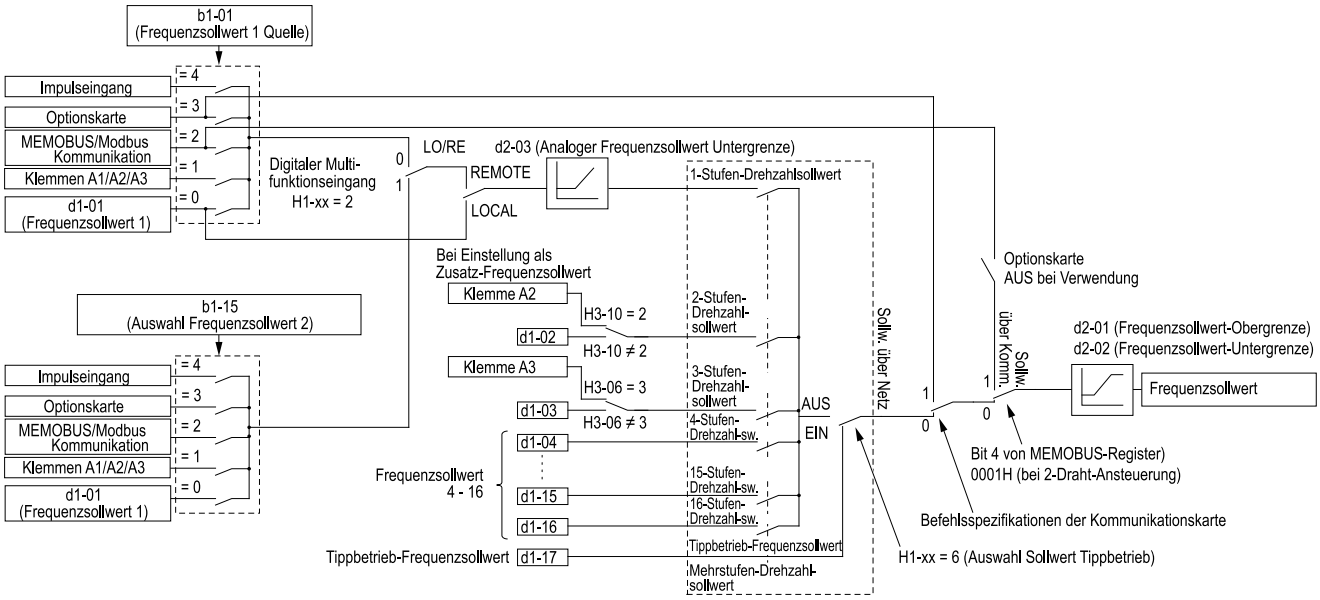


Abbildung 11.60 Frequenzsollwert-Einstellungshierarchie

■ Mehrstufen-Drehzahlbetrieb

Der Frequenzumrichter verfügt über eine Funktion für den Mehrstufen-Drehzahlbetrieb, mit der viele Frequenzsollwerte im voraus festgelegt werden können. Die Frequenzsollwerte werden in den Parametern *d1-xx* eingestellt. Sie können die festgelegten Frequenzsollwerte mit MFDI-Signalen von einer externen Quelle auswählen. Aktivieren und deaktivieren Sie den Digitaleingang, um den Frequenzsollwert und damit die Motordrehzahl in Schritten zu ändern. Sie können den 16-stufigen Frequenzsollwert und einen Tippbetrieb-Frequenzsollwert (Tippbetrieb-Befehl) verwenden, um die Drehzahl zwischen maximal 17 Stufen umzuschalten.

Anmerkung:
- Der Tippbetrieb-Frequenzsollwert (Tippbetrieb-Befehl) hat Priorität vor allen anderen Frequenzsollwerten.
- Sie können den Frequenzsollwert mit dem MFDI-Eingang bei laufendem Motor umschalten. Der Frequenzumrichter aktiviert dazu die jeweiligen Hochlauf- und Tieflaufzeiten.
- Die Werkseinstellung für den Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 (Haupt-Frequenzsollwert) und den Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2 (Zusatz-Frequenzsollwert) ist der analoge Frequenzsollwert.
  Außerdem werden der Spannungsbefehlseingang A1 und der Stromeingang A2 für den Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 (Haupt-Frequenzsollwert) standardmäßig intern addiert. Der Frequenzumrichter verwendet den Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1, wenn das Signal mit einer Analogeingangsklemme verbunden ist.

■ Vorgehensweisen zum Einstellen von Mehrstufen-Drehzahlbetrieb

Verwenden eines Analogeingangs als Frequenzsollwert 1 und 2

Dieser Abschnitt informiert über die Vorgehensweisen, um diese Beispiele einzustellen:

- Mehrstufen-Drehzahl 6 (6 Arten von Frequenzsollwerten)

• Einstellen des Spannungseingangs von Analogeingängen der Klemmen A1 und A3 von -10 V bis +10 V

Vorgehensweise	Konfigurationsparameter	Vorgang
1	Frequenzsollwert 1	1. Setzt *b1-01 = 1 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Analogeingang]*. 2. Setzt *H3-02 = 0 [Klemme A1 Funktionsauswahl = Frequenzsollwert]*. 3. Setzt *H3-01 = 1 [Klemme A1 Auswahl Signalpegel = -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)]*.
2	Frequenzsollwert 2	1. Setzt *H3-06 = 2 [Klemme A3 Funktionsauswahl = Zusatz-Frequenzsollwert 1]*. 2. Setzt *H3-05 = 1 [Klemme A3 Auswahl Signalpegel = -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)]*.
3	Signaltyp des Analogeingangs	Setzen Sie die DIP-Schalter *S1-1* und *S1-3* auf der Steuerkreisplatine auf die V-Seite (Spannung). **Anmerkung:** Nehmen Sie diese Einstellung vor, bevor Sie den Frequenzumrichter einschalten.
4	Frequenzsollwert 3	Setzt den Wert von *d1-03 [Frequenzsollwert 3]*.
5	Frequenzsollwert 4	Setzt den Wert von *d1-04 [Frequenzsollwert 4]*.
6	Frequenzsollwert 5	Setzt den Wert von *d1-05 [Frequenzsollwert 5]*.
7	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	Setzt *d1-17 [Tippbetrieb-Sollwert]* auf die Tippbetrieb-Drehzahl.
8	Externer Digitaleingang (3 Eingänge)	Setzen Sie *Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 bis 3 [H1-xx = 3, 4, 5]* auf eine der MFDI-Klemmen S1 bis S8.
9	Tippbetrieb-Befehl	Setzen Sie *Auswahl Sollwert Tippbetrieb [H1-xx = 6]* auf eine der MFDI-Klemmen S1 bis S8.

Verwenden der maximalen 17-stufigen Drehzahl mit allen Digitaleingängen

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise, um 17-stufige Drehzahlen (17 Arten von Frequenzsollwerten) ohne Analogeingang einzustellen.

Vorgehensweise	Konfigurationsparameter	Vorgang
1	Frequenzsollwert 1	1. Setzen Sie *b1-01 = 0 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Bedienteil]*. 2. Setzt den Wert von *d1-01 [Frequenzsollwert 1]*.
2	Frequenzsollwert 2	1. Setzt *H3-06 = F [Klemme A3 Funktionsauswahl = Nicht verwendet]* und deaktiviert den Analogsollwert. 2. Setzen *d1-02 [Frequenzsollwert 2]*.
3	Frequenzsollwert 3	1. Setzt *H3-10 = F [Klemme A2 Funktionsauswahl = Nicht verwendet]* und deaktiviert den Analogsollwert. 2. Setzen Sie *d1-03 [Frequenzsollwert 3]*.
4	Frequenzsollwert 4	Setzen Sie *d1-04 [Frequenzsollwert 4]*.
5	Sollwerte 5 bis 16	Setzt die Werte von *d1-05 bis d1-16 [Frequenzsollwert 5 bis 16]*.
6	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	Setzt *d1-17 [Tippbetrieb-Sollwert]* auf die Tippbetrieb-Drehzahl.
7	Externer Digitaleingang (4 Eingänge)	Setzen Sie *Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 bis 4 [H1-xx = 3, 4, 5, 32]* auf einen der digitalen Multifunktionseingänge S1 bis S8.
8	Tippbetrieb-Befehl	Setzen Sie *Auswahl Sollwert Tippbetrieb [H1-xx = 6]* auf einen der digitalen Multifunktionseingänge S1 bis S8.

Kombinationen für Mehrstufen-Drehzahlbetrieb

Tabelle 11.42 und Abbildung 11.61 enthalten Informationen über Kombinationsmöglichkeiten für Mehrstufen-Drehzahlsollwerte. Der ausgewählte Frequenzsollwert ändert sich, wenn sich die Kombination von Digitaleingangssignalen von einer externen Quelle ändert.

Tabelle 11.42 Mehrstufen-Drehzahlsollwert und MFDI-Kombinationen

Verbundene Parameter	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 *H1-xx = 3*	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2 *H1-xx = 4*	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3 *H1-xx = 5*	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4 *H1-xx = 32*	Auswahl Sollwert Tippbetrieb *H1-xx = 6*
Frequenzsollwert 1 (festgelegt in *b1-01*)	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 2 (*d1-02* oder Klemmen A1, A2, A3)	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 3 (*d1-03* oder Klemmen A1, A2, A3)	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 4 (*d1-04*)	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 5 (*d1-05*)	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 6 (*d1-06*)	EIN	AUS	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 7 (*d1-07*)	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 8 (*d1-08*)	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 9 (*d1-09*)	AUS	AUS	AUS	EIN	AUS

Verbundene Parameter	Mehrstufen-Drehzahl-sollwert 1 *H1-xx = 3*	Mehrstufen-Drehzahl-sollwert 2 *H1-xx = 4*	Mehrstufen-Drehzahl-sollwert 3 *H1-xx = 5*	Mehrstufen-Drehzahl-sollwert 4 *H1-xx = 32*	Auswahl Sollwert Tippbetrieb *H1-xx = 6*
Frequenzsollwert 10 (*d1-10*)	EIN	AUS	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 11 (*d1-11*)	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 12 (*d1-12*)	EIN	EIN	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 13 (*d1-13*)	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert 14 (*d1-14*)	EIN	AUS	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert 15 (*d1-15*)	AUS	EIN	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert 16 (*d1-16*)	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS
Tippbetrieb-Frequenzsoll-wert (*d1-17*) *1	-	-	-	-	EIN

*1 Der Tippbetrieb-Sollwert (Tippbetrieb-Befehl) ist wichtiger als alle anderen Frequenzsollwerte.

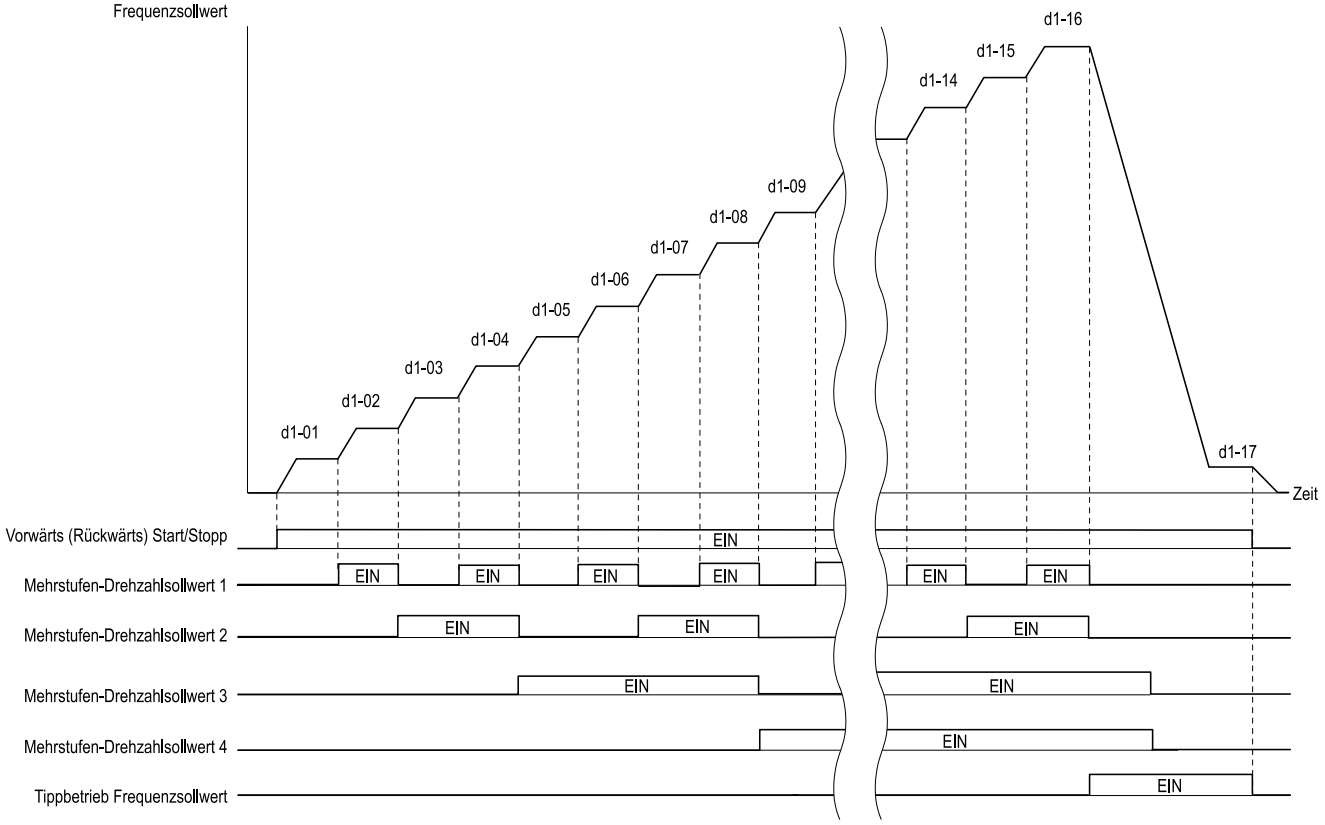


Abbildung 11.61 Zeitdiagramm für Mehrstufen-Drehzahlsollwert/Tippbetrieb-Sollwert

■ d1-01: Frequenzsollwert 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-01 (0280) RUN	Frequenzsollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:

- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern. Berechnen Sie den oberen Grenzwert mit dieser Formel:
  Oberer Grenzwert = (*E1-04*) × (*d2-01*) / 100
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Um *d1-01* auf einen einstufigen Drehzahlparameter bei Mehrstufen-Drehzahlbetrieb einzustellen, setzen Sie *b1-01 = 0 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Bedienteil]*.

■ d1-02: Frequenzsollwert 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-02 (0281) RUN	Frequenzsollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Um *d1-02* auf die Mehrstufen-Drehzahl 2 einzustellen, setzen Sie *H3-02, H3-06 und H3-10 ≠ 2 [MFAI Funktionsauswahl ≠ Zusatz-Frequenzsollwert 1]*. Wenn die Werkseinstellung vorliegt, setzen Sie *H3-06 = F [Klemme A3 Funktionsauswahl = Nicht verwendet]*.

■ d1-03: Frequenzsollwert 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-03 (0282) RUN	Frequenzsollwert 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* fest.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Um *d1-03* auf die Mehrstufen-Drehzahl 3 einzustellen, setzen Sie *H3-02, H3-06 und H3-10 ≠ 3 [MFAI Funktionsauswahl ≠ Zusatz-Frequenzsollwert 2]*.

■ d1-04: Frequenzsollwert 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-04 (0283) RUN	Frequenzsollwert 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 4 fest.

■ d1-05: Frequenzsollwert 5

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-05 (0284) RUN	Frequenzsollwert 5	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 5 fest.

■ d1-06: Frequenzsollwert 6

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-06 (0285) RUN	Frequenzsollwert 6	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 6 fest.

■ d1-07: Frequenzsollwert 7

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-07 (0286) RUN	Frequenzsollwert 7	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 7 fest.

■ d1-08: Frequenzsollwert 8

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-08 (0287) RUN	Frequenzsollwert 8	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 8 fest.

■ d1-09: Frequenzsollwert 9

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-09 (0288) RUN	Frequenzsollwert 9	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 9 fest.

■ d1-10: Frequenzsollwert 10

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-10 (028B) RUN	Frequenzsollwert 10	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 10 fest.

■ d1-11: Frequenzsollwert 11

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-11 (028C) RUN	Frequenzsollwert 11	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 11 fest.

■ d1-12: Frequenzsollwert 12

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-12 (028D) RUN	Frequenzsollwert 12	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 12 fest.

■ d1-13: Frequenzsollwert 13

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-13 (028E) RUN	Frequenzsollwert 13	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 13 fest.

■ d1-14: Frequenzsollwert 14

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-14 (028F) RUN	Frequenzsollwert 14	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 14 fest.

■ d1-15: Frequenzsollwert 15

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-15 (0290) RUN	Frequenzsollwert 15	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 15 fest.

■ d1-16: Frequenzsollwert 16

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-16 (0291) RUN	Frequenzsollwert 16	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt den Frequenzsollwert in den Einheiten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]*.	0.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.
- Dieser Parameter legt den Frequenzsollwert der Mehrstufen-Drehzahl 16 fest.

■ d1-17: Tippbetrieb-Frequenzsollwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d1-17 (0292) RUN	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Tippbetrieb-Frequenzsollwert in Schritten von *o1-03 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit]* fest. Setzen Sie *H1-xx = 6 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Sollwert Tippbetrieb]*, um den Tippbetrieb-Frequenzsollwert zu verwenden.	6.00 Hz (0.00 - 590.00 Hz)

Anmerkung:
- Der obere Grenzwert ändert sich, wenn sich die Werte *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* und *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* ändern.
- Wenn *A1-02 = 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*, ändert der Frequenzumrichter *o1-03 = 1 [0.01% (100% = E1-04)]*.

◆ d2: Sollwert-Ober-/Untergrenze

d2-Parameter werden verwendet, um die oberen und unteren Frequenzgrenzwerte zum Regeln der Motordrehzahl einzustellen. Wenden Sie diese Parameter zum Beispiel an, um den Motor bei niedriger Drehzahl zu betreiben, wenn die mechanische Widerstandsfähigkeit von Belang ist, oder wenn der Motor aufgrund von Schmierungsanforderungen nicht bei niedriger Drehzahl laufen soll.

Der obere Frequenzgrenzwert wird mit *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]* eingestellt und der untere Grenzwert mit *d2-02 [Frequenzsollwert-Untergrenze]*.

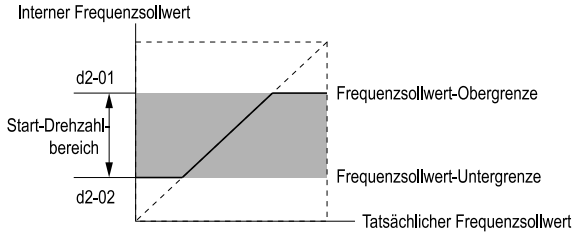


Abbildung 11.62 Obere und untere Frequenzgrenzwerte

■ d2-01: Frequenzsollwert-Obergrenze

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d2-01 (0289)	Frequenzsollwert-Obergrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für alle Frequenzsollwerte fest. Dieser Wert ist ein Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	100.0% (0.0 - 110.0%)

Der Betrieb erfolgt mit dem in *d2-01* festgelegten Wert, auch wenn der Frequenzsollwert den Wert von *d2-01* übersteigt.

■ d2-02: Frequenzsollwert-Untergrenze

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d2-02 (028A)	Frequenzsollwert-Untergrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für alle Frequenzsollwerte fest. Dieser Wert ist ein Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	0.0% (0.0 - 110.0%)

Der Betrieb erfolgt mit dem in *d2-02* festgelegten Wert, auch wenn der Frequenzsollwert unter den Wert von *d2-02* fällt. Der Motor fährt bis *d2-02* hoch, nachdem der Start-Befehl aktiviert und ein niedrigerer Frequenzsollwert als *d2-02* eingegeben wurde.

■ d2-03: Analog Frequenzsollw. Untergr.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d2-03 (0293)	Analog Frequenzsollw. Untergr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert des Haupt-Frequenzsollwerts (Mehrstufen-Drehzahl 1) als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0.0% (0.0 - 110.0%)

Dieser Parameter ändert nicht den unteren Grenzwert des Tippbetrieb-Sollwerts, des Frequenzsollwerts für Mehrstufen-Drehzahlbetrieb oder des Zusatz-Frequenzsollwerts.

Der Betrieb des Frequenzumrichters erfolgt mit dem Wert von *d2-03*, wenn der Frequenzsollwert unter den Wert von *d2-03* sinkt.

Anmerkung:

Wenn untere Grenzwerte für die Parameter *d2-02 [Frequenzsollwert-Untergrenze]* und *d2-03* festgelegt werden, verwendet der Frequenzumrichter den größeren Wert als den unteren Grenzwert.

◆ d3: Ausblendfrequenz

Mit der Ausblendfrequenz-Funktion lässt sich ein festgelegtes Frequenzband als Unempfindlichkeitsbereich definieren. Wenn eine Maschine, die bei konstanter Drehzahl betrieben wurde, für variablen Drehzahlbetrieb verwendet wird, kann dies Resonanzen zur Folge haben. Um die Maschine ohne Resonanzen aus dem mechanischen Aufbau zu betreiben, verwenden Sie Frequenzbandausblendung.

Sie können den Frequenzumrichter für drei verschiedene Ausblendfrequenzen programmieren. Stellen Sie *d3-01 bis d3-03 [Ausblendfrequenzen]* auf den Mittelwert für die jeweilige Frequenz ein und legen Sie mit *d3-04 [Ausblendfrequenzbreite]* die Ausblendfrequenzbreite fest.

Wenn Sie einen Frequenzsollwert eingeben, der in der Nähe der Ausblendfrequenzbreite liegt, ändert sich der Frequenzsollwert automatisch.

Der Frequenzumrichter führt den Hochlauf oder Tieflauf stetig durch, solange der Frequenzsollwert nicht im Bereich des Ausblendfrequenzbands ist. Der Frequenzumrichter verwendet die aktive Hoch-/Tieflaufzeit, um den festgelegten Ausblendbereich zu durchlaufen. Wenn der Frequenzsollwert nicht im Bereich des Ausblendfrequenzbands liegt, schalten Sie auf konstanten Drehzahlbetrieb um.

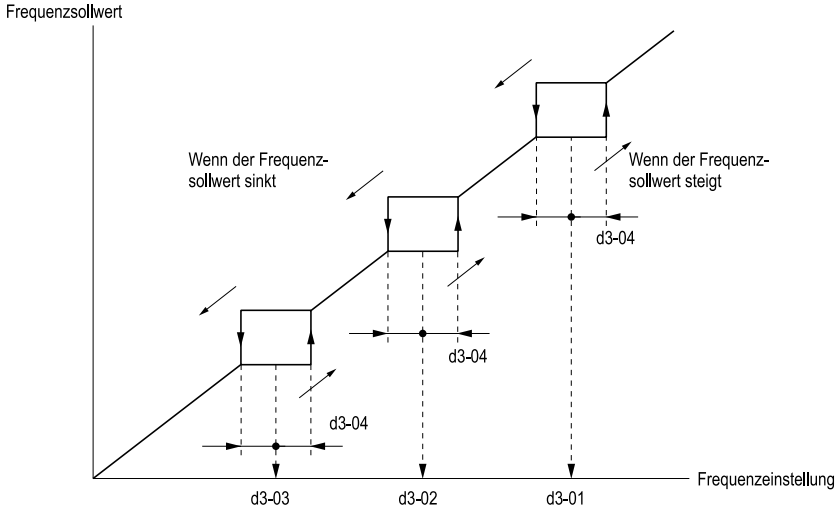


Abbildung 11.63 Ausblendfrequenz

Anmerkung:
- Wenn Sie die Ausblendfrequenzen 1 bis 3 festlegen, stellen Sie sicher, dass die Werte nicht überlappen.
- Wenn sich der Frequenzumrichter im Bereich der Ausblendfrequenz befindet, ändert sich der Frequenzsollwert automatisch. Beim Ausblendvorgang ändert sich die Ausgangsfrequenz stetig entsprechend den Werten von *C1-01 [Hochlaufzeit 1]* und *C1-02 [Tieflaufzeit 1]*.

■ d3-01: Ausblendfrequenz 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d3-01 (0294)	Ausblendfrequenz 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Mittelwert des Frequenzbands fest, das der Frequenzumrichter vermeiden soll.	0.0 Hz (Bestimmt durch A1-02)

Anmerkung:
Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0 Hz, um die Ausblendfrequenz zu deaktivieren.

■ d3-02: Ausblendfrequenz 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d3-02 (0295)	Ausblendfrequenz 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Mittelwert des Frequenzbands fest, das der Frequenzumrichter vermeiden soll.	0.0 Hz (Bestimmt durch A1-02)

Anmerkung:
Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0 Hz, um die Ausblendfrequenz zu deaktivieren.

■ d3-03: Ausblendfrequenz 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d3-03 (0296)	Ausblendfrequenz 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Mittelwert des Frequenzbands fest, das der Frequenzumrichter vermeiden soll.	0.0 Hz (Bestimmt durch A1-02)

Anmerkung:
Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0 Hz, um die Ausblendfrequenz zu deaktivieren.

■ d3-04: Ausblendfrequenzbreite

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d3-04 (0297)	Ausblendfrequenzbreite	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Breite des Frequenzbands fest, das der Frequenzumrichter vermeiden soll.	1.0 Hz (Bestimmt durch A1-02)

◆ d4: Frq.sollw. Halten & Auf/Ab

d4-Parameter werden verwendet, um die Frequenzsollwert-Haltefunktion und die Befehle Auf/Ab und Auf/Ab 2 einzustellen.

WARNUNG! *Gefahr von Quetschungen. Befolgen Sie bei Hebeanwendungen die geeigneten Sicherheitsvorkehrungen, die ein unbeabsichtigtes Herabfallen der Last verhindern. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch herabfallende Lasten zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie bei einer Hebeanwendung den Reglersperrenbefehl verwenden, stellen Sie sicher, dass die Haltebremse schließt, wenn der Reglersperrenbefehl eingegeben und damit der FU-Ausgang abgeschaltet wird. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch eine sich bewegende oder herabfallende Last zur Folge haben, wenn der Motor plötzlich in den Freilauf übergeht, nachdem Sie den Reglersperrenbefehl eingegeben haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie bei einer Hebeanwendung am Frequenzumrichter eine mechanische Haltebremse verwenden, schließen Sie die Bremse, wenn eine Eingangsklemme den Reglersperrenbefehl auslöst und damit den FU-Ausgang abschaltet. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch eine sich bewegende Last zur Folge haben, wenn der Motor plötzlich in den Freilauf übergeht, nachdem Sie den Befehl Reglersperre eingegeben haben.*

- Frequenzsollwert-Haltefunktion: Dieser Hochlauf-/Tieflauframpenhaltebefehl verwendet einen MFDI-Eingang, um vorübergehend den Hochlauf/Tieflauf des Motors zu pausieren, und setzt den Motorbetrieb bei der Ausgangsfrequenz fort, bei der der Befehl eingegeben wurde. Schalten Sie den Hochlauf-/Tieflauframpenhaltebefehl AUS, um den Hochlauf/Tieflauf fortzusetzen.
  Verwenden Sie beispielsweise bei einem Kran diese Funktion und eine zweistufige Drucktaste, um den Hochlauf zu stoppen bei niedriger Drehzahl mit einer der Ausgangsfrequenzen fortzusetzen.
- Befehl Auf/Ab: Dieser Befehl dient zum Aktivieren und Deaktivieren eines MFDI-Eingangs, um den Frequenzsollwert zu erhöhen und zu verringern. Der Befehl Auf/Ab hat Priorität vor den Frequenzsollwerten vom Analogeingang, dem Impulseingang und dem Bedienteil.

- Befehl Auf/Ab 2: Bei diesem Befehl wird eine festgelegte Vorspannung zum Frequenzsollwert addiert, um den Hochlauf/Tieflauf durchführen. Der Befehl Auf/Ab 2 aktiviert und deaktiviert den MFDI-Eingang, um einen Vorspannungswert hinzuzufügen.

■ d4-01: Auswahl Freq.sollw. Haltefunkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-01 (0298)	Auswahl Freq.sollw.-Haltefunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Speichern des Frequenzsollwerts oder des Frequenzsollwertoffsets (Auf/Ab 2) fest, wenn ein Stoppbefehl eingegeben oder der Frequenzumrichter ausgeschaltet wird.	0 (0, 1)

Setzen Sie *H1-xx [MFDI Funktionsauswahl]* auf einen der folgenden Werte, um mit diesem Parameter zu arbeiten:

- *A [Hochlauf-/Tieflauframpe halten]*
- *10/11 [Befehl Aufwärts/Abwärts]*
- *75/76 [Befehl Aufwärts/Abwärts 2]*

0 : Deaktiviert

- Hochlauf/Tieflauf-Rampe halten
  Wenn Sie einen Stoppbefehl eingeben oder den Frequenzumrichter ausschalten, wird der Haltewert auf 0 Hz zurückgesetzt. Der Frequenzumrichter verwendet beim Neustart den aktiven Frequenzsollwert.
- Befehl Auf/Ab
  Wenn Sie einen Stoppbefehl eingeben oder den Frequenzumrichter ausschalten, wird der Frequenzsollwert auf 0 Hz zurückgesetzt. Der Frequenzumrichter beginnt beim Neustart mit 0 Hz.
- Kombiniert mit dem Befehl Auf/Ab 2
  Wenn Sie den Stoppbefehl eingeben oder 5 s nachdem Sie den Befehls Auf/Ab 2 freigeben, speichert der Frequenzumrichter nicht den Frequenzsollwertoffset. Die Funktion Auf/Ab 2 beginnt beim Neustart des Frequenzumrichters mit einer Vorspannung von 0%.

1 : Aktiviert

- Hochlauf/Tieflauf-Rampe halten
  Wenn Sie den Startbefehl löschen oder den Frequenzumrichter ausschalten, wird der letzte Haltewert gespeichert. Der Frequenzumrichter verwendet den gespeicherten Wert beim Neustart als Frequenzsollwert.

Anmerkung:
Wenn Sie den Frequenzumrichter einschalten, aktivieren Sie permanent die MFDI-Klemme für *Hochlauf-/Tieflauframpe halten [H1-xx = A]*. Wenn der Digitaleingang nicht aktiviert wird, löscht der Frequenzumrichter den Haltewert und setzt ihn auf 0 Hz.

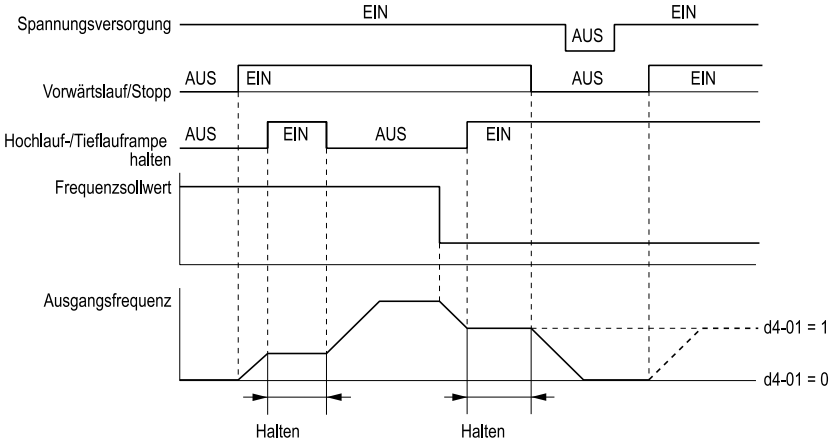


Abbildung 11.64 Halten des Frequenzsollwerts mit der Hoch-/Tieflauf-Haltefunktion

- Befehl Auf/Ab
  Wenn Sie den Startbefehl löschen oder den Frequenzumrichter ausschalten, wird der Frequenzsollwert gespeichert. Der Frequenzumrichter verwendet den gespeicherten Wert beim Neustart als Frequenzsollwert.
- Befehl Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert vom Bedienteil
  Wenn ein Startbefehl aktiv ist und Sie den Befehl Auf/Ab 2 länger als 5 s freigeben, addiert der Frequenzumrichter den Vorspannungswert Auf/Ab 2 zum Frequenzsollwert und setzt ihn auf 0. Der Frequenzumrichter speichert den Frequenzsollwert, zu dem der Vorspannungswert addiert wurde. Der Frequenzumrichter verwendet den neuen Wert beim Neustart als Frequenzsollwert.

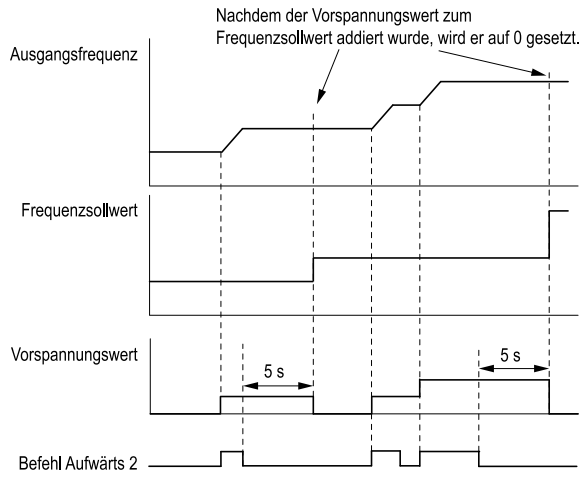


Abbildung 11.65 Beispiel für Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert vom Bedienteil und d4-01 = 1

- Befehl Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert von anderen Eingangsquellen als dem Bedienteil
  Wenn ein Startbefehl aktiv ist und Sie den Befehl Auf/Ab 2 länger als 5 s freigeben, speichert der Frequenzumrichter den Vorspannungswert in *d4-06 [Frequenzvorspannung (Auf/Ab 2)]*. Der Frequenzumrichter speichert den Frequenzsollwert + *d4-06* als Frequenzsollwert. Der Frequenzumrichter verwendet den neuen Wert beim Neustart als Frequenzsollwert.

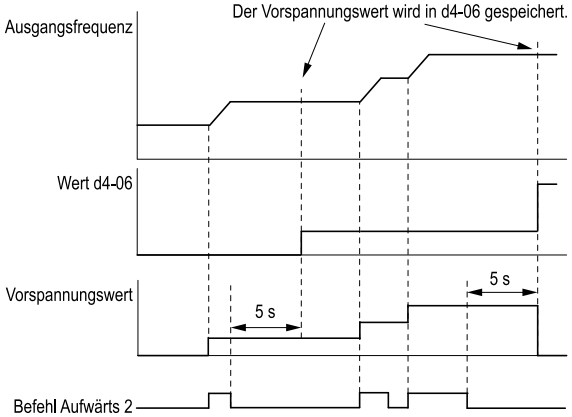


Abbildung 11.66 Beispiel für Auf/Ab 2 mit anderem Frequenzsollwert als vom Bedienteil und d4-01 = 1

Anmerkung:

Stellen Sie den oberen Grenzwert *[d4-08]* und den unteren Grenzwert *[d4-09]* für Auf/Ab 2 korrekt ein, um die Frequenzsollwert-Haltefunktion und die Funktion Auf/Ab 2 zu verwenden.

Entfernen des gespeicherten Frequenzsollwerts

Die Vorgehensweise zum Entfernen des gespeicherten Frequenzsollwerts hängt von den verschiedenen Funktionen ab. Verwenden Sie diese Methoden, um den Wert zu entfernen:

- Geben Sie die programmierte Eingabe für *Hochlauf-/Tieflauframpe halten [H1-xx = A]* frei.
- Legen Sie einen Aufwärts- oder Abwärts-Befehl fest, während kein Startbefehl aktiv ist.
- Verwenden Sie den Befehl Auf/Ab 2, um *d4-06 = 0.0* einzustellen, oder setzen Sie *d4-06 = 0.0* beim Stopp.

■ d4-03: Schritt Freq.vorspan. (Auf/Ab 2)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-03 (02AA) RUN	Schritt Freq.vorspan. (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung fest, die mit der Funktion Auf/Ab 2 zum Frequenzsollwert addiert oder davon subtrahiert wird.	0.00 Hz (0.00 - 99.99 Hz)

Der Betrieb hängt von den Einstellwerten ab:

- **Einstellung d4-03 = 0.00 Hz**
  Wenn der *Befehl Auf/Ab 2 [H1-xx = 75, 76]* aktiv ist, verwendet der Frequenzumrichter die Hoch-/Tieflaufzeiten von *d4-04 [Auswahl Rampe (Auf/Ab 2)]*, um den Vorspannungswert zu erhöhen oder zu verringern.

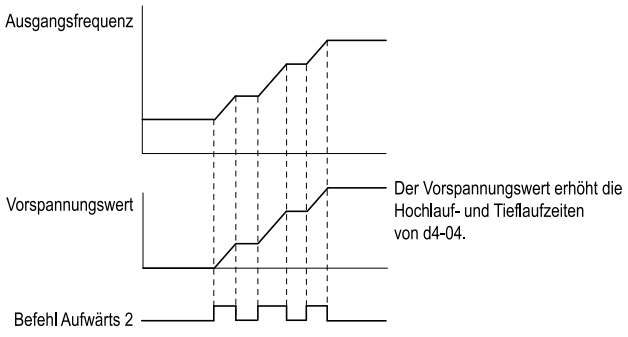


Abbildung 11.67 Vorspannung Auf/Ab 2, wenn d4-03 = 0.00 Hz

- **Einstellung d4-03 ≠ 0.00 Hz**
  Wenn der *Befehl Auf/Ab 2 [H1-xx = 75, 76]* aktiv ist, erhöht oder verringert der Frequenzumrichter die Vorspannung in Schritten von *d4-03*. Der Frequenzumrichter verwendet die Hochlauf- und Tieflaufzeiten von *d4-04*.

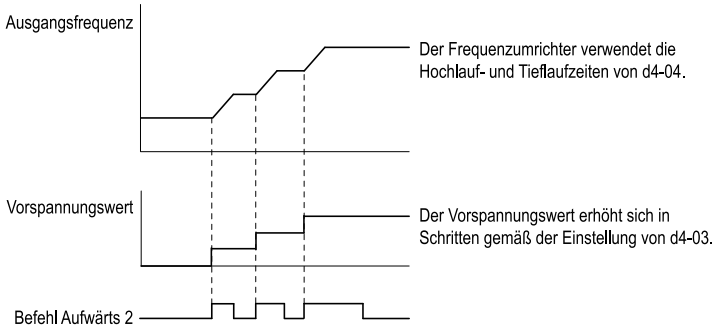


Abbildung 11.68 Vorspannung Auf/Ab 2, wenn d4-03 ≠ 0.00 Hz

■ d4-04: Auswahl Rampe (Auf/Ab 2)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-04 (02AB) RUN	Auswahl Rampe (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hochlauf- und Tieflaufzeiten für die Funktion Auf/Ab 2 zum Anwenden der Vorspannung auf den Frequenzsollwert fest.	0 (0, 1)

0 : Ausgew. Hoch-/Tieflaufzeit verw.

Verwenden Sie die aktiven Hochlauf- und Tieflaufzeiten, um die Vorspannung zu erhöhen oder zu verringern.

1 : Hoch-/Tieflaufzeit 4 verwenden

Verwenden Sie *C1-07 [Hochlaufzeit 4]* und *C1-08 [Tieflaufzeit 4]*, um die Vorspannung zu erhöhen oder zu verringern.

■ d4-05: Wahl Vorspann.modus (Auf/Ab 2)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-05 (02AC) RUN	Wahl Vorspann.modus (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Speichern des Vorspannungswerts auf dem Frequenzumrichter fest, wenn Sie die zwei Befehle *Auf/Ab 2 [H1-xx = 75, 76]* öffnen oder schließen. Setzen Sie *d4-03 [Schritt Freq.vorspan. (Auf/Ab 2)] = 0.00*, bevor Sie diesen Parameter einstellen.	0 (0, 1)

0 : Halten wenn Auf/Ab inaktiv

Wenn die zwei MFDI-Klemmen für *Befehl Auf/Ab 2 [H1-xx = 75, 76]* aktiviert oder deaktiviert werden, hält der Frequenzumrichter den Vorspannungswert.

1 : Zurücksetz. wenn Auf/Ab inaktiv

Wenn die zwei MFDI-Klemmen für *Befehl Auf/Ab 2 [H1-xx = 75, 76]* aktiviert oder deaktiviert werden, setzt der Frequenzumrichter den Vorspannungswert auf 0 zurück. Der Frequenzumrichter verwendet die Hochlauf- und Tieflaufzeiten von *d4-04 [Auswahl Rampe (Auf/Ab 2)]*, um einen Hoch-/Tieflauf des Motors auf die ausgewählte Ausgangsfrequenz durchzuführen.

■ d4-06: Frequenzvorspannung (Auf/Ab 2)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-06 (02AD)	Frequenzvorspannung (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Speichert den Vorspannungswert vom Befehl Auf/Ab 2, wenn der Wert von *E1-04* 100% ist.	0.0% (-99.9 - +100.0%)

Die Einstellung von Auf/Ab 2 ändert die Funktion von *d4-06*:

Anmerkung:

Wenn das Bedienteil den Frequenzsollwert festlegt, verwenden Sie normalerweise nicht den Parameter *d4-06*.

- Wenn *d4-01 = 0 [Auswahl Freq.sollw. Haltefunkt. = Deaktiviert]* ist und eine andere Quelle als das Bedienteil den Frequenzsollwert setzt, addiert der Frequenzumrichter den Wert von *d4-06* zum Frequenzsollwert. Wenn der in *d4-06* festgelegte Wert eine negative Zahl ist, subtrahiert ihn der Frequenzumrichter vom Frequenzsollwert.
- Wenn *d4-01 = 1 [Aktiviert]* ist und eine andere Quelle als das Bedienteil den Frequenzsollwert setzt, speichert der Frequenzumrichter den mit dem Befehl Auf/Ab 2 angepassten Vorspannungswert *d4-06* 5 Sekunden nach dem Freigeben von Auf/Ab 2. Der Frequenzumrichter addiert oder subtrahiert den Wert von *d4-06* zum Frequenzsollwert.

Bedingungen für das Zurücksetzen oder Deaktivieren von d4-06

Der Frequenzumrichter setzt den Vorspannungswert zurück bzw. deaktiviert ihn unter diesen Bedingungen:

- *d4-01 = 0* und der Startbefehl wurde gelöscht.
- *H1-xx = 75, 76 [MFDI Funktionsauswahl = Befehl Auf/Ab 2]* ist nicht gesetzt.
- Die Frequenzsollwertquelle wurde geändert.
  Dies schließt auch das Umschalten von LOCAL/REMOTE und Mehrstufen-Drehzahlsollwert ein.
- Ein Digitaleingang hat den Frequenzsollwert geändert.
- *d4-03 [Schritt Freq.vorspan. (Auf/Ab 2)] = 0* und *d4-05 = 1 [Wahl Vorspann.modus (Auf/Ab 2) = Zurücks. w. keiner/beide geschl.]* und die zwei MFDI-Klemmen für *Befehl Auf/Ab 2 [H1-xx = 75/76]* werden aktiviert oder deaktiviert.
- Der Wert von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* wurde geändert.

■ d4-07: Analog Frq.-Sollw. Schwank.grnz.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-07 (02AE) RUN	Analog Frq.-Sollw. Schwank.grnz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Wenn sich der Frequenzsollwert um mehr als den für diesen Parameter festgelegten Pegel ändert, wird der Vorspannungswert gehalten. Der Parameter *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* ist 100%.	1.0% (0.1 - 100.0%)

Zur Behandlung von Frequenzsollwertänderungen, während *Up/Befehl Abwärts 2 [H1-xx = 75, 76]* aktiviert ist. Wenn sich der Frequenzsollwert um mehr als den in *d4-07* festgelegten Pegel ändert, hält der Frequenzumrichter den Vorspannungswert und führt einen Hochlauf oder Tieflauf zum Frequenzsollwert durch. Wenn sich der Frequenzumrichter beim Frequenzsollwert befindet, wird das Halten der Vorspannung freigegeben und die Vorspannung folgt den Eingangsbefehlen Auf/Ab 2.

Dieser Parameter ist nur anwendbar, wenn der Frequenzsollwert mit einem Analog- oder Impulseingang eingestellt wird.

■ d4-08: Oberer Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-08 (02AF) RUN	Oberer Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert der Vorspannung von Auf/Ab 2 als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	100.0% (0.0 - 100.0%)

Der Frequenzumrichter speichert den eingestellten oberen Grenzwert für die Vorspannung in *d4-06 [Frequenzvorspannung (Auf/Ab 2)]*. Setzen Sie *d4-08* auf einen geeigneten Wert, bevor Sie die Funktion Auf/Ab 2 verwenden.

Anmerkung:

Wenn *d4-01 = 1 [Auswahl Freq.sollw. Haltefunkt. = Aktiviert]* und *b1-01 = 0 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Bedienteil]* ist, addiert der Frequenzumrichter den Vorspannungswert zum Frequenzsollwert, wenn er 5 s lang keinen Befehl Auf/Ab 2 erhält. Danach wird der Wert auf 0 zurückgesetzt, woraufhin Sie die Vorspannung wieder auf den Grenzwert von *d4-08* erhöhen können.

■ d4-09: Unter. Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-09 (02B0) RUN	Unter. Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert der Vorspannung von Auf/Ab 2 als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	0.0% (-99.9 - 0.0%)

Der Frequenzumrichter speichert den eingestellten unteren Grenzwert für die Vorspannung in *d4-06 [Frequenzvorspannung (Auf/Ab 2)]*. Setzen Sie *d4-09* auf einen geeigneten Wert, bevor Sie die Funktion Auf/Ab 2 verwenden.

Anmerkung:

Wenn *d4-01 = 1 [Auswahl Freq.sollw. Haltefunkt. = Aktiviert]* und *b1-01 = 0 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Bedienteil]* ist, addiert der Frequenzumrichter den Vorspannungswert zum Frequenzsollwert, wenn er 5 s lang keinen Befehl Auf/Ab 2 erhält. Dann wird der Wert auf 0 zurückgesetzt.

Wenn Sie die Vorspannung mit dem Befehl Aufwärts 2 und *d4-09 = 0* erhöhen, können Sie den Frequenzsollwert nicht mit dem Befehl Abwärts 2 verringern. Um in diesem Fall die Drehzahl zu verringern, stellen Sie in *d4-09* einen negativen unteren Grenzwert ein.

■ d4-10: Ausw. Unt.Grenzw. F.sollw Auf/Ab

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-10 (02B6)	Ausw. Unt.Grenzw. F.sollw Auf/Ab	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den Frequenzsollwert bei der Funktion Auf/Ab fest.	0 (0, 1)

0 : Höherer Wert d2-02 / Analog

Der höhere Wert von *d2-02 [Frequenzsollwert-Untergrenze]* und einem für *Frequenzsollwert [H3-02, H3-06, H3-10 = 0]* programmierten Analogeingang legt den unteren Grenzwert für den Frequenzsollwert fest.

Anmerkung:

Wenn Sie *Auswahl Externer Sollwert 1/2 [H1-xx = 2]* verwenden, um zwischen der Funktion Auf/Ab und einem Analogeingang als Sollwertquelle umzuschalten, wird der Analogwert zum unteren Grenzwert, wenn der Befehl Auf/Ab aktiv ist. Setzen Sie *d4-10 = 1*, um die Funktion Auf/Ab und den Analogeingangswert zu trennen.

1 : d2-02

Sie können den unteren Grenzwert des Frequenzsollwerts nur mit *d2-02* einstellen.

■ d4-11: Auswahl bidirektionaler Ausgang

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-11 (02B7)	Auswahl bidirektionaler Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, die den Frequenzsollwert auf einen bidirektionalen internen Frequenzsollwert ändert.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter ändert nicht den Frequenzsollwert oder den PID-Ausgangswert auf den bidirektionalen internen Frequenzsollwert.

Wenn der Frequenzsollwert oder der PID-Ausgangswert zwischen 0% und 100% der maximalen Ausgangsfrequenz ist, treibt der Frequenzumrichter den Motor in der festgelegten Drehrichtung an.

1 : Aktiviert

Ändert den Frequenzsollwert oder den PID-Ausgangswert auf den bidirektionalen internen Frequenzsollwert.

Wenn der Frequenzsollwert oder der PID-Ausgangswert zwischen 0% und 50% ist, kehrt der Frequenzumrichter die festgelegte Drehrichtung des Motors um. Wenn der Frequenzsollwert oder der PID-Ausgangswert zwischen 50% und 100% ist, treibt der Frequenzumrichter den Motor in der festgelegten Drehrichtung an.

Anmerkung:

Wenn Sie die Bidirektional-Funktion mit PID-Regelung verwenden, können Sie mit einer MFDI-Klemme für *PID Bidirektional aktivieren [H1-xx = 7 F]* die Bidirektional-Funktion aktivieren oder deaktivieren.

In Tabelle 11.43 ist der Betrieb des Frequenzumrichters dargestellt, wenn Sie die PID-Regelung mit der Bidirektional-Funktion und *d4-11 = 1* verwenden:

Tabelle 11.43 Betriebsbedingungen mit der Bidirektional-Funktion

Einstellung von b5-01 [Einstellung der PID-Funktion]	Zustand der für 7 F [PID Bidirektional aktivieren] festgelegten MFDI-Klemme	
	EIN	AUS
b5-01 = 0 [Deaktiviert]	Bidirektional-Funktion aktiviert	Bidirektional-Funktion aktiviert
b5-01 ≠ 0 [Aktiviert]	Bidirektional-Funktion aktiviert	Normalbetrieb (Bidirektional-Funktion deaktiviert)

- **Wenn die PID-Regelung deaktiviert ist oder *H1-xx = 19 [MFDI Funktionsauswahl = PID deaktivieren]* aktiviert ist**
  Wenn der Frequenzsollwert zwischen 0% und 50% ist, kehrt der Frequenzumrichter die festgelegte Drehrichtung des Motors um. Wenn der Frequenzsollwert zwischen 50% und 100% ist, treibt der Frequenzumrichter den Motor in der festgelegten Drehrichtung an. In Abbildung 11.69 ist die Änderung des Frequenzsollwerts zu diesem Zeitpunkt dargestellt. Dies ist ein Betriebsbeispiel dafür, wenn der Vorwärts-Startbefehl eingegeben wird.

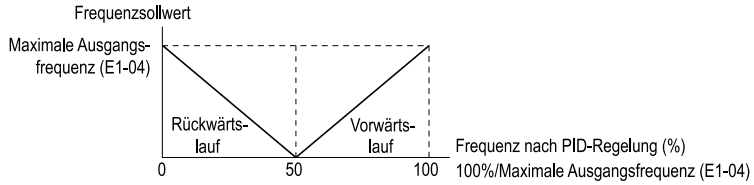


Abbildung 11.69 Frequenzsollwertübergang, wenn PID-Regelung deaktiviert ist oder „PID deaktivieren“ EIN ist

Anmerkung:
Wenn *b1-04 = 1 [Auswahl Rückwärtslauf = Rückwärtslauf deaktiviert]* ist, findet kein Rückwärtsbetrieb statt. Der Grenzwert des Frequenzsollwerts ist 0 Hz.

- **Wenn die PID-Regelung aktiviert ist und *H1-xx = 7 F [PID Bidirektional aktivieren]* aktiviert ist**
  Die Bidirektional-Funktion ist aktiviert. Wenn der Frequenzsollwert nach dem PID-Regelvorgang zwischen 0% und 50% ist, dreht der Frequenzumrichter den Motor in umgekehrter Richtung. Wenn der Frequenzsollwert zwischen 50% und 100% ist, treibt der Frequenzumrichter den Motor in der festgelegten Drehrichtung an. In Abbildung 11.70 ist die Änderung des Frequenzsollwerts zu diesem Zeitpunkt dargestellt. Dies ist ein Betriebsbeispiel dafür, wenn der Vorwärts-Startbefehl eingegeben wird.

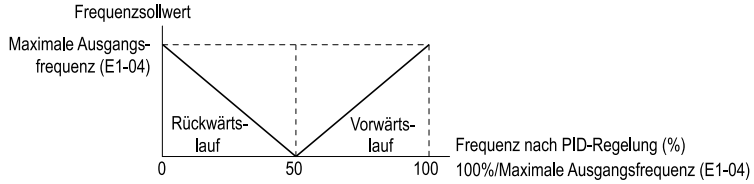


Abbildung 11.70 Frequenzsollwertübergang, wenn PID-Regelung und PID-Bidirektional-Funktion aktiviert sind

Anmerkung:
Wenn *b1-04 = 1* ist, findet kein Rückwärtsbetrieb statt. Der Grenzwert des Frequenzsollwerts ist 0 Hz.

- **Wenn die PID-Regelung aktiviert ist und *H1-xx = 7 F* deaktiviert ist**
  Die Bidirektional-Funktion ist deaktiviert. Wenn der Frequenzsollwert nach dem PID-Regelvorgang ein negativer Wert ist, dreht der Frequenzumrichter den Motor in umgekehrter Richtung. Der Frequenzsollwert ist ein absoluter Wert.

■ d4-12: Verstärkung Stopp-Position

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d4-12 (02B8)	Verstärkung Stopp-Position	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung zum Anpassen der Stoppgenauigkeit fest. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *b1-03 = 9 [Auswahl des Stoppverfahrens = Stopp mit konstantem Abstand]*.	1.00 (0.50 - 2.55)

Wenn der Motor vor der geforderten Stopp-Position anhält, erhöhen Sie diesen Einstellwert. Wenn die Anhaltezeit des Motors zu lang ist, verringern Sie den Wert.

◆ d5: Drehmomentregelung

d5-Parameter werden für die Drehmomentregelung verwendet.

Die Drehmomentregelung regelt das Ausgangsdrehmoment des Motors. Sie können die Drehmomentregelung bei Rollenantrieben, Auf- und Abwicklungsvorrichtungen, Förderanlagen und anderen Maschinen mit Spannungsregelung sowie bei Schub-/Zuganwendungen einsetzen. Wenn kein Material mehr vorhanden ist und die Maschine plötzlich keine Last mehr hat, verwendet der Frequenzumrichter die Drehmomentregelung und die Drehzahlbegrenzung, damit die Motordrehzahl nicht ansteigt.

Stellen Sie *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* auf einen dieser Werte ein, um die Drehmomentregelung zu verwenden:

- 3 [Vektorregelung mit Rückführung]
- 4 [Erw. Vektorregelung o. Rückf.]
- 6 [Erw. Vektorregelung PM o. Rückf.]
- 7 [Vektorregelung PM mit Rückf.]

Anmerkung:

Wenn Sie die Drehmomentregelung einsetzen und *A1-02 = 4*, verwenden Sie einen Motor für Aufwickelanwendungen.

Aktivieren Sie die Drehmomentregelung mit einer dieser Methoden:

- Setzen Sie *d5-01 = 1 [Auswahl der Drehmomentregelung = Drehmomentregelung]*.
- Setzen Sie *H1-xx = 71 [Drehmomentregelung]* auf EIN.

■ Drehmomentregelbetrieb

In Abbildung 11.71 ist das Betriebsprinzip der Drehmomentregelung dargestellt:

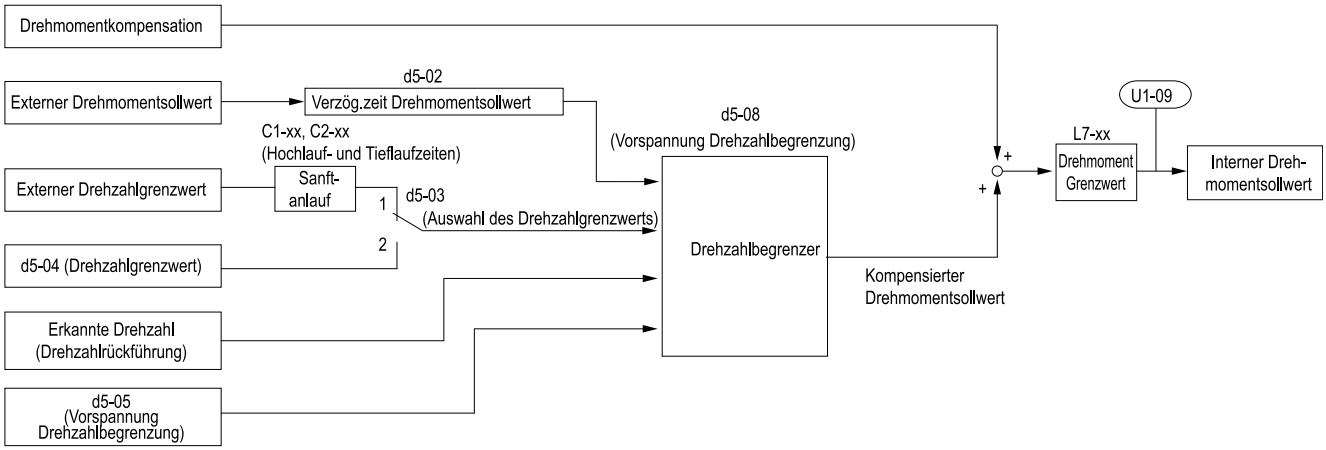


Abbildung 11.71 Blockdiagramm zur Drehmomentregelung

Der extern eingegebene Drehmomentsollwert ist der Zielwert für das Motorausgangsdrehmoment. Wenn das Motorausgangsdrehmoment und das Lastdrehmoment während der Drehmomentregelung nicht ausgeglichen sind, führt der Motor einen Hochlauf oder Tieflauf durch. Um einen Betrieb oberhalb des Drehzahlgrenzwerts zu verhindern, kompensieren Sie den externen Drehmomentsollwert, wenn die Motordrehzahl beim Grenzwert ist. Der Kompensationswert wird aus dem Drehzahlgrenzwert, der Drehzahlrückführung und der Vorspannung für die Drehzahlbegrenzung berechnet.

Wenn ein externer Drehmomentkompensationswert eingegeben wird, addiert der Frequenzumrichter diesen Wert zu dem für den Drehzahlgrenzwert kompensierterten Drehmomentsollwert. Die Werte *L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung]* begrenzen den Wert. Der Frequenzumrichter verwendet den Wert als den internen Drehmomentsollwert. Sie können mit *U1-09 [Drehmomentsollwert]* den berechneten Drehmomentsollwert anzeigen. Die in *L7-01 bis L7-04* eingestellten Drehmomentgrenzwerte sind besonders wichtig. Wenngleich Sie einen höheren externen Drehmomentsollwert von einer externen Quelle festlegen können, erfolgt vom Motor keine Drehmomentabgabe, die höher ist als die Werte *L7-01 bis L7-04*.

■ Einstellen des Drehmomentsollwerts, des Drehzahlgrenzwerts und der Drehmomentkompensation

Eingangswertauswahl für die Drehmomentregelung

Tabelle 11.44 enthält die Eingangsmethoden für die Drehmomentregelung.

Tabelle 11.44 Eingangsmethoden für die Drehmomentregelung

Konfigurationsparameter	Signaleingangsmethode	Parametereinstellungen	Hinweise
Drehmomentsollwert	Analoge FU-Eingangsklemmen A1, A2, A3	*H3-02, H3-10, H3-06 = 13 [MFAI Funktionsauswahl Drehmomentsollwert / Drm.-Grenze]* *1	Der Pegel des festgelegten Eingangssignals muss der Polarität der externen Signale entsprechen.
	Analoge Optionskarten AI-A3	• *F2-01 = 0 [Analogeingang Funktionsauswahl = 3 unabhängige Kanäle]* • *H3-02, H3-10 und H3-06 = 13* *1	*H3-02, H3-10* oder *H3-06* sind aktiviert für den Optionskarteneingang. Der Pegel des festgelegten Eingangssignals muss der Polarität der externen Signale entsprechen.
	MEMOBUS-Register 0004H	• *b1-01 = 2 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Memobus/Modbus-Kommunikation]* • Wenn das Register-Bit 2 von 000FH = 1 ist, sind der Drehmomentsollwert und die Drehmomentbegrenzung von Register 0004H aktiviert.	-
	Kommunikationskarte	• *b1-01 = 3 [Optionskarte]* • *F6-06 = 1 [Drehm.sollwert/grenzw. mit Komm. = Aktiviert]* Informationen über die Einstellung des Drehmomentsollwerts erhalten Sie im Handbuch zur Kommunikationskarte.	-
Drehzahlgrenzwert	Auswahl Frequenzsollwert (Sollwertquelle ausgewählt mit b1-01)	*d5-03 = 1 [Auswahl des Drehzahlgrenzwerts = Aktiver Frequenzsollwert]* Der Frequenzumrichter erhält den Drehzahlgrenzwert von der Frequenzsollwert-Eingangsquelle in *b1-01* oder *b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 2]*. *1	Der Frequenzumrichter wendet die Einstellungen von *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf/Tieflaufzeit]* und *C2-01 bis C2-04 [S-Kurve am Beginn/Ende des Hochlaufs/Tieflaufs]* auf den Drehzahlgrenzwert an.
	d5-04 [Drehzahlgrenzwert]	*d5-03 = 2 [Parameter d5-04]*	-
Drehmomentkompensation	Analoge FU-Eingangsklemmen A1, A2, A3	*H3-02, H3-10* oder *H3-06 = 14 [Drehmomentkompensation]* *1	Der Pegel des festgelegten Eingangssignals muss der Polarität der externen Signale entsprechen.
	Analoge Optionskarten AI-A3	• *F2-01 = 0* • *H3-02, H3-10,* oder *H3-06 = 14* *1	*H3-02, H3-10* oder *H3-06* sind aktiviert für den Optionskarteneingang. Der Pegel des festgelegten Eingangssignals muss der Polarität der externen Signale entsprechen.
	MEMOBUS-Register 0005H	• *b1-01 = 2* • Wenn das Register-Bit 3 von 000FH = 1 ist, sind der Drehmomentsollwert und die Drehmomentbegrenzung von Register 0005H aktiviert.	-
	Kommunikationskarte	*b1-01 = 3* Informationen über die Einstellung des Drehmomentsollwerts erhalten Sie im Handbuch zur Kommunikationskarte.	-

*1 Stellen Sie die Analogeingänge A1, A2 und A3 auf den Drehzahlgrenzwert, den Drehmomentsollwert oder die Drehmomentkompensation ein. Wenn Sie die gleiche Funktion für die Klemmen A1 bis A3 mit *H3-02, H3-10,* oder *H3-06* festlegen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE07 [Fehler Auswahl Analogeingang]*.

Polarität des Eingangssignals

Mit den positiven und negativen Drehmomentsollwerten wird die Motordrehrichtung festgelegt. Die Drehrichtung des Startbefehls legt nicht die Motordrehrichtung fest. Die positiven und negativen Drehmomentsollwertsignale und die Drehrichtung des Startbefehls wirken sich auf den internen Drehmomentsollwert aus.

Tabelle 11.45 Signalpolarität bei der Drehmomentregelung

Drehrichtung des Startbefehls	Signalpolarität des Drehmomentsollwerts	Drehrichtung des Motors	Polarität des internen Drehmomentsollwerts [U1-09]
Vorwärtslauf	+ (Positiv)	Drehrichtung vorwärts	+ (Positiv)
	- (Negativ)	Drehrichtung rückwärts	- (Negativ)
Rückwärtslauf	+ (Positiv)	Drehrichtung rückwärts	- (Negativ)
	- (Negativ)	Drehrichtung vorwärts	+ (Positiv)

Anmerkung:

Bei Motoren von Yaskawa ist die Vorwärtsdrehrichtung von der Lastwelle aus gesehen entgegen dem Uhrzeigersinn.

Wenn Sie Analogeingänge verwenden, können Sie mit diesen Methoden negative Eingangswerte erreichen:

- Legen Sie Eingangssignale mit negativer Spannung an.
- Verwenden Sie Eingangssignale mit positiver Spannung und setzen Sie die Analogeingangsvorspannung auf einen negativen Wert.
- Legen Sie Eingangssignale mit positiver Spannung an und verwenden Sie einen für *Analog. Drehm.sollw. Polar. umk. [H1-xx = 78]* programmierten Digitaleingang.

Wenn Sie die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder eine Kommunikationskarte verwenden, legen Sie den Drehmomentsollwert mit positivem oder negativem Vorzeichen fest.

Wenn der Pegel des analogen Signaleingangs zwischen 0 V und 10 V oder 4 mA bis 20 mA ist, befindet sich der Drehmomentsollwert in der Vorwärtsdrehrichtung. Um die Polarität des Drehmomentsollwerts umzukehren, verwenden Sie eine dieser zwei Methoden:

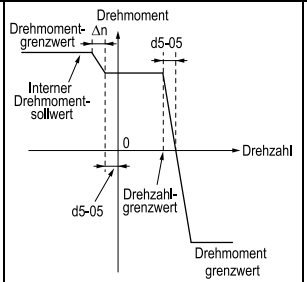
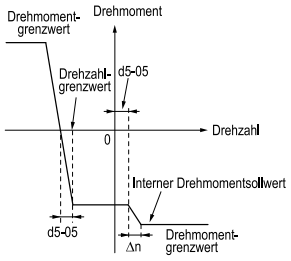
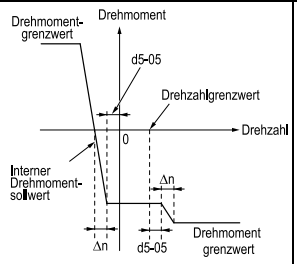
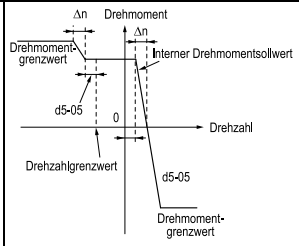
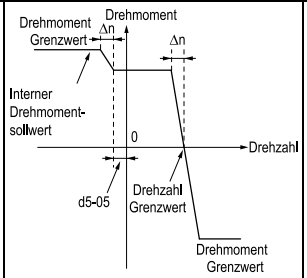
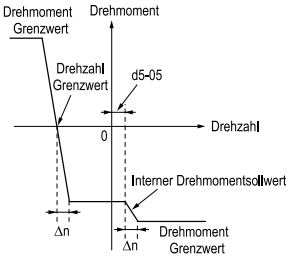
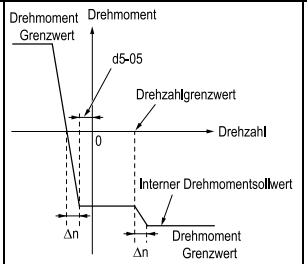
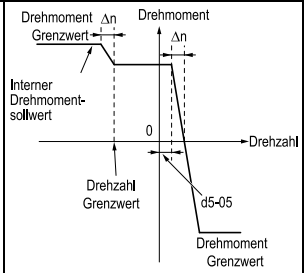
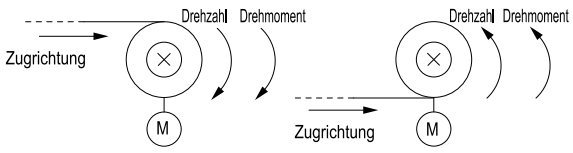
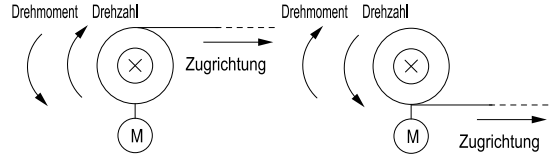
- Verwenden Sie einen Spannungseingang mit -10 V bis +10 V.
- Setzen Sie *H1-xx = 78 [MFDI Funktionsauswahl = Analog. Drehm.sollw. Polar. umk.]*.

■ Drehzahlgrenzwert und Vorspannung für Drehzahlgrenzwert

Der Frequenzumrichter übernimmt den Drehzahlgrenzwert von dem in *d5-03 [Auswahl des Drehzahlgrenzwerts]* ausgewählten Eingang. Sie können mit *d5-05 [Vorspannung Drehzahlbegrenzung]* eine Vorspannung zu dieser Drehzahl addieren. Der Parameter *d5-08 [Unidirekt. Vorsp. f. Drz.begrnz.]* bestimmt, wie der Frequenzumrichter die Vorspannung auf den Drehzahlgrenzwert anwendet.

In Tabelle 11.46 ist der Zusammenhang zwischen diesen Einstellungen dargestellt:

Tabelle 11.46 Drehzahlgrenzwert, Drehzahlvorspannung und Drehzahlgrenzwert-Priorität

	Betriebsbedingungen							
Startbefehl	Vorwärts	Rückwärts	Vorwärts	Rückwärts	Vorwärts	Rückwärts	Vorwärts	Rückwärts
Drehmomentsollwert Drehrichtung	+ (Positiv)	+ (Positiv)	- (Negativ)	- (Negativ)	- (Negativ)	- (Negativ)	+ (Positiv)	+ (Positiv)
Drehzahlgrenzwert Drehrichtung	+ (Positiv)	- (Negativ)	- (Negativ)	+ (Positiv)	+ (Positiv)	- (Negativ)	- (Negativ)	+ (Positiv)
Drehrichtung des Motors	Vorwärts		Rückwärts		Vorwärts		Rückwärts	
Erzeugtes Drehmoment (d5-08 = 0 [Deaktiviert]) *1							
Erzeugtes Drehmoment (d5-08 = 1 [Aktiviert]) *1							
Anwendungsbeispiel	Hochziehen				Rücklauf			
								

*1 Die *C5-Parameter* legen den Wert Δn fest.

■ Anzeige von Betrieb mit Drehzahlbegrenzung

Wenn sich der Motor am Drehzahlgrenzwert oder darüber befindet, sendet der Frequenzumrichter ein Signal an die SPS oder an ein anderes Steuergerät, um zu melden, dass ein Fehler aufgetreten ist. Um diese Funktion zu aktivieren, legen Sie eine MFDO-Funktion *[H2-01 bis H2-03]* für *32 [An Drehzahlgrenze b Drehm.reglg.]* fest.

■ Umschalten zwischen Drehmomentregelung und Drehzahlregelung

Verwenden Sie einen Digitaleingang, um zwischen Drehmomentregelung und Drehzahlregelung umzuschalten. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie *H1-xx = 71 [MFDI Funktionsauswahl = Drehmomentregelung]*.

Wenn Sie von Drehzahlregelung auf Drehmomentregelung umschalten, wird der Drehmomentgrenzwert zum Drehmomentsollwert, und der Drehzahlsollwert wird zum Drehzahlgrenzwert. Wenn Sie von Drehmomentregelung auf Drehzahlregelung umschalten, wird der Drehmomentsollwert zum Drehmomentgrenzwert, und der Drehzahlgrenzwert wird zum Drehzahlsollwert. Wenn Sie eine Verzögerungszeit für das Umschalten zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung verwenden müssen, stellen Sie *d5-06 [Umschaltzeit Drehz-/Drehmom.reg.]* ein. Während der Umschaltverzögerungszeit hält der Frequenzumrichter den Sollwert der Drehmomentregelung und Drehzahlregelung in dem Zustand, als das Umschaltsignal eingegeben wurde. Ändern Sie während dieser Verzögerungszeit die Sollwerte über eine externe Steuerung.

Anmerkung:

- Wenn Sie zwischen Drehmomentregelung und Drehzahlregelung umschalten, setzen Sie *d5-01 = 0 [Auswahl der Drehmomentregelung = Drehzahlregelung]*. Wenn *d5-01 = 1 [Drehmomentregelung]* und zugleich *H1-xx = 71* ist, erkennt der Frequenzumrichter *oPE15 [Fehler Drehm.regelung. Einstell.]*.
- Wenn der Stoppbefehl eingegeben wird, wendet der Frequenzumrichter nicht die Verzögerungszeit von *d5-06* an. Die Drehmomentregelung wird sofort auf Drehzahlregelung umgeschaltet, und es erfolgt ein Rampenlauf bis zum Stillstand.

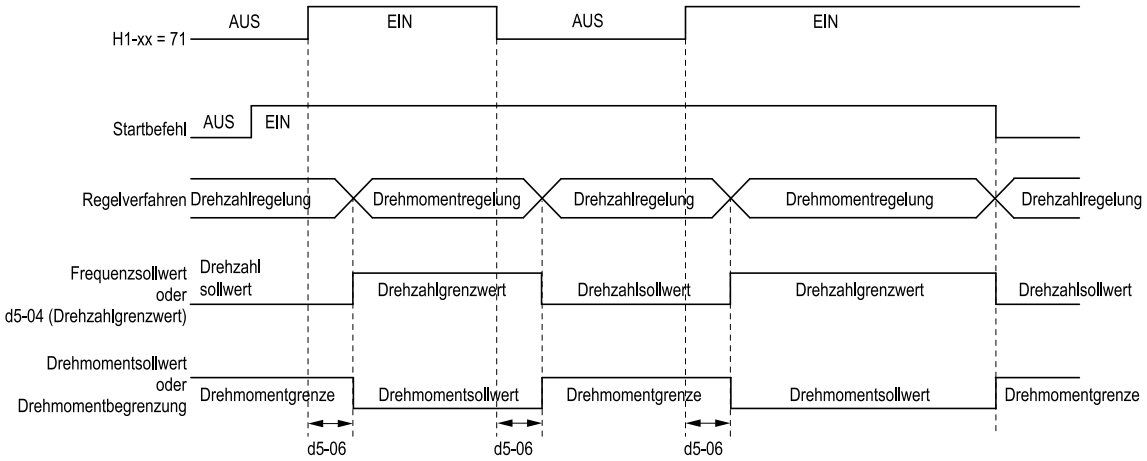


Abbildung 11.72 Umschaltzeit Drehzahl-/Drehmomentregelung

■ d5-01: Auswahl der Drehmomentregelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d5-01 (029A)	Auswahl der Drehmomentregelung	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt für den Frequenzumrichter die Drehmomentregelung oder die Drehzahlregelung fest.	0 (0, 1)

0 : Drehzahlregelung

Aktiviert die Drehzahlregelung. Der Frequenzumrichter regelt die Drehzahl entsprechend *C5-01 bis C5-07 [Drehzahlregelung (ASR) Einstellparameter]*.

Verwenden Sie diese Einstellung auch, wenn Sie mit *H1-xx = 71 [MFDI Funktionsauswahl = Drehmomentregelung]* zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung wechseln.

1 : Drehmomentregelung

Aktiviert immer die Drehmomentregelung.

■ d5-02: Verzög.zeit Drehmomentsollwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d5-02 (029B)	Verzög.zeit Drehmomentsollwert	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante für den Drehmomentsollwert fest.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 1000 ms)

Mit diesem Parameter wird eine Hauptverzögerungszeitkonstante auf das Drehmomentsollwertsignal angewendet, um Schwingen durch ein instabiles Drehmomentsollwertsignal zu vermeiden. Dadurch lassen sich außerdem elektrische Störungen vom Drehmomentsollwertsignal entfernen, und das Ansprechverhalten zwischen den Steuerungen wird angepasst.

Wenn während der Drehmomentregelung Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert. Wenn der Wert zu hoch ist, leidet das Ansprechverhalten.

■ d5-03: Auswahl des Drehzahlgrenzwerts

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d5-03 (029C)	Auswahl des Drehzahlgrenzwerts	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Methode zur Drehzahlbegrenzung bei der Drehmomentregelung fest.	1 (1, 2)

1 : Aktiver Frequenzsollwert

Der aktivierte Frequenzsollwert von *b1-01 [Auswahl Frequenzsollwert 1]* oder *b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 2]* wird zum Drehzahlgrenzwert. Der Frequenzumrichter übernimmt die Werte von *C1-01 bis C1-08 [Hochlauf/ Tieflaufzeit 1 bis 4]* und *C2-01 bis C2-04 [S-Kurve am Beginn/Ende des Hochlaufs]* als Drehzahlgrenzwerte.

2 : Parameter d5-04

Der Drehzahlgrenzwert ist der in *d5-04* festgelegte Wert.

■ d5-04: Drehzahlgrenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d5-04 (029D)	Drehzahlgrenzwert	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt einen Drehzahlgrenzwert während der Drehmomentregelung als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest. Setzen Sie *d5-03 = 2 [Auswahl des Drehzahlgrenzwerts = Parameter d5-04]*, bevor Sie diesen Parameter einstellen.	0% (-120 - +120%)

Der Drehzahlgrenzwert ist ein positiver Wert, wenn seine Drehrichtung mit dem Startbefehl übereinstimmt. Der Drehzahlgrenzwert ist ein negativer Wert, wenn seine Drehrichtung dem Startbefehl entgegengesetzt ist.

■ d5-05: Vorspannung Drehzahlbegrenzung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d5-05 (029E)	Vorspannung Drehzahlbegrenzung	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt eine Vorspannung für den Drehzahlgrenzwert als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* fest.	10% (0 - 120%)

Hiermit wird der Spielraum des Drehzahlgrenzwerts angepasst.

■ d5-06: Umschaltzeit Drehz-/Drehmom.reg.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d5-06 (029F)	Umschaltzeit Drehz-/Drehmom.reg.	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Verzögerungszeit zum Umschalten zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung fest. Setzen *H1-xx = 71 [MFDI Funktionsauswahl = Drehmomentregelung]*, bevor Sie diesen Parameter einstellen.	0 ms (0 - 1000 ms)

Der Analogeingang (Drehmomentsollwert, Drehzahlgrenzwert) hält sich bei dem Wert, wenn der Frequenzumrichter zwischen Drehzahl- und Drehmomentregelung in der entsprechenden Umschaltzeit umgeschaltet hat. Bereiten Sie während dieser Zeit das Umschalten auf eine externe Quelle vor.

■ d5-08: Unidirekt. Vorsp. f. Drz.begrnz.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d5-08 (02B5)	Unidirekt. Vorsp. f. Drz. begrnz.	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Drehrichtung des Sollwerts für die Drehzahlbegrenzung fest, auf den die Vorspannung für die Drehzahlbegrenzung *[d5-05]* angewendet wird.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter übernimmt die Vorspannung für die Drehzahlbegrenzung in der Drehrichtung des Drehzahlgrenzwerts und in der umgekehrten Drehrichtung.

1 : Aktiviert

Der Frequenzumrichter übernimmt die Vorspannung für die Drehzahlbegrenzung nur in der zum Drehzahlgrenzwert entgegengesetzten Drehrichtung.

◆ d6: Feldschw./zwang. Felderr.

d6-Parameter werden zum Einstellen der Feldabschwächung und der zwangsweisen Felderregung verwendet.

Mit der Funktion zur Feldabschwächung wird der Energieverbrauch des Motors reduziert. Die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters wird auf einen festgelegten Pegel abgesenkt. Die Funktion verringert den Motormagnetisierungsstrom umgekehrt proportional zur Drehzahl in einem konstanten Ausgangsbereich; außerdem wird dafür gesorgt, dass die induzierte Spannung des Motors nicht größer wird als die Versorgungsspannung. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie *Feldabschwächung [H1-xx = 63]* auf EIN.

Anmerkung:

Verwenden Sie die Funktion zur Feldabschwächung bei Anwendungen mit konstanter leichter Last. Um den Energieverbrauch des Motor unter anderen Lastbedingungen zu steuern, verwenden Sie die *b8-Parameter [Energiesparfunktion]*.

Mit der Funktion zur zwangsweisen Felderregung wird der verzögernde Einfluss der Motorzeitkonstante angepasst, wenn der Frequenzumrichter den Magnetisierungstromsollwert ändert; außerdem wird das Ansprechverhalten des Motors verbessert. Diese Funktion verwendet einen hohen Motormagnetisierungstromsollwert nur für den Anlaufvorgang, um die Bildung von tatsächlichem Motormagnetisierungsstrom zu unterstützen. Aktivieren Sie die Funktion zur zwangsweisen Felderregung, um das Ansprechverhalten des Motors zu verbessern.

Anmerkung:

Während der Gleichstrombremsung können Sie keine zwangsweise Felderregung verwenden.

■ d6-01: Feldschwächungspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d6-01 (02A0)	Feldschwächungspegel	**V/f** **CL-V/f** OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die FU-Ausgangsspannung als Prozentsatz von *E1-05 [Maximale Ausgangsspannung]* fest, wenn *H1-xx = 63 [Feldabschwächung]* aktiviert ist.	80% (0 - 100%)

■ d6-02: Frequenzgrenzw. Feldschwächung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d6-02 (02A1)	Frequenzgrenzw. Feldschwächung	**V/f** **CL-V/f** OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsfrequenz für den Beginn der Feldabschwächung fest.	0.0 Hz (0.0 - 590.0 Hz)

Stellen Sie sicher, dass diese zwei Bedingungen zutreffen, um den Feldabschwächungsbefehl zu aktivieren:

- Ausgangsfrequenz ≥ *d6-02*.
- Es besteht ein Zustand der Drehzahlübereinstimmung.

■ d6-03: Auswahl zwangsweise Felderregung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d6-03 (02A2)	Auswahl zwangsweise Felderregung	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zur zwangsweisen Felderregung fest.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ d6-06: Grenzwert zwangsw. Felderregung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d6-06 (02A5)	Grenzwert zwangsw. Felderregung	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den maximalen Pegel fest, den die zwangsweise Felderregung den Magnetisierungsstromsollwert als Prozentsatz von *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* erhöhen kann. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	400% (100 - 400%)

Anmerkung:

Während der Gleichstrombremsung können Sie keine zwangsweise Felderregung verwenden.

◆ d7: Offsetfrequenz

Der Frequenzumrichter verwendet 3 digitale Signaleingänge, um die festgelegte Frequenz (Offsetfrequenz) zum Frequenzsollwert zu addieren bzw. davon zu subtrahieren und so die Drehzahl zu korrigieren. Der

Frequenzumrichter verwendet die in *H1-xx = 44 bis 46 [MFDI Funktionsauswahl = Offsetfrequenz 1 bis 3]* festgelegte Klemme, um die Offsetfrequenz einzustellen. Wenn Sie mehr als einen Eingang zugleich schließen, addiert der Frequenzumrichter die ausgewählten Offsetwerte zusammen.

In Abbildung 11.73 ist die Offsetfrequenz-Funktion dargestellt:

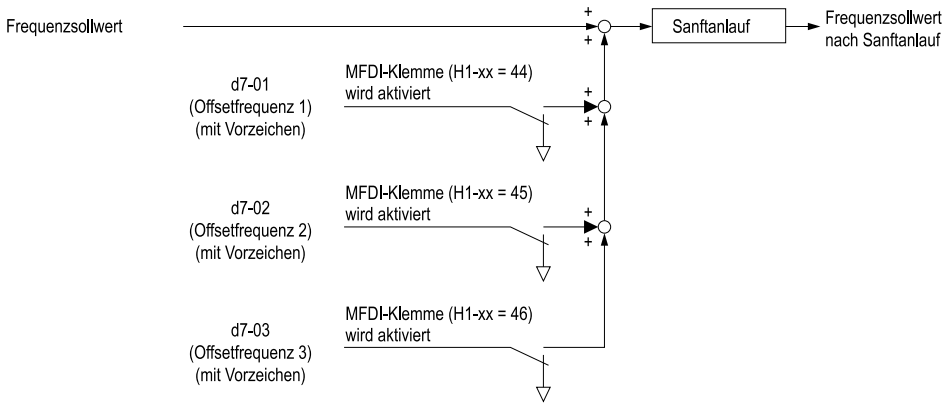


Abbildung 11.73 Betrieb mit Offsetfrequenz

■ d7-01: Offsetfrequenz 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d7-01 (02B2) RUN	Offsetfrequenz 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Wert fest, der zum Frequenzsollwert addiert oder davon subtrahiert wird, wenn *H1-xx = 44 [MFDI Funktionsauswahl = Offsetfreq. 1 hinzuf. (d7-01)]*, und zwar als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	0.0% (-100.0 - +100.0%)

■ d7-02: Offsetfrequenz 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d7-02 (02B3) RUN	Offsetfrequenz 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Wert fest, der zum Frequenzsollwert addiert oder davon subtrahiert wird, wenn *H1-xx = 45 [MFDI Funktionsauswahl = Offsetfreq. 2 hinzuf. (d7-02)]*, und zwar als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	0.0% (-100.0 - +100.0%)

■ d7-03: Offsetfrequenz 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
d7-03 (02B4) RUN	Offsetfrequenz 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Wert fest, der zum Frequenzsollwert addiert oder davon subtrahiert wird, wenn *H1-xx = 46 [MFDI Funktionsauswahl = Offsetfreq. 3 hinzuf. (d7-03)]*, und zwar als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	0.0% (-100.0 - +100.0%)

11.6 E: Parameter Motor 1

E-Parameter umfassen die Eingangsspannung des Frequenzumrichters, die U/f-Kennlinie und Motorparameter.

◆ E1: U/f-Kennlinie für Motor 1

E1-Parameter werden verwendet, um die Eingangsspannung des Frequenzumrichters und die U/f-Kennlinie für den Motor einzustellen. Um den FU-Betrieb von einem Motor auf einen anderen Motor umzuschalten, legen Sie die U/f-Kennlinie von Motor 1 fest.

■ U/f-Kennlinien-Einstellungen

Der Frequenzumrichter verwendet eine U/f-Kennlinie, um die Ausgangsspannung relativ zum Frequenzsollwert anzupassen.

Dieses Produkt wurde mit 15 Spannungs-/Frequenz-Kennlinien (U/f) vorkonfiguriert. Verwenden Sie *E1-03 [Auswahl U/f-Kennlinie]*, um die für die Anwendung geeignete U/f-Kennlinie auszuwählen.

Zusätzlich ist eine anwenderdefinierte U/f-Kennlinie verfügbar. Setzen Sie *E1-03 = F [Anwenderdefiniert]*, und stellen Sie dann die Parameter *E1-04 bis E1-10* manuell ein.

Tabelle 11.47 Vordefinierte U/f-Kennlinien

Einstellung	Spezifikation	Eigenschaft	Anwendung
0	50Hz Basis, Konst.Drm, max 50Hz	Konstantes Drehmoment	Für allgemeine Anwendungen. Diese Kennlinie wird verwendet, wenn das Lastdrehmoment konstant und frei von Trägheitsmomenten ist, beispielsweise lineare Förderbandsysteme.
1	60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz		
2	50Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz		
3	60Hz Basis, Konst.Drm, max 72Hz		
4	50Hz, Var.Drm, 65% Vmitt Reduz.	Variables Drehmoment	Diese Kennlinie wird verwendet für Drehmomentlasten, die proportional zu 2- oder 3-mal der Umlaufdrehzahl sind, wie beispielsweise bei Lüftern und Pumpen.
5	50Hz, Var.Drm, 50% Vmitt Reduz.		
6	60Hz, Var.Drm, 65% Vmitt Reduz.		
7	60Hz, Var.Drm, 50% Vmitt Reduz.		
8	50Hz, Hoh.Drm., 25% Vmin Verstär	Hohes Anlaufdrehmoment	Diese Kennlinie wird verwendet, wenn ein starkes Drehmoment beim Anlaufvorgang erforderlich ist.
9	50Hz, Hoh.Drm., 65% Vmin Verstär		
A	60Hz, Hoh.Drm., 25% Vmin Verstär		
B	60Hz, Hoh.Drm., 65% Vmin Verstär		
C	60Hz Basis, Hoh.Freq., max. 90Hz	Konstante Ausgangsspannung	Diese Kennlinie wird verwendet, um Motoren bei mehr als 60 Hz anzutreiben. Die Ausgangsspannung ist bei Betrieb über 60 Hz konstant.
D	60Hz Basis, Hoh.Freq., max 120Hz		
E	60Hz Basis, Hoh.Freq., max 180Hz		
F	Anwenderdefiniert	Konstantes Drehmoment	Aktiviert eine anwenderdefinierte U/f-Kennlinie mit spezifischen Werten für *E1-04 bis E1-13 [U/f-Kennlinie für Motor 1]*. Die Werkseinstellungen für *E1-04 bis E1-13* sind äquivalent zu *Einstellung 1 [60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz]*.

Anmerkung:

Beachten Sie folgende Punkte, wenn Sie die U/f-Kennlinie manuell einstellen.

- Um eine lineare U/f-Kennlinie bei Frequenzen unterhalb von *E1-06* festzulegen, setzen Sie *E-07 = E1-09*. In diesem Fall wird die Einstellung für *E1-08* ignoriert.
- Stellen Sie sicher, dass die fünf Frequenzen entsprechend den folgenden Regeln eingestellt sind, um ein Auslösen von *oPE10 [Fehler U/f-Kennlinieneinstellung]* zu vermeiden;
  $E1\text{-}09 \leq E1\text{-}07 < E1\text{-}06 \leq E1\text{-}11 \leq E1\text{-}04$
- Die Einstellung *E1-11 = 0 [Mittlere Ausgangsfrequenz B = 0 Hz]* deaktiviert *E1-12 [Mittlere Ausgangsspannung B]*. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen entsprechend den folgenden Regeln eingestellt sind:
  $E1\text{-}09 \leq E1\text{-}07 < E1\text{-}06 \leq E1\text{-}04$
- Der Parameter *E1-03* wird nicht zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter mit *A1-03* initialisiert wird.

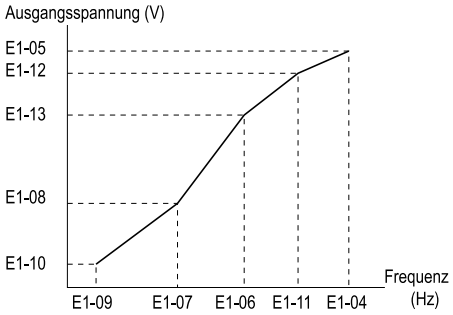


Abbildung 11.74 U/f-Kennlinie

■ E1-01: Eingangsspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-01 (0300)	Eingangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die FU-Eingangsspannung fest.	200 V-Klasse: 230 V, 400 V: 400 V (200 V-Klasse: 155 bis 255 V, 400 V-Klasse: 310 bis 510 V)

HINWEIS: *Setzen Sie den Parameter E1-01 [Eingangsspannung] auf die Eingangsspannung des Frequenzumrichters. Damit die Schutzmerkmale ordnungsgemäß funktionieren, muss in E1-01 die FU-Eingangsspannung (nicht die Motorspannung) eingestellt sein. Wenn die FU-Eingangsspannung nicht korrekt eingestellt ist, wird der FU-Betrieb beeinträchtigt.*

Werte im Zusammenhang mit der Eingangsspannung

Der in *E1-01* festgelegte Wert ist die Grundlage für die Motorschutzfunktionen, die in Tabelle 11.48 aufgeführt sind. Wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird, ändert sich der Erkennungspegel für einige Motorschutzfunktionen.

Tabelle 11.48 Werte im Zusammenhang mit der Eingangsspannung

Spannung	Einstellung E1-01	Ungefähre Werte				
		ov-Erkennungspegel	BTR-Betriebspegel (rr-Erkennungspegel) *1	L2-05 [Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)]	L2-11 [Netzausf.fk. Zwischenkr.sollsp.]	L3-17 [Zwischenkreisregulierung Pegel]
200 V-Klasse	Alle Einstellungen	410 V	394 V	190 V	260 V	375 V
400 V-Klasse	Einstellwert ≥ 400 V	820 V	788 V	380 V	500 V	750 V
	Einstellwert < 400 V	820 V	788 V	350 V	460 V	750 V

*1 Dies ist die Schutzfunktion, die in Frequenzumrichtern mit integriertem Bremstransistor aktiviert ist. Diese Werte entsprechen dem Pegel, bei dem der integrierte Bremstransistor ausgelöst wird. Einzelheiten finden Sie im Installationshandbuch zur optionalen Bremseinheit und Bremswiderstandseinheit für YASKAWA Frequenzumrichter der Reihe 72060001 (TOBPC72060001)".

■ E1-03: Auswahl U/f-Kennlinie

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-03 (0302)	Auswahl U/f-Kennlinie	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die U/f-Kennlinie für den Frequenzumrichter und den Motor fest. Sie können eine der vorgegebenen Kennlinien verwenden oder eine anwenderdefinierte Kennlinie einrichten.	F (Bestimmt durch A1-02)

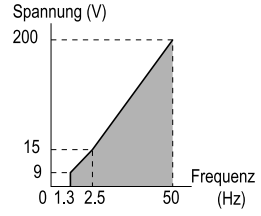
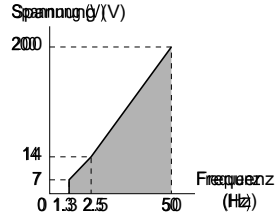
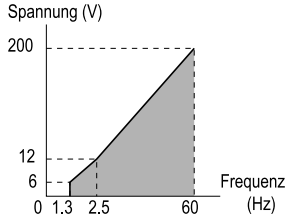
Anmerkung:
- Wenn *A1-02 = 2 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung ohne Rückführung]* ist, sind die Einstellungen *0* bis *E* nicht verfügbar.
- Wählen Sie die geeignete U/f-Kennlinie für die Anwendung und den Betriebsbereich aus. Eine falsche U/f-Kennlinie kann das Motordrehmoment verringern und den Strom durch Übermagnetisierung erhöhen.
- Der Parameter *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisiert nicht den Wert *E1-03*.

0 : 50Hz Basis, Konst.Drm, max 50Hz

Verwenden Sie diese Kennlinie für konstantes Drehmoment für allgemeine Anwendungen. Verwenden Sie diese Kennlinie, wenn das Lastdrehmoment konstant ist und keine Rotation stattfindet. Ein Beispiel sind lineare Förderbandsysteme.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

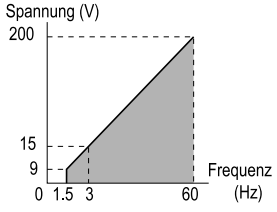
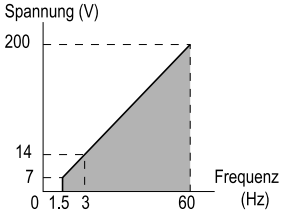
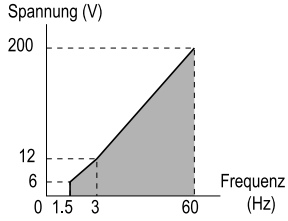
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

1 : 60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz

Verwenden Sie diese Kennlinie für konstantes Drehmoment für allgemeine Anwendungen. Verwenden Sie diese Kennlinie, wenn das Lastdrehmoment konstant ist und keine Rotation stattfindet. Ein Beispiel sind lineare Förderbandsysteme.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

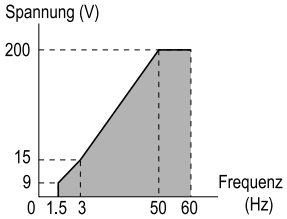
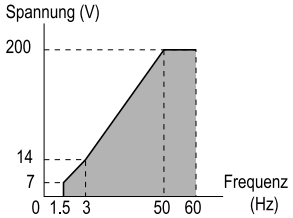
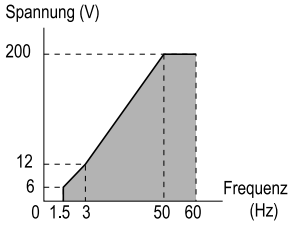
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

2 : 50Hz Basis, Hoh.Freq., max 60Hz

Verwenden Sie diese Kennlinie für konstantes Drehmoment für allgemeine Anwendungen. Verwenden Sie diese Kennlinie, wenn das Lastdrehmoment konstant ist und keine Rotation stattfindet. Ein Beispiel sind lineare Förderbandsysteme.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

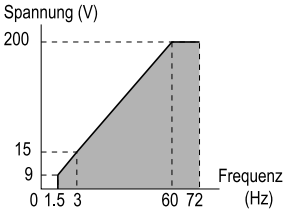
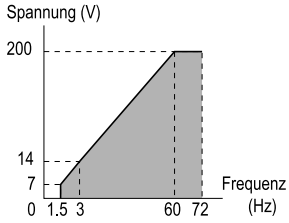
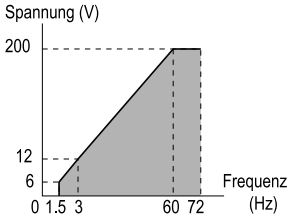
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

3 : 60Hz Basis, Hoh.Freq., max 72Hz

Verwenden Sie diese Kennlinie für konstantes Drehmoment für allgemeine Anwendungen. Verwenden Sie diese Kennlinie, wenn das Lastdrehmoment konstant ist und keine Rotation stattfindet. Ein Beispiel sind lineare Förderbandsysteme.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

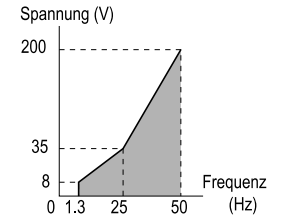
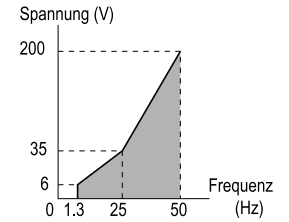
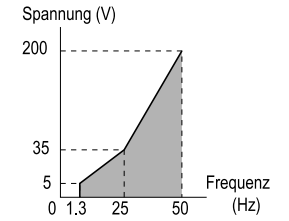
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

4 : 50Hz, Var.Drm, 65% Vmitt Reduz.

Verwenden Sie diese Kennlinie für reduziertes Drehmoment bei Drehmomentlasten, die proportional zur dreifachen Drehzahl sind. Beispiele dafür sind Lüfter und Pumpen.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

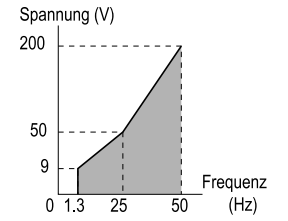
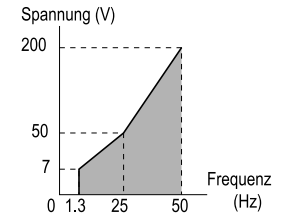
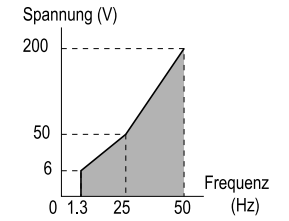
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

5 : 50Hz, Var.Drm, 50% Vmitt Reduz.

Verwenden Sie diese Kennlinie für reduziertes Drehmoment bei Drehmomentlasten, die proportional zur zweifachen Drehzahl sind. Beispiele dafür sind Lüfter und Pumpen.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

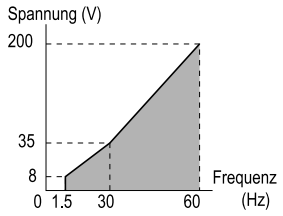
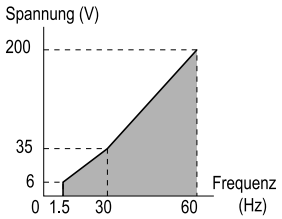
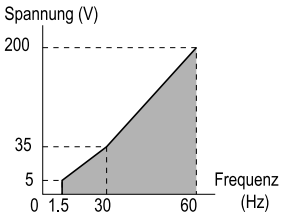
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

6 : 60Hz, Var.Drm, 65% Vmitt Reduz.

Verwenden Sie diese Kennlinie für reduziertes Drehmoment bei Drehmomentlasten, die proportional zur dreifachen Drehzahl sind. Beispiele dafür sind Lüfter und Pumpen.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

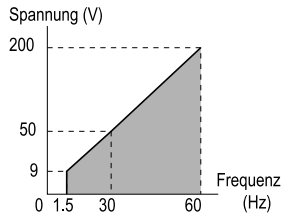
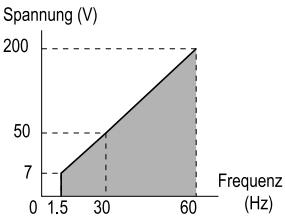
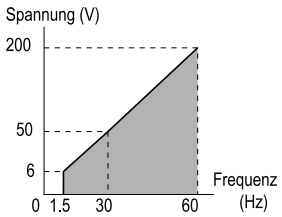
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

7 : 60Hz, Var.Drm, 50% Vmitt Reduz.

Verwenden Sie diese Kennlinie für reduziertes Drehmoment bei Drehmomentlasten, die proportional zur zweifachen Drehzahl sind. Beispiele dafür sind Lüfter und Pumpen.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

8 : 50Hz, Hoh.Drm., 25% Vmin Verstär

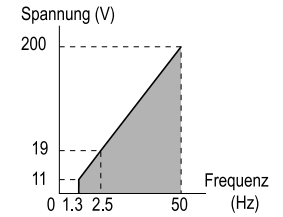
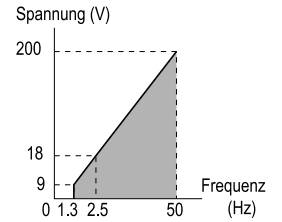
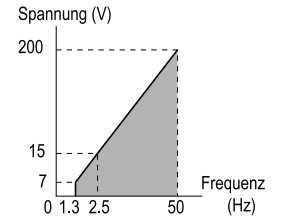
Verwenden Sie diese Kennlinie, wenn beim Anlauf ein mittleres Drehmoment erforderlich ist.

Verwenden Sie diese Kennlinie nur unter diesen Bedingungen:

- Der Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beträgt mindestens 150 m (492.1 ft.).
- Am Ausgang des Frequenzumrichters ist eine Drossel installiert.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

9 : 50Hz, Hoh.Drm., 65% Vmin Verstär

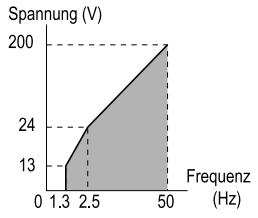
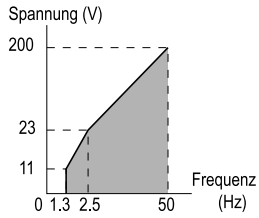
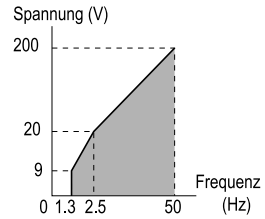
Verwenden Sie diese Kennlinie, wenn beim Anlauf ein hohes Drehmoment erforderlich ist.

Verwenden Sie diese Kennlinie nur unter diesen Bedingungen:

- Der Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beträgt mindestens 150 m (492.1 ft.).
- Am Ausgang des Frequenzumrichters ist eine Drossel installiert.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

A : 60Hz, Hoh.Drm., 25% Vmin Verstär

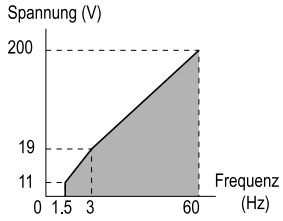
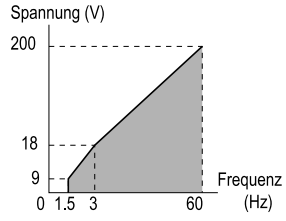
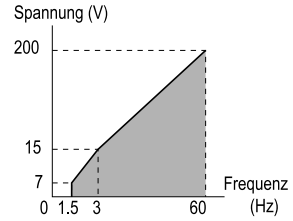
Verwenden Sie diese Kennlinie, wenn beim Anlauf ein mittleres Drehmoment erforderlich ist.

Verwenden Sie diese Kennlinie nur unter diesen Bedingungen:

- Der Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beträgt mindestens 150 m (492.1 ft.).
- Am Ausgang des Frequenzumrichters ist eine Drossel installiert.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

B : 60Hz, Hoh.Drm., 65% Vmin Verstär

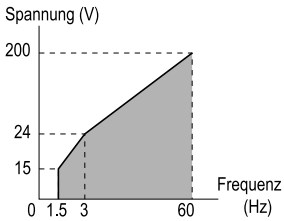
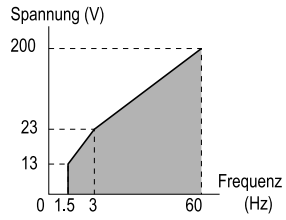
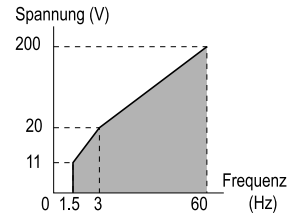
Verwenden Sie diese Kennlinie, wenn beim Anlauf ein hohes Drehmoment erforderlich ist.

Verwenden Sie diese Kennlinie nur unter diesen Bedingungen:

- Der Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beträgt mindestens 150 m (492.1 ft.).
- Am Ausgang des Frequenzumrichters ist eine Drossel installiert.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

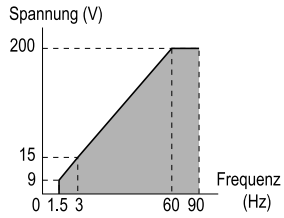
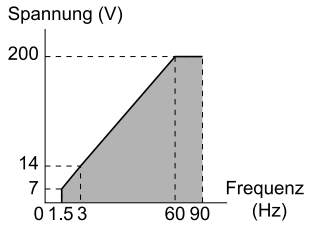
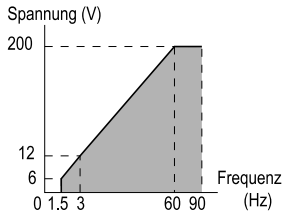
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

C : 60Hz Basis, Hoh.Freq., max. 90Hz

Verwenden Sie diese Kennlinie für konstante Ausgangsspannung, um Motoren mit mehr als 60 Hz zu betreiben. Die Ausgangsspannung ist bei einer Frequenz von über 60 Hz konstant.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

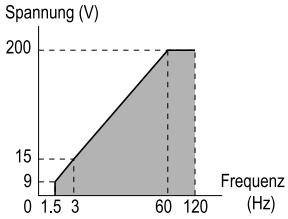
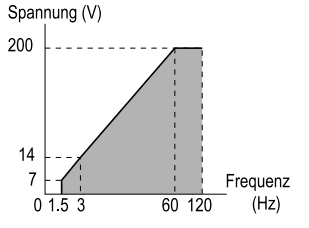
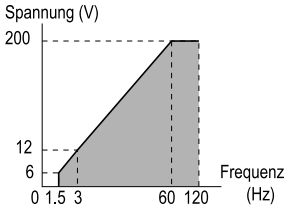
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

D : 60Hz Basis, Hoh.Freq., max 120Hz

Verwenden Sie diese Kennlinie für konstante Ausgangsspannung, um Motoren mit mehr als 60 Hz zu betreiben. Die Ausgangsspannung ist bei einer Frequenz von über 60 Hz konstant.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

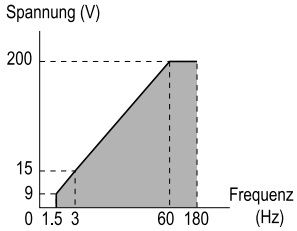
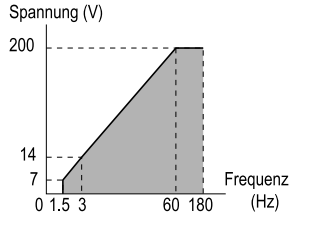
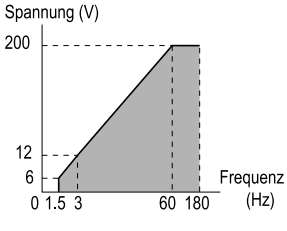
HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

E : 60Hz Basis, Hoh.Freq., max 180Hz

Verwenden Sie diese Kennlinie für konstante Ausgangsspannung, um Motoren mit mehr als 60 Hz zu betreiben. Die Ausgangsspannung ist bei einer Frequenz von über 60 Hz konstant.

Anmerkung:

Die Spannungswerte in den Diagrammen gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Werte mit 2 bei Frequenzumrichtern der 400 V-Klasse.

HD: 2004 - 2021, 4002 - 4012 ND: 2004 - 2018, 4002 - 4009	HD: 2030 - 2211, 4018 - 4103 ND: 2021 - 2169, 4012 - 4089	HD: 2257 - 2415, 4140 - 4675 ND: 2211 - 2415, 4103 - 4675
		

F : Anwenderdefiniert

Stellen Sie die Werte *E1-04* bis *E1-13 [U/f-Kennlinie für Motor 1]* ein, um diese anwenderdefinierte Kennlinie zu definieren.

Die Werkseinstellungen sind die gleichen wie beim Einstellwert *1 [60Hz Basis, Konst.Drm, max 60Hz]*.

■ E1-04: Maximale Ausgangsfrequenz

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-04 (0303)	Maximale Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02 und E5-01 (Bestimmt durch A1-02 und E5-01)

■ E1-05: Maximale Ausgangsspannung

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-05 (0304)	Maximale Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Spannung für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

■ E1-06: Grundfrequenz

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-06 (0305)	Grundfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Grundfrequenz für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02 und E5-01 (0.0 bis E1-04)

■ E1-07: Mittlere Ausgangsfrequenz A

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-07 (0306)	Mittlere Ausgangsfrequenz A	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt eine mittlere Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie ein.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - E1-04)

■ E1-08: Mittlere Ausgangsspannung A

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-08 (0307)	Mittlere Ausgangsspannung A	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine mittlere Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02, C6-01 und o2-04 (200 V-Klasse: 0.0 bis 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 bis 510.0 V)

Anmerkung:

Die Werkseinstellung wird bestimmt durch *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]*, *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* und *o2-04 [Auswahl FU-Modell]*.

■ E1-09: Minimale Ausgangsfrequenz

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-09 (0308)	Minimale Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie fest.	Bestimmt durch A1-02 und E5-01 (Bestimmt durch A1-02, E1-04 und E5-01)

■ E1-10: Minimale Ausgangsspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-10 (0309)	Minimale Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von fest.	Bestimmt durch A1-02 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

■ E1-11: Mittlere Ausgangsfrequenz B

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-11 (030A) Experte	Mittlere Ausgangsfrequenz B	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt eine mittlere Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie ein.	0.0 Hz (0.0 - E1-04)

Anmerkung:

Setzen Sie diesen Parameter auf *0.0*, um die Funktion zu deaktivieren.

■ E1-12: Mittlere Ausgangsspannung B

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-12 (030B) Experte	Mittlere Ausgangsspannung B	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine mittlere Spannung für die U/f-Kennlinie fest.	0.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

Anmerkung:

Setzen Sie diesen Parameter auf *0.0*, um die Funktion zu deaktivieren.

■ E1-13: Grundspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E1-13 (030C) Experte	Grundspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Grundspannung für die U/f-Kennlinie ein.	0.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

Anmerkung:

- Der Einstellwert von *E1-13 = E1-05 [Maximale Ausgangsspannung]* nach der Durchführung eines Autotunings.
- Wenn *E1-13 = 0.0*, verwenden Sie den Wert von *E1-05* zur Spannungsregelung.

◆ E2: Parameter Motor 1

E2-Parameter [Parameter Motor 1] werden verwendet, um die Daten für Asynchronmotoren einzustellen. Um den FU-Betrieb von einem Motor auf einen anderen Motor umzuschalten, konfigurieren Sie den ersten Motor (Motor 1).

Beim Autotuning werden die *E2-Parameter* automatisch auf die optimalen Werte gesetzt. Wenn Autotuning nicht möglich ist, stellen Sie die *E2-Parameter* manuell ein.

Anmerkung:

Wenn *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* auf die folgenden Regelverfahren eingestellt ist, zeigt das Bedienteil *E2-xx* nicht an.

- 5 [Vektorregelung PM ohne Rückf.]
- 6 [Erw. Vektorregelung PM o. Rückf.]
- 7 [Vektorregelung PM mit Rückf.]
- 8 [EZ Vektorregelung (alle Motoren)]

■ E2-01: Motornennstrom

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-01 (030E)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennstrom in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Anmerkung:

- Wenn *E2-01 < E2-03 [Motorleerlaufstrom]* ist, erkennt der Frequenzumrichter *oPE02 [Fehler Parameterbereich-Einst.]*.
- Die Werkseinstellungen und Einstellbereiche sind in den folgenden Schrittweiten angegeben:
  – 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
  – 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der in *E2-01* festgelegte Wert wird zum Referenzwert für den Motorschutz, die Drehmomentbegrenzung und die Drehmomentregelung. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein. Der Wert von *E2-01* wird beim Autotuning automatisch als Eingabe für „Motornennstrom“ übernommen.

■ E2-02: Motornennschlupf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-02 (030F)	Motornennschlupf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennschlupf fest	Bestimmt durch o2-04, C6-01 (0.000 - 20.000 Hz)

Dieser Parameterwert wird zum grundlegenden Schlupfkompensationswert. Der Frequenzumrichter stellt diesen Parameter automatisch beim Autotuning ein. Wenn Autotuning nicht möglich ist, berechnen Sie den Motor-Nennschlupf mit den Informationen auf dem Motor-Typenschild und dieser Formel:

E2-02 = f - (n × p) / 120

- f: Motor-Nennfrequenz (Hz)
- n: Motor-Nenndrehzahl (min^{-1} (U/min))
- p: Anzahl der Motorpole

■ E2-03: Motorleerlaufstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-03 (0310)	Motorleerlaufstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Leerlaufstrom des Motors bei Betrieb mit der Nennfrequenz und der Leerlaufspannung in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0 bis E2-01)

Anmerkung:

Die Werkseinstellungen und Einstellbereiche sind in den folgenden Schrittweiten angegeben:
- 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
- 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der Frequenzumrichter stellt diesen Parameter automatisch beim Autotuning ein. Wenn Autotuning nicht möglich ist, können Sie auch den auf dem Motorprüfbericht angegebenen Wert für den Motorleerlaufstrom manuell eintragen. Wenden Sie sich an den Hersteller des Motors, um ein Exemplar des Motorprüfberichts anzufordern.

Anmerkung:

Die Werkseinstellung des Leerlaufstroms gilt für den Betrieb eines 4-poligen Motors, der von Yaskawa empfohlen wird.

■ E2-04: Anzahl der Motorpole

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-04 (0311)	Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole fest.	4 (2 - 120)

Anmerkung:
- Bei *A1-02 = 0, 1, 3 [Auswahl Regelverfahren = U/f, U/f mit Rückf., Vektorregel. mit Rückf.]* ist der Maximalwert gleich 120.
- Bei *A1-02 = 2, 4 [Vektorregel. o. Rückf., erw. Vektorregel. o. Rückf.]* ist der Maximalwert gleich 48.

Beim Autotuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Anzahl der Motorpole] gesetzt.

■ E2-05: Motor-Wicklungswiderstand

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-05 (0312)	Motor Klemmenwiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Klemmenwiderstand für die Statorwicklungen von Motor fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.000 - 65.000 Ω)

Anmerkung:

Dieser Wert ist der Motor-Klemmenwiderstand. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf den Einphasenwiderstand ein.

Dieser Parameter wird beim Autotuning automatisch eingestellt. Wenn Autotuning nicht möglich ist, verwenden Sie den Prüfbericht vom Motorhersteller. Sie können den Motor-Klemmenwiderstand mit einer der folgenden Formeln berechnen:

- E-Isolierung: [Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 75 °C] × 0.92
- B-Isolierung: [Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 75 °C] × 0.92
- F-Isolierung: [Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 115 °C] × 0.87

■ E2-06: Motorstreuinduktivität

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-06 (0313)	Motorstreuinduktivität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Spannungsabfall durch die Motorstreuinduktivität fest, wenn der Motor bei der Nennfrequenz und dem Nennstrom betrieben wird. Dieser Wert ist ein Prozentsatz der Motornennspannung.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.0 - 60.0%)

Der Frequenzumrichter stellt diesen Parameter automatisch beim Autotuning ein.

Anmerkung:

Auf dem Motor-Typenschild ist normalerweise nicht die Höhe des Spannungsabfalls verzeichnet. Wenn Sie den Wert der Streuinduktivität nicht kennen, wenden Sie sich an den Hersteller des Motors, um ein Exemplar des Motorprüfberichts zu erhalten.

■ E2-07: Motor-Sättigungskoeffizient 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-07 (0314)	Motor-Sättigungskoeffizient 1	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motor-Sättigungskoeffizienten fest, wenn der magnetische Fluss bei 50% ist.	0.50 (0.00 - 0.50)

Beim Autotuning mit Motordrehung wird dieser Parameter automatisch eingestellt. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Koeffizienten beim Betrieb im konstanten Ausgangsbereich.

■ E2-08: Motor-Sättigungskoeffizient 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-08 (0315)	Motor-Sättigungskoeffizient 2	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motor-Sättigungskoeffizienten auf 75% des magnetischen Flusses fest.	0.75 (E2-07 - 0.75)

Beim Autotuning mit Motordrehung wird dieser Parameter automatisch eingestellt. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Koeffizienten beim Betrieb im konstanten Ausgangsbereich.

■ E2-09: Mechan. Motor-Leistungsverlust

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-09 (0316) Experte	Mechan. Motor-Leistungsverlust	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den mechanischen Leistungsverlust des Motors ein. Die Motornennleistung (kW) = 100.0%. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0% (0.0 - 10.0%)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an. Der Frequenzumrichter fügt den eingestellten mechanischen Verlust dem Drehmomentsollwert als Kompensationswert hinzu:

- Hoher Drehmomentverlust durch Motorlagerreibung.
- Hoher Drehmomentverlust durch Lüfter und Pumpen.

■ E2-10: Motoreisenverlust

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-10 (0317)	Motoreisenverlust	**V/f** **CL-V/f** OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motoreisenverlust fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0 - 65535 W)

■ E2-11: Motornennleistung (kW)

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E2-11 (0318)	Motornennleistung (kW)	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Motornennleistung in Schritten von 0.01 kW fest. (1 PS = 0.746 kW)	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.00 - 650.00 kW)

Der Frequenzumrichter setzt diesen Parameter automatisch auf den beim Autotuning festgelegten Wert für „Motornennleistung”.

Anmerkung:

- Wenn die maximale Motorleistung ≤ 300 kW ist, wird eine Schrittweite von 0.01 kW verwendet.
- Wenn die maximale Motorleistung > 300 kW ist, wird eine Schrittweite von 0.1 kW verwendet.
- Die anwendbare maximale Motorleistung ändert sich, wenn *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* geändert wird.

◆ E3: U/f-Kennlinie für Motor 2

E3-Parameter [U/f-Kennlinie für Motor 2] werden verwendet, um das Regelverfahren und die U/f-Kennlinie für Motor 2 einzustellen.

Anmerkung:

Vordefinierte U/f-Kennlinien wie bei *E1-03 [Auswahl U/f-Kennlinie]* sind für *E3-Parameter* nicht verfügbar. Verwenden Sie *E3-04 [Motor 2 max. Ausgangsfrequenz]* bis *E3-10 [Motor 2 minimale Ausgangsspan.]*, um die U/f-Kennlinie manuell einzustellen.

■ Hinweise zum manuellen Einstellen von U/f-Kennlinien

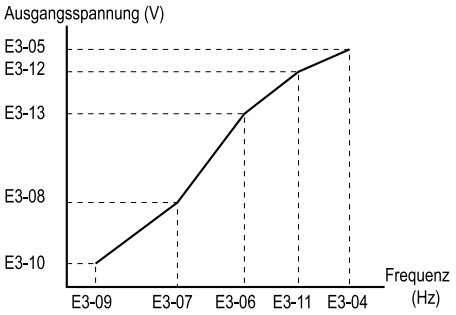


Abbildung 11.75 Diagramm für die U/f-Kennlinie von Motor 2

- Um eine lineare U/f-Kennlinie bei Frequenzen unterhalb von *E3-06 [Motor 2 Grundfrequenz]* einzustellen, setzen Sie *E3-07 = E3-09 [Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. A = Motor 2 minimale Ausgangsfreq.]*. Bei dieser Anwendung ignoriert der Frequenzumrichter *E1-08 [Mittlere Ausgangsspannung A]*.
- Legen Sie die fünf Frequenzen nach den folgenden Regeln fest:
  E3-09 ≤ E3-07 < E3-06 ≤ E3-11 ≤ E3-04 [Motor 2 minimale Ausgangsfreq. ≤ Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. A < Motor 2 Grundfrequenz ≤ Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. B ≤ Motor 2 max. Ausgangsfrequenz]
  Fehlerhafte Einstellungen lösen *oPE10 [Fehler U/f-Kennlinieneinstellung]* aus.
- Wenn *E3-11 = 0.0 Hz* ist, ignoriert der Frequenzumrichter die U/f-Kennlinien-Einstellungen.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisieren, setzt der Frequenzumrichter die manuell festgelegten Werte für *E3-04 bis E3-13 [Motor 2 Grundspannung]* auf die Werkseinstellungen zurück.

■ E3-01: Motor 2 Auswahl des Regelverf.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-01 (0319)	Motor 2 Auswahl des Regelverf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Regelverfahren für Motor 2 fest.	0 (0 - 3)

Anmerkung:

- Wenn Sie diese Einstellung ändern, stellt der Frequenzumrichter alle Parameter, die von diesem Parameter abhängen, auf die jeweiligen Werkseinstellungen.
- Mit dem Parameter *L1-01 [Motor-Überlastschutz (oL1)]* wird die Schutzfunktion von *oL1 [Motor Überlast]* auf die gleiche Einstellung wie beim Motor 1 gesetzt.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisieren, wird dieser Parameter nicht zurückgesetzt.

0 : U/f-Regelung

1 : U/f-Regelung mit Rückführung

2 : Vektorregelung ohne Rückführung

3 : Vektorregelung mit Rückführung

■ E3-04: Motor 2 max. Ausgangsfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-04 (031A)	Motor 2 max. Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (40.0 - 590.0 Hz)

■ E3-05: Motor 2 max. Ausgangsspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-05 (031B)	Motor 2 max. Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

■ E3-06: Motor 2 Grundfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-06 (031C)	Motor 2 Grundfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Grundfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.0 - E3-04)

■ E3-07: Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. A

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-07 (031D)	Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. A	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die mittlere Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.0 - E3-04)

■ E3-08: Motor 2 mittlere Ausgangsspan. A

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-08 (031E)	Motor 2 mittlere Ausgangsspan. A	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die mittlere Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

■ E3-09: Motor 2 minimale Ausgangsfreq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-09 (031F)	Motor 2 minimale Ausgangsfreq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (0.0 - E3-04)

■ E3-10: Motor 2 minimale Ausgangsspan.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-10 (0320)	Motor 2 minimale Ausgangsspan.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest.	Bestimmt durch E3-01 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

■ E3-11: Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. B

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-11 (0345) Experte	Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. B	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die mittlere Ausgangsfrequenz für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest. Stellen Sie diesen Parameter ein, um die U/f-Kennlinie für den konstanten Ausgangsbereich anzupassen. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0 Hz (0.0 - E3-04)

Anmerkung:
- Setzen Sie diesen Parameter auf *0.0*, um die Funktion zu deaktivieren.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter initialisieren, wird dieser Parameter auf den Standardwert zurückgesetzt.

■ E3-12: Motor 2 mittlere Ausgangsspan. B

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-12 (0346) Experte	Motor 2 mittlere Ausgangsspan. B	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die mittlere Ausgangsspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest. Stellen Sie diesen Parameter ein, um die U/f-Kennlinie für den konstanten Ausgangsbereich anzupassen. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

Anmerkung:
- Setzen Sie diesen Parameter auf *0.0*, um die Funktion zu deaktivieren.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter initialisieren, wird dieser Parameter auf den Standardwert zurückgesetzt.
- Der Einstellwert ändert sich automatisch, wenn Sie Autotuning durchführen (mit und ohne Motordrehung 1 oder 2).

■ E3-13: Motor 2 Nennspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E3-13 (0347) Experte	Motor 2 Grundspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennspannung für die U/f-Kennlinie von Motor 2 fest. Stellen Sie diesen Parameter ein, um die U/f-Kennlinie für den konstanten Ausgangsbereich anzupassen. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

Anmerkung:
- Wenn Sie den Frequenzumrichter initialisieren, wird dieser Parameter auf den Standardwert zurückgesetzt.
- Der Einstellwert ändert sich automatisch, wenn Sie Autotuning durchführen (mit und ohne Motordrehung 1 oder 2).

◆ E4: Parameter Motor 2

E4-Parameter [Parameter Motor 2] werden verwendet, um Daten von Asynchronmotoren festzulegen. Um den FU-Betrieb von einem Motor auf einen anderen Motor umzuschalten, konfigurieren Sie Motor 2.

Beim Autotuning werden die *E4-Parameter* automatisch auf die für die Anwendung optimalen Werte gesetzt. Wenn Autotuning nicht möglich ist, stellen Sie die *E4-Parameter* manuell ein.

Anmerkung:

E3-xx und *E4-xx* sind verfügbar, wenn *H1-xx = 16 [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Motor 2]*.

■ E4-01: Motor 2 Nennstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-01 (0321)	Motor 2 Nennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennstrom von Motor 2 in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Anmerkung:
- Wenn *E4-01 ≤ E4-03 [Motor 2 Nennleerlaufstrom]* ist, erkennt der Frequenzumrichter *oPE02 [Fehler Parameterbereich-Einst.]*.
- Die Werkseinstellungen und Einstellbereiche sind in den folgenden Schrittweiten angegeben:
  – 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
  – 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der in *E4-01* festgelegte Wert wird zum Referenzwert für den Motorschutz, die Drehmomentbegrenzung und die Drehmomentregelung. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein. Beim Autotuning wird der Wert von *E4-01* automatisch als Eingabe für [Motornennstrom] übernommen.

■ E4-02: Motor 2 Nennschlupf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-02 (0322)	Motor 2 Nennschlupf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Nennschlupf für Motor 2 fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.000 - 20.000 Hz)

Der Wert von *E4-02* wird zum grundlegenden Schlupfkompensationswert. Der Frequenzumrichter stellt diesen Parameter automatisch beim Autotuning mit Motordrehung und ohne Motordrehung ein. Wenn Autotuning nicht möglich ist, berechnen Sie den Nennschlupf mit den Informationen auf dem Motor-Typenschild und dieser Formel:

E4-02 = f - (n × p) / 120

- f: Motor-Nennfrequenz (Hz)
- n: Motor-Nenndrehzahl (min^{-1} (U/min))
- p: Anzahl der Motorpole

■ E4-03: Motor 2 Nennleerlaufstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-03 (0323)	Motor 2 Nennleerlaufstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Leerlaufstrom von Motor 2 bei Betrieb mit der Nennfrequenz und der Leerlaufspannung in Ampere fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0 bis E4-01)

Anmerkung:

Die Werkseinstellungen und Einstellbereiche sind in den folgenden Schrittweiten angegeben:
• 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
• 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der Frequenzumrichter stellt diesen Parameter automatisch beim Autotuning mit Motordrehung und ohne Motordrehung ein. Sie können auch den Leerlaufstrom aus dem Motorprüfbericht in *E4-03* eingeben. Wenden Sie sich an den Hersteller des Motors, um ein Exemplar des Motorprüfberichts anzufordern.

Anmerkung:

Die Werkseinstellung des Leerlaufstroms gilt für einen 4-poligen Motor, der von Yaskawa empfohlen wird.

■ E4-04: Motor 2 Anzahl der Motorpole

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-04 (0324)	Motor 2 Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole von Motor 2 fest.	4 (2 - 120)

Beim Autotuning wird *E4-04* automatisch auf den Wert von [Anzahl der Motorpole] gesetzt.

■ E4-05: Motor 2 Wicklungswiderstand

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-05 (0325)	Motor 2 Klemmenwiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Klemmenwiderstand für die Statorwicklungen von Motor 2 fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.000 - 65.000 Ω)

Anmerkung:

Dieser Wert ist der Motor-Klemmenwiderstand von Motor 2. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf den einphasigen Widerstand ein.

Der Frequenzumrichter berechnet diesen Wert automatisch, wenn das Autotuning erfolgreich abgeschlossen wird. Wenn Autotuning nicht möglich ist, verwenden Sie den Prüfbericht vom Motorhersteller. Um den Motor-Klemmenwiderstand zu berechnen, verwenden Sie die Informationen auf dem Motor-Typenschild in einer der folgenden Formeln:

- E-Isolierung: Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 75 °C × 0.92
- B-Isolierung: Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 75 °C × 0.92
- F-Isolierung: Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 115 °C × 0.87

■ E4-06: Motor 2 Streuinduktivität

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-06 (0326)	Motor 2 Streuinduktivität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Spannungsabfall durch die Streuinduktivität von Motor 2 als Prozentwert der Motornennspannung fest, wenn der Motor bei der Nennfrequenz und dem Nennstrom betrieben wird.	Bestimmt durch o2-04, C6-01 (0.0 - 60.0%)

Der Frequenzumrichter stellt diesen Parameter automatisch beim Autotuning mit Motordrehung und ohne Motordrehung ein.

Anmerkung:

Auf dem Motortypenschild ist normalerweise nicht die Höhe des Spannungsabfalls verzeichnet. Wenn Sie den Wert der Streuinduktivität von Motor 2 nicht kennen, fordern Sie ein Exemplar des Motorprüfberichts vom Hersteller an.

■ E4-07: Motor 2 Sättigigungskoeff. 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-07 (0343)	Motor 2 Sättigigungskoeff. 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Sättigungskoeffizienten von Motor 2 auf 50% des magnetischen Flusses fest.	0.50 (0.00 - 0.50)

Der Frequenzumrichter stellt diesen Parameter automatisch beim Autotuning mit Motordrehung ein. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Koeffizienten beim Betrieb im konstanten Ausgangsbereich.

■ E4-08: Motor 2 Sättigigungskoeff. 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-08 (0344)	Motor 2 Sättigigungskoeff. 2	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Sättigungskoeffizienten von Motor 2 auf 75% des magnetischen Flusses fest.	0.75 (E4-07 - 0.75)

Der Frequenzumrichter stellt diesen Parameter automatisch beim Autotuning mit Motordrehung ein. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Wert für den Motorbetrieb mit konstanter Ausgangsleistung.

■ E4-09: Motor 2 Mechan. Leistungsverlust

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-09 (033F) Experte	Motor 2 Mechan. Leistungsverlust	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den mechanischen Leistungsverlust von Motor 2 ein. Die Motornennleistung (kW) ist 100%. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.0% (0.0 - 10.0%)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an. Der Frequenzumrichter fügt den eingestellten mechanischen Verlust dem Drehmomentsollwert als Kompensationswert hinzu:

- Hoher Drehmomentverlust durch Motorlagerreibung.
- Hoher Drehmomentverlust durch Lüfter und Pumpen.

■ E4-10: Motor 2 Eisenverlust

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-10 (0340)	Motor 2 Eisenverlust	**V/f** **CL-V/f** OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motoreisenverlust von Motor 2 fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0 - 65535 W)

■ E4-11: Motor 2 Nennleistung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E4-11 (0327)	Motor 2 Nennleistung	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennleistung von Motor 2 in Schritten von 0.01 kW fest (1 PS = 0.746 kW).	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.00 - 650.00 kW)

Der Frequenzumrichter setzt diesen Parameter automatisch auf den festgelegten Wert für [Motornennleistung].

Anmerkung:

Wenn die maximale Motorleistung < 300 kW ist, wird eine Schrittweite von 0.01 kW verwendet. Wenn die maximale Motorleistung > 300 kW ist, wird eine Schrittweite von 0.1 kW verwendet.

Die anwendbare maximale Motorleistung ändert sich, wenn *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* geändert wird.

◆ E5: Einstellungen für PM-Motor

E5-Parameter werden verwendet, um die Daten für PM-Motoren einzustellen.

Stellen Sie *E5-01* auf den Motorcode ein, wenn Sie von Yaskawa empfohlene PM-Motoren verwenden. *E5* und damit verbundene Motorparameter werden automatisch auf die optimalen Werte gesetzt.

Führen Sie für alle anderen PM-Motoren ein Autotuning durch. Wenn Informationen vom Motortypenschild oder von Prüfberichten verfügbar sind, können die *E5-Parameter* manuell eingegeben werden.

Anmerkung:

- Das Bedienteil zeigt *E5-xx* nur an, wenn *A1-02 = 5, 6, 7 [Auswahl Regelverfahren = OLV/PM, AOLV/PM, CLV/PM]* ist.
- Die *Parameter E5-xx* werden nicht zurückgesetzt, wenn Sie den Frequenzumrichter mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisieren.

■ E5-01: Auswahl PM-Motorcode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-01 (0329)	Auswahl PM-Motorcode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt den Motorcode für Yaskawa PM-Motoren fest. Der Frequenzumrichter verwendet den Motorcode, um einige Parameter automatisch auf die korrekten Werte zu setzen.	Bestimmt durch A1-02, o2-04 und C6-01 (0000 - FFFF)

Anmerkung:
- Wenn der Frequenzumrichter nach dem Anwenden eines Motorcodes pendelt oder einen Alarm anzeigt, geben Sie auf dem Bedienteil in *E5-xx* den Wert auf dem Typenschild ein.
- Wenn Sie einen anderen PM-Motor als einen von Yaskawa der Reihen SMRA, SSR1 oder SST4 verwenden, setzen Sie *E5-01 = FFFF*.

Abbildung 11.76 zeigt Informationen über die einzelnen Stellen des Motorcodes.

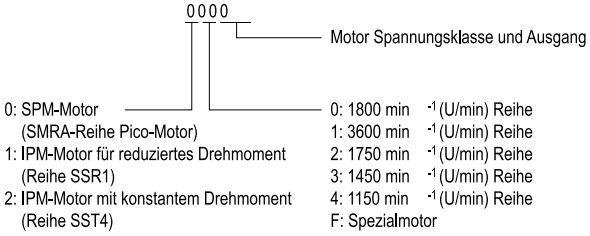


Abbildung 11.76 PM-Motorcode

■ E5-02: PM-Motor Nennleistung (kW)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-02 (032A)	PM-Motor Nennleistung (kW)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Nennleistung des PM-Motors fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.10 - 650.00 kW)

Bei den folgenden Autotuning-Verfahren wird dieser Parameter automatisch eingestellt:
- PM-Motor Parametereinstellungen
- PM Autotuning ohne Motordrehung
- PM Autotuning mit Motordrehung

■ E5-03: PM-Motor Nennstrom (Volllast)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-03 (032B)	PM-Motor Nennstrom (Volllast)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt den Nennstrom (Volllast) für den PM-Motor fest.	Bestimmt durch E5-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Anmerkung:
Die Anzeigeschritte für diesen Parameter hängen vom Modell des Frequenzumrichters ab.
- 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
- 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der Frequenzumrichter setzt *E5-03* automatisch auf den bei den folgenden Autotuning-Verfahren festgelegten Wert für [Motornennsstrom]:
- PM-Motor Parametereinstellungen
- PM Autotuning ohne Motordrehung
- PM Autotuning ohne Motordrehung für Stator-Widerstand
- PM Autotuning mit Motordrehung

■ E5-04: PM-Motor Anzahl der Pole

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-04 (032C)	PM-Motor Anzahl der Pole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Anzahl der PM-Motorpole fest.	Bestimmt durch E5-01 (2 - 120)

Anmerkung:
- Bei *A1-02 = 7 [Auswahl Regelverfahren = CLV/PM]* ist der maximale Wert gleich 120.
- Bei *A1-02 = 5, 6 oder 8 [OLV/PM, AOLV/PM oder EZOLV]*ist der maximale Wert gleich 48.

Bei den folgenden Autotuning-Verfahren wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Anzahl der Motorpole] gesetzt.
- PM-Motor Parametereinstellungen
- PM Autotuning ohne Motordrehung
- PM Autotuning mit Motordrehung

■ E5-05: PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-05 (032D)	PM-Motor Widerstand (Ohm/Phase)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt den Widerstand pro Phase bei PM-Motoren fest. Stellen Sie 50% des Klemmenwiderstands ein.	Bestimmt durch E5-01 (0.000 - 65.000 Ω)

Beim PM-Autotuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [PM-Motorstatorwiderstand] gesetzt.

Anmerkung:

Ändern Sie die beim Autotuning berechnete Einstellung nur wenn erforderlich.

■ E5-06: PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-06 (032E)	PM d-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die d-Achsen-Induktivität für den PM-Motor fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.00 - 300.00 mH)

Beim PM-Autotuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [PM-Motor d-Achsen-Induktivität] gesetzt.

Anmerkung:

Ändern Sie die beim Autotuning berechnete Einstellung nur wenn erforderlich.

■ E5-07: PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-07 (032F)	PM q-Achsen-Induktivität (mH/Ph)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die q-Achsen-Induktivität für den PM-Motor fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.00 - 600.00 mH)

Beim PM-Autotuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [PM-Motor q-Achsen-Induktivität] gesetzt.

Anmerkung:

Ändern Sie die beim Autotuning berechnete Einstellung nur wenn erforderlich.

■ E5-09: PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-09 (0331)	PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt den Spitzenwert für die induzierte Spannung des PM-Motors fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.0 - 2000.0 mV/(rad/s)

Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen IPM-Motor mit reduziertem Drehmoment (Reihe SSR1) oder einen IPM-Motor mit konstantem Drehmoment (Reihe SST4) verwenden.

Beim PM-Autotuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Gegen-EMK Spannungskonst. (Ke)] gesetzt.

Wenn *E5-01 = FFFF* ist, stellen Sie nur *E5-09* oder *E5-24 [PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)]* als induzierte Spannungskonstante ein.

Anmerkung:

Wenn Sie diesen Parameter festlegen, setzen Sie auch *E5-24 = 0.0*. Der Frequenzumrichter erkennt *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]* unter den folgenden Bedingungen:

- *E5-09 = 0.0* und *E5-24 = 0.0*
- *E5-09 ≠ 0.0* und *E5-24 ≠ 0.0*

■ E5-11: Drehgeber Z-Impuls-Offset

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-11 (0333)	Geber Z-Impuls-Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt den Z-Impuls-Offset für den Geber fest.	0.0 Grad (-180.0 - +180.0 Grad)

Der Frequenzumrichter verwendet die Parametereinstellungen des PM-Motors und das PM Autotuning ohne Motordrehung, um *E5-11* automatisch auf den Wert für „Drehgeber Z-Impuls-Offset" zu setzen. Der Frequenzumrichter verwendet Z-Impuls-Offset-Tuning oder Autotuning mit Motordrehung, um *E5-11* zu setzen.

■ E5-24: PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-24 (0353)	PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt den RMS-Wert für die Motor-Leitungsspannung fest.	Bestimmt durch E5-01 (0.0 - 6500.0 mV/min^{-1})

Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen SPM-Motor (SMRA Pico) verwenden.

Beim PM-Autotuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Gegen-EMK Spannungskonst. (Ke)] gesetzt.

Stellen Sie bei *E5-01 = FFFF* nur *E5-09 [PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s)]* oder *E5-24* als induzierte Spannungskonstante ein.

Anmerkung:

Wenn Sie diesen Parameter festlegen, setzen Sie auch *E5-09 = 0.0*. Der Frequenzumrichter erkennt *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]* unter den folgenden Bedingungen:

- *E5-09 = 0.0* und *E5-24 = 0.0*
- *E5-09 ≠ 0.0* und *E5-24 ≠ 0.0*

■ E5-25: Zeitüberschr. Rotorlageerkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E5-25 (035E) Experte	Zeitüberschr. Rotorlageerkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Stellt die Funktion ein, die die Rotorlage für die erstmalige Rotorlageerkennung wechselt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (0, 1)

Wenn „Sd = 1“ auf dem Motortypenschild oder dem Testbericht für Yaskawa Motoren angegeben ist, stellen Sie diesen Parameter auf *1*.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

◆ E9: Motoreinstellungen

E9-Parameter werden zur Konfiguration von Asynchronmotoren, PM-Motoren und SynRM-Motoren verwendet. Konfigurieren Sie diese Parameter nur für Anwendungen mit reduziertem Drehmoment, bei denen hohe Ansprechempfindlichkeit und akkurate Drehzahlregelung nicht erforderlich sind.

E9-Parameter werden automatisch mit Werten konfiguriert, die beim Autotuning-Verfahren für Motorparametereinstellungen eingegeben werden. *E9-Parameter* können manuell konfiguriert werden, wenn das EZ-Tuning-Verfahren nicht durchgeführt werden kann.

■ E9-01: Auswahl Motortyp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-01 (11E4)	Auswahl Motortyp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Festlegen des Motortyps.	0 (0 - 2)

Beim EZ-Tuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Auswahl Motortyp] gesetzt.

0 : Induktion (IM)

1 : Permanentmagnet (PM)

2 : Synchronreluktanz (SynRM)

■ E9-02: Maximale Ausgangsfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-02 (11E5)	Maximale Ausgangsfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Einstellen der maximalen Drehzahl des Motors.	Bestimmt durch E9-01 (40.0 - 120.0 Hz)

Anmerkung:

Die Maßeinheit ändert sich entsprechend *o1-04 [Anzeigeschritte f. U/f-Kennlinie]*.

Beim EZ-Tuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Motor Max. Drehzahl] gesetzt.

■ E9-03: Nenndrehzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-03 (11E6)	Nenndrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Nenndrehzahl des Motors.	Bestimmt durch E9-01 (100 - 7200 min^{-1})

Beim EZ-Tuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Nenndrehzahl] gesetzt.

Anmerkung:

Setzen Sie *E9-01 = 0 [Auswahl Motortyp = Induktion (IM)]*, bevor Sie diesen Parameter einstellen.

■ E9-04: Grundfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-04 (11E7)	Grundfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Nennfrequenz des Motors.	Bestimmt durch E9-01 (40.0 - 120.0 Hz)

Anmerkung:

Die Maßeinheit ändert sich entsprechend *o1-04 [Anzeigeschritte f. U/f-Kennlinie]*.

Beim EZ-Tuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Grundfrequenz] gesetzt.

■ E9-05: Grundspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-05 (11E8)	Grundspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Nennspannung des Motors.	Bestimmt durch E9-01 (200 V-Klasse: 0.0 bis 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 bis 510.0 V)

Beim EZ-Tuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Grundspannung] gesetzt.

■ E9-06: Motornennstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-06 (11E9)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennstrom in Ampere fest.	Bestimmt durch E9-01 und o2-04 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Anmerkung:

Die Anzeigeschritte für diesen Parameter hängen vom Modell des Frequenzumrichters ab.
- 0.01 A: 2004 bis 2042, 4002 bis 4023
- 0.1 A: 2056 bis 2415, 4031 bis 4675

Der Einstellwert von *E9-06* ist der Sollwert für den Motorschutz. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein. Ein Autotuning des Frequenzumrichters stellt *E9-06* automatisch auf den für „Motornennstrom“ eingegebenen Wert.

■ E9-07: Motornennleistung (kW)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-07 (11EA)	Motornennleistung (kW)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennleistung von Motor in Schritten von 0.01 kW fest (1 PS = 0.746 kW).	Bestimmt durch E9-02 und o2-04 (0.00 - 650.00 kW)

Beim Autotuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Motornennleistung (kW)] gesetzt.

Anmerkung:

Wenn die maximale Motorleistung größer als 300 kW ist, wird eine Schrittweite von 0.1 kW verwendet.

■ E9-08: Anzahl der Motorpole

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-08 (11EB)	Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Anzahl der Motorpole fest.	4 (2 - 120)

Beim Autotuning wird dieser Parameter automatisch auf den Wert von [Anzahl der Motorpole] gesetzt.

■ E9-09: Motor Nennschlupf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-09 (11EC)	Motornennschlupf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt den Motornennschlupf fest.	0.0 Hz (0.0 - 20.0 Hz)

Der Einstellwert dieses Parameters ist der Nennwert für die Schlupfkompensation.

Der Frequenzumrichter verwendet die Werte von *E9-03*, *E9-04* und *E9-08*, um diesen Parameter zu berechnen. Wenn der Motornennschlupf gleich 0 ist, wird dieser Parameter beim Autotuning automatisch auf den Wert von [Motornennschlupf] gesetzt.

Anmerkung:

Setzen Sie *E9-01 = 0 [Auswahl Motortyp = Induktion (IM)]*, bevor Sie diesen Parameter einstellen.

■ E9-10: Motor Wicklungswiderstand

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
E9-10 (11ED)	Motor Klemmenwiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt den Klemmenwiderstand für die Statorwicklungen von Motor fest.	Bestimmt durch o2-04 (0.000 - 65.000 Ω)

Anmerkung:

Dieser Wert ist der Motor-Klemmenwiderstand. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf den Einphasenwiderstand ein.

Beim Autotuning ohne Motordrehung wird dieser Parameter automatisch eingestellt. Wenn Autotuning ohne Motordrehung nicht möglich ist, verwenden Sie den Prüfbericht vom Motorhersteller. Sie können den Motor-Klemmenwiderstand mit einer der folgenden Formeln berechnen:

- E-Isolierung: [Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 75 °C] × 0.92
- B-Isolierung: [Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 75 °C] × 0.92
- F-Isolierung: [Widerstandswert (Ω) auf dem Prüfbericht bei 115 °C] × 0.87

11.7 F: Optionen

F Parameter werden zur Einstellung der Optionskarten verwendet, die als Schnittstellen für Drehzahlgeber, analoge E/A, digitale E/A und Feldbus-Kommunikation fungieren.

◆ F1: Einrichten der Geber-Option

Die *F1-Parameter* dienen dazu, den Betrieb und die Schutzfunktionen der Geber-Optionskarte einzustellen. Die folgende Tabelle enthält die Einstellparameter, die für die jeweiligen Optionskarten verfügbar sind.

Informationen zum Installieren, Verdrahten und Einstellen der Geber-Optionskarten finden Sie im jeweils mitgelieferten Handbuch.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Führen Sie Testläufe durch und überprüfen Sie den Frequenzumrichter, um sicherzustellen, dass die Sollwerte korrekt konfiguriert sind. Wenn Sie den Sollwert falsch festlegen, kann dies zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Ausrüstungsschäden durch ungewollte Motordrehung führen.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Die Sicherheitsmaßnahmen für die Steuerung müssen so ausgelegt sein, dass der Motor beim Ausfall der Drehzahlrückführung nicht unkontrolliert laufen kann. Der Motor kann sich potentiell unkontrolliert drehen.*

Tabelle 11.49 Einstellparameter von Geber-Optionskarten

Einstellparameter	Geber-Optionskarte			
	PG-B3	PG-X3	PG-F3	PG-RT3
F1-01	x	x	x	-
F1-02	x	x	x	x
F1-03	x	x	x	x
F1-04	x	x	x	x
F1-05	x	x	x	x
F1-06	x	x	x	-
F1-08	x	x	x	x
F1-09	x	x	x	x
F1-10	x	x	x	x
F1-11	x	x	x	x
F1-12 *1	x	x	-	-
F1-13 *1	x	x	-	-
F1-14	x	x	x	x
F1-18	x	x	x	x
F1-19	x	x	x	x
F1-20	-	x	x	-
F1-21	x	x	-	-
F1-30	x	x	-	-
F1-31 *2	x	x	-	-
F1-32 *2	x	x	-	-
F1-33 *1 *2	x	x	-	-
F1-34 *1 *2	x	x	-	-
F1-35 *2	x	x	-	-
F1-36	-	x	-	-
F1-37 *2	x	x	-	-
F1-50	-	-	x	-
F1-51	-	-	x	-
F1-52	-	-	x	-
Anzahl der möglichen Karten im Frequenzumrichter	2	2	1	1

*1 Parameter für U/f-Regelung mit Rückführung.
*2 Parameter zum Einstellen einer Optionskarte am Anschluss CN5-B.

■ F1-01: Geber 1 Impulse pro Umdreh. (PPR)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-01 (0380)	Geber 1 Impulse pro Umdrehung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Ausgangsimpulse für jede Motorumdrehung ein.	1024 ppr (1 - 60000 ppr)

■ F1-02: Ausw. Signalverlusterkenn. Geber

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-02 (0381)	Ausw. Signalverlusterkenn. Geber	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter *PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]* erkennt.	1 (0 - 4)

Wenn der Frequenzumrichter keine Ausgangsimpulse vom Drehzahlgeber innerhalb der Zeit *F1-14 [Erkennungszeit Geber-Unterbrech.]* erkennt, wird *PGo* ausgelöst.

Anmerkung:
- Durch die Motordrehzahl und die Lastbedingungen können *ov [Überspannung]* und *oC [Überstrom]* verursacht werden.
- Stellen Sie in der AOLV-Regelung *n4-72 = 1 [Betrieb mit Drehzahlrückf. = Mit Drehzahlgeber]* ein.

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt die Rampe bis zum Stillstand in der eingestellten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Das Bedienteil zeigt *PGo* an und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Verwenden Sie diese Einstellungen nur unter besonderen Bedingungen, um Schäden an Motor und Maschine zu verhindern. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

4 : Keine Alarmanzeige

Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort und zeigt *PGo* nicht auf dem Bedienteil. Verwenden Sie diese Einstellungen nur unter besonderen Bedingungen, um Schäden an Motor und Maschine zu verhindern.

■ F1-03: Betriebsart bei Überdrehz. (oS)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-03 (0382)	Betriebsart bei Überdrehz. (oS)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter *oS [Überdrehzahl]* erkennt.	1 (0 - 3)

Wenn die Differenz zwischen Frequenzsollwert und Motordrehzahl größer ist als der Wert von *F1-08 [Überdrehzahl Erkennungspegel]*, und zwar länger als die Zeit *F1-09 [Überdrehz.erkennung Verzög.zeit]*, wird *oS* ausgelöst.

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt die Rampe bis zum Stillstand in der eingestellten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Das Bedienteil zeigt *oS* an und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Verwenden Sie diese Einstellungen nur unter besonderen Bedingungen, um Schäden an Motor und Maschine zu verhindern. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

4 : Keine Alarmanzeige

Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort und zeigt *oS* nicht auf dem Bedienteil. Verwenden Sie diese Einstellungen nur unter besonderen Bedingungen, um Schäden an Motor und Maschine zu verhindern.

Anmerkung:

Wenn *A1-02 = 6 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung PM o. Rückf.]*, stellt der Frequenzumrichter automatisch *F1-03 = 1 [Freilauf bis zum Stillstand]* ein. Sie können diesen Wert nicht ändern.

■ F1-04: Betriebsart bei Drehzahlabweich.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-04 (0383)	Betriebsart bei Drehzahlabweich.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter eine *dEv [Drehzahlabweichung]* erkennt.	3 (0 - 3)

Wenn die Differenz zwischen Frequenzsollwert und Motordrehzahl größer ist als der Einstellwert von *F1-10 [Drehzahlabweichung Erkenn.pegel]*, und zwar länger als die Zeit *F1-11 [Drehzahlabweichung Verzög.zeit]*, wird *dEv* ausgelöst.

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt die Rampe bis zum Stillstand in der eingestellten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Das Bedienteil zeigt *dEv* an und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Verwenden Sie diese Einstellungen nur unter besonderen Bedingungen, um Schäden an Motor und Maschine zu verhindern. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

■ F1-05: Geber 1 Auswahl der Drehrichtung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-05 (0384)	Geber 1 Auswahl der Drehrichtung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ausgangsabfolge für die Impulse A und B vom Geber fest, unter der Annahme, dass der Motor im Vorwärtslauf betrieben wird.	Bestimmt durch A1-02 (0, 1)

Weitere Informationen über das Einstellen und Überprüfen des Geber-Impulsausgangs erhalten Sie im Installationshandbuch zur Optionskarte.

0 : Impuls A führt in Vorwärtsricht.

1 : Impuls B führt in Vorwärtsricht.

■ F1-06: Geber 1 Skalierung für Pulsausg

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-06 (0385)	Geber 1 Skalierung für Pulsausg	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen der Impulseingabe und der Impulsausgabe des Gebers als 3-stellige Zahl ein. Die erste Zahl ist der Zähler, und die zweite und dritte Zahl legen den Nenner fest.	001 (001 - 032, 102 - 132 (1 - 1/32))

Wenn der Einstellwert ein dreistelliger Wert ist (xyz), ist das Teilungsverhältnis (1 + x)/yz

Beispielsweise ist bei *F1-06 = 032* das Teilungsverhältnis 1/32.

Anmerkung:

Wenn Sie einen Einzelpulsgeber verwenden, ist das Teilungsverhältnis für das Anzeigesignal 1:1

■ F1-08: Überdrehzahl Erkennungspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-08 (0387)	Überdrehzahl Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel von *oS [Überdrehzahl]* als Prozentsatz ein, wobei die maximale Ausgangsfrequenz 100% entspricht.	115% (0 - 120%)

Wenn die Motordrehzahl höher ist als der Wert von *F1-08*, und zwar länger als die Zeit *F1-09 [Überdrehz.erkennung Verzög.zeit]*, erkennt der Frequenzumrichter *oS*.

■ F1-09: Überdrehz.erkennung Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-09 (0388)	Überdrehz.erkennung Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Drehzahlsollwert höher sein muss, als der *F1-08* Pegel, um eine *oS [Überdrehzahl]* auszulösen.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 2.0 s)

Wenn die Differenz zwischen Frequenzsollwert und Motordrehzahl größer ist als der Wert von *F1-08 [Überdrehzahl Erkennungspegel]*, und zwar länger als *F1-09*, löst der Frequenzumrichter *oS* aus.

■ F1-10: Drehzahlabweichung Erkenn.pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-10 (0389)	Drehzahlabweichung Erkenn.pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel von *dEv [Drehzahlabweichung]* als Prozentsatz ein, wobei die maximale Ausgangsfrequenz 100% entspricht.	10% (0 - 50%)

Wenn die Drehzahlabweichung zwischen Frequenzsollwert und Motordrehzahl größer ist als der Wert von *F1-10*, und zwar länger als die Zeit *F1-11 [Drehzahlabweichung Verzög.zeit]*, erkennt der Frequenzumrichter *dEv*.

■ F1-11: Drehzahlabweichung Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-11 (038A)	Drehzahlabweichung Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die die Differenz zwischen Frequenzsollwert und Drehzahl-Istwert größer sein muss als der Pegel in *F1-10*, um *dEv [Drehzahlabweichung]* zu auszulösen.	0.5 s (0.0 - 10.0 s)

Wenn die Drehzahlabweichung zwischen dem Frequenzsollwert und der tatsächlichen Motordrehzahl größer ist als der Wert von *F1-10 [Drehzahlabweichung Erkenn.pegel]*, und zwar länger als die Zeit *F1-11*, erkennt der Frequenzumrichter *dEv*.

■ F1-12: Geber 1 Zahnung 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-12 (038B)	Geber 1 Zahnung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Zähne auf der Motorseite ein. Dieser Parameter und *F1-13 [Geber 1 Zahnung 2]* stellen die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Geber ein.	0 (0 - 1000)

Nachdem Sie die Anzahl der Zähne eingestellt haben, verwendet der Frequenzumrichter diese Formel, um die Motordrehzahl zu berechnen.

$$\text{Motordrehzahl (min}^{-1}\text{ oder U/min)} = \frac{\text{Anzahl Impulse vom Geber} \times 60}{\text{F1-01}} \times \frac{\text{F1-13}}{\text{F1-12}}$$

Anmerkung:

Wenn *F1-12 = 0* oder *F1-13 = 0*, ist die Getriebeübersetzung 1.

■ F1-13: Geber 1 Zahnung 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-13 (038C)	Geber 1 Zahnung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Zähne auf der Lastseite ein. Dieser Parameter und *F1-12 [Geber 1 Zahnung 1]* stellen die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Geber ein.	0 (0 - 1000)

Nachdem Sie die Anzahl der Zähne eingestellt haben, verwendet der Frequenzumrichter diese Formel, um die Motordrehzahl zu berechnen.

$$\text{Motordrehzahl } (\text{min}^{-1} \text{ oder U/min}) = \frac{\text{Anzahl Impulse vom Geber} \times 60}{\text{F1-01}} \times \frac{\text{F1-13}}{\text{F1-12}}$$

Anmerkung:

Wenn *F1-12 = 0* oder *F1-13 = 0*, ist die Getriebeübersetzung 1.

■ F1-14: Erkennungszeit Geber-Unterbrech.

PGoPGo

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-14 (038D)	Erkennungszeit Geber-Unterbrech.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Frequenzumrichter kein Pulssignal erhalten darf, um *PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]* auszulösen.	2.0 s (0.0 - 10.0 s)

Wenn der Frequenzumrichter länger als die festgelegte *F1-14* keine Ausgangsimpulse vom Geber erkennt, wird *PGo* ausgelöst.

Anmerkung:

Durch die Motordrehzahl und die Lastbedingungen können *ov [Überspannung]* und *oC [Überstrom]* verursacht werden.

■ F1-18: Auswahl Abweichungserkennung 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-18 (03AD)	Auswahl Abweichungserkennung 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der erforderlichen Umdrehungen ein, um die Zustände zu erkennen, die den Drehmomentsollwert und die Hochlaufzeit umkehren und *dv3 [Umkehr-Erkennung]* auslösen.	10 (0 - 10)

Wenn der Frequenzumrichter diese zwei Zustände gleichzeitig für die in *F1-18* eingestellte Anzahl erkennt, erkennt der Frequenzumrichter *dv3*.

- Der Drehmomentsollwert und der Hochlauf sind entgegen gesetzt. Zum Beispiel der Drehmomentsollwert ist im Vorwärtslauf und der Hochlauf im Rückwärtslauf angegeben.
- Die Differenz zwischen dem Drehzahlsollwert und der Ist-Motordrehzahl liegt über 30%.

Anmerkung:

- Referenzieren Sie den Einstellwert für *E5-11 [Geber Z-Impuls-Offset]* sowie den δθ-Wert, der auf dem Motortypenschild zu finden ist. Eine häufige Ursache für einen *dv3* Fehler, ist eine falsche *E5-11* Einstellung.
- Stellen Sie *F1-18 = 0* ein, um die Funktion zu deaktivieren.

■ F1-19: Auswahl Abweichungserkennung 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-19 (03AE)	Auswahl Abweichungserkennung 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie die erforderliche Anzahl der Impulse ein, um *dv4 [Umkehrschutz-Erkennung]* auszulösen.	128 (0 - 5000)

Der Frequenzumrichter erkennt *dv4 [Umkehrschutz-Erkennung]*, wenn die Impule in entgegengesetzter Richtung zum Drehzahlsollwert für länger als *F1-19* eingegeben werden.

Anmerkung:

- Siehe Wert *E5-11 [Geber Z-Impuls-Offset]* sowie Δθ-Wert, der auf dem Motortypenschild zu finden ist. Ein falscher *E5-11*-Wert ist häufig die Ursache für *dv4*.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter in einer Anwendung verwenden, die den Motor von der Lastseite aus in entgegengesetzter Richtung zum Drehzahl-Sollwert dreht, stellen Sie *F1-19 = 0* ein.

■ F1-20: Geber 1 Trennungserkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-20 (03B4)	Geber 1 Trennungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die die Erkennung einer getrennten Geberverbindung aktiviert und deaktiviert, um *PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]* auszulösen.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ F1-21: Geber 1 Signalauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-21 (03BC)	Geber 1 Signalauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Kanäle für die Signale zur Geber-Optionskarte ein.	0 (0, 1)

0 : A-Impulserkennung

1 : AB-Impulserkennung

■ F1-30: Steckplatz f. Geberkarte Motor 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-30 (03AA)	Steckplatz f. Geberkarte Motor 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den FU-Anschluss für die Installation der Geber-Optionskarte für Motor 2 ein.	1 (0, 1)

0 : CN5-C

Eine Optionskarte erhält die Drehzahl-Istsignale von Motor 1 und Motor 2.

1 : CN5-B

Zwei Optionskarten erhalten die Drehzahl-Istsignale von Motor 1 und Motor 2.

■ F1-31: Geber 2 Impulse pro Umdreh. (PPR)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-31 (03B0)	Geber 2 Impulse pro Umdrehung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Ausgangsimpulse für jede Motorumdrehung für Motor 2 ein.	1024 ppr (1 - 60000 ppr)

■ F1-32: Geber 2 Auswahl der Drehrichtung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-32 (03B1)	Geber 2 Auswahl der Drehrichtung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Ausgabeansteuerung für die Impulse A und B vom Geber für Motor 2 ein. Dieser Parameter nimmt an, dass der Motor in Vorwärtsrichtung betrieben wird.	0 (0, 1)

Weitere Informationen über das Einstellen und Überprüfen des Geber-Impulsausgangs erhalten Sie im Installationshandbuch zur Optionskarte.

0 : Impuls A führt in Vorwärtsricht.

1 : Impuls B führt in Vorwärtsricht.

■ F1-33: Geber 2 Zahnung 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-33 (03B2)	Geber 2 Zahnung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Zähne auf der Motorseite für Motor 2 ein. Dieser Parameter und *F1-34 [Geber 2 Zahnung 2]* stellen die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Geber ein.	0 (0 - 1000)

Nachdem Sie die Anzahl der Zähne eingestellt haben, verwendet der Frequenzumrichter diese Formel, um die Motordrehzahl zu berechnen.

$$\text{Motordrehzahl } (\text{min}^{-1} \text{ oder U/min}) = \frac{\text{Anzahl Impulse vom Geber} \times 60}{\text{F1-31}} \times \frac{\text{F1-33}}{\text{F1-34}}$$

Anmerkung:

Wenn *F1-33 = 0* oder *F1-34 = 0*, ist die Getriebeübersetzung 1.

■ F1-34: Geber 2 Zahnung 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-34 (03B3)	Geber 2 Zahnung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Zähne auf der Lastseite für Motor 2 ein. Dieser Parameter und *F1-33 [Geber 2 Zahnung 1]* stellen die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Geber ein.	0 (0 - 1000)

Nachdem Sie die Anzahl der Zähne eingestellt haben, verwendet der Frequenzumrichter diese Formel, um die Motordrehzahl zu berechnen.

$$\text{Motordrehzahl (min}^{-1}\text{ oder U/min)} = \frac{\text{Anzahl Impulse vom Geber} \times 60}{\text{F1-31}} \times \frac{\text{F1-33 (Lastseite PG-Getriebezähne)}}{\text{F1-34 (Motorseite PG-Getriebezähne)}}$$

Anmerkung:
Wenn *F1-33 = 0* oder *F1-34 = 0*, ist die Getriebeübersetzung 1.

■ F1-35: Geber 2 Skalierung für Pulsausg

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-35 (03BE)	Geber 2 Skalierung für Pulsausg	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen der Pulseingabe und der Pulsausgabe des Gebers als 3-stellige Zahl für Motor 2 ein. Die erste Zahl ist der Zähler, und die zweite und dritte Zahl legen den Nenner fest.	001 (001 - 032, 102 - 132 (1 - 1/32))

Wenn der Einstellwert ein dreistelliger Wert ist (xyz), ist das Teilungsverhältnis (1 + x)/yz.
Beispielsweise ist bei *F1-35 = 032* das Teilungsverhältnis 1/32.

Anmerkung:
Für Einzelpulsgeber ist das Teilungsverhältnis für das Anzeigesignal 1:1

■ F1-36: Geber 2 Trennungserkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-36 (03B5)	Geber 2 Trennungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die die Erkennung einer getrennten Geberverbindung aktiviert und deaktiviert, um *PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]* für Motor 2 auszulösen.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert
1 : Aktiviert

■ F1-37: Geber 2 Signalauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-37 (03BD)	Geber 2 Signalauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Kanäle für die Signale zur Geber-Optionskarte für Motor 2 ein.	0 (0, 1)

0 : A-Impulserkennung
1 : AB-Impulserkennung

■ F1-50: PG-F3-Option Auswahl des Dreh.g.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-50 (03D2)	PG-F3-Option Auswahl des Dreh.g.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie den Typ des an die PG-F3 Option angeschlossenen Gebers ein.	0 (0 - 2)

0 : EnDat Sin/Cos
1 : EnDat Nur Seriell
2 : HIPERFACE

■ F1-51: PG-F3 PGoH-Erkennungspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-51 (03D3)	PG-F3 PGoH-Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der Frequenzumrichter erkennt *PGoH [Drehzahlgeber Hardwarefehler]*, wenn der Wert dieses Parameters geringer ist als der Wert von $\sqrt{\sin^2\theta + \cos^2\theta}$.	80% (1 - 100%)

Der Frequenzumrichter erkennt *PGoH*, wenn der Wert dieses Parameters geringer ist als der Wert von $\sqrt{\sin^2\theta + \cos^2\theta}$.

Im Ausdruck $\sqrt{\sin^2\theta + \cos^2\theta}$ ist sin θ die einspurige (Phase B) Ausgabe vom Geber und cos θ ist die einspurige (Phase A) Ausgabe vom Geber.

Anmerkung:

Diese Funktion ist aktiviert, wenn *F1-20 = 1 [Geber 1 Trennungserkennung = Aktiviert]*.

■ F1-52: Serieller Geber Übertragungsrate

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F1-52 (03D4)	Serieller Geber Übertragungsrate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Übertragungsrate zwischen der PG-F3 Option und dem seriellen Geber ein.	0 (0 - 2)

Anmerkung:

Stellen Sie *F1-50 = 1 oder 2 [PG-F3 Option Auswahl des Drehg. = EnDat Nur Seriell oder HIPERFACE]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.

0 : 1 MBit/s / 9600 Bit/s

1 : 500 kBit/s / 19200 Bit/s

2 : 1 MBit/s / 38400 Bit/s

◆ F2: Analogeingangskarte

F2 Parameter werden verwendet, um den FU-Betrieb mit der Analogeingangskarte AI-A3 einzustellen. Die AI-A3-Karte verfügt über 3 Eingänge für Spannungen von -10 V bis +10 V (20 kΩ) oder Stromstärken von 4 mA bis 20 mA (250 Ω). Installieren Sie die AI-A3-Karte, um die Einstellung von sehr genauen Analogsollwerten mit hoher Auflösung zu aktivieren.

Weitere Informationen über das Installieren, Verdrahten und Einstellen der AI-A3-Karte finden Sie im Handbuch zur Karte.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Führen Sie Testläufe durch und überprüfen Sie den Frequenzumrichter, um sicherzustellen, dass die Sollwerte korrekt konfiguriert sind. Wenn Sie den Sollwert falsch festlegen, kann dies zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Ausrüstungsschäden durch ungewollte Motordrehung führen.*

■ F2-01: Analogeingang Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F2-01 (038F)	Analogeingang Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Eingabemethode für den mit AI-A3 verwendeten Analogsollwert ein.	0 (0, 1)

Anmerkung:

Wenn die AI-A3 Karte nicht im Frequenzumrichter installiert ist, sind die analogen Eingangsklemmen A1 bis A3 am Frequenzumrichter immer aktiviert. Die Einstellung dieses Parameters hat keine Auswirkungen.

0 : 3 unabhängige Kanäle

Setzen Sie *F2-01 = 0*, um die Genauigkeit der A/D-Wandlung zu erhöhen, wenn Sie die Funktionen für die Klemmen A1 bis A3 am Frequenzumrichter verwenden, wie sie sind. Sie können das MFAI-Signal von den Klemmen V1 bis V3 für AI-A3 eingeben. Die Funktionen für die Klemmen A1, A2 und A3 am Frequenzumrichter werden für AI-A3 an die Klemmen V1, V2 und V3 gesendet. Verwenden Sie Anpassungen von Verstärkung und Vorspannung bei der Stromeingabe, um die Signale auf negative Zahlen einzustellen.

Anmerkung:

- Stellen Sie *b1-01 = 1 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Analogeingang]* ein, um Eingaben individuell einzustellen.
- Wenn *F2-01 = 0* und *b1-01 = 3 [Optionskarte]*, erkennt der Frequenzumrichter *oPE05 [Fhl. Ausw. Startbef/Sollw-Quelle]*.

Abbildung 11.77 zeigt die individuelle Eingabe von Analogeingängen. *H3-xx Parameter* stellen die Funktion zur Eingabe des von der AI-A3 Karte erhaltenen Analogsollwertes und zur Anpassung der Verstärkung und Vorspannung dieser Signale ein.

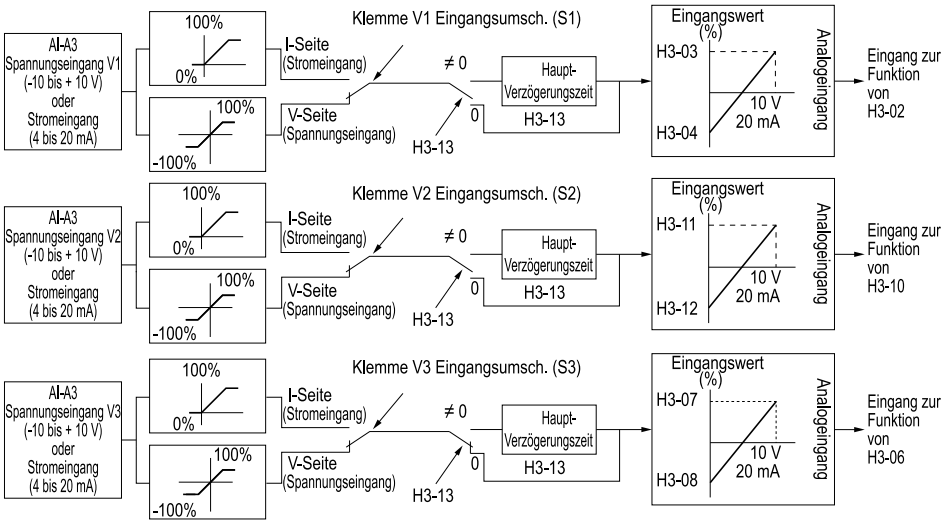


Abbildung 11.77 Blockdiagramm zum Analogsollwert mit individueller Eingabe

1 : 3 zusammenaddierte Kanäle

Stellen Sie *b1-01 = 3 [Optionskarte]* ein, um die Zusatzeingabe einzustellen.

Sie können den Frequenzsollwert direkt eingeben. Der Summenwert bei Addition der Eingaben von Klemmen V1 bis V3 wird der Frequenzsollwert.

Stellen Sie *F2-01 = 1* ein, um die AI-A3 Karte als Zusatzeingabe zu verwenden.

Abbildung 11.78 zeigt die Zusatzeingabe. Verwenden Sie *F2-02 [Analogeingangskarte Verstärkung]* und *F2-03 [Analogeingangskarte Vorspannung]*, um den Analogsollwert für Verstärkung und Vorspannung für die Zusatzeingabe anzupassen.

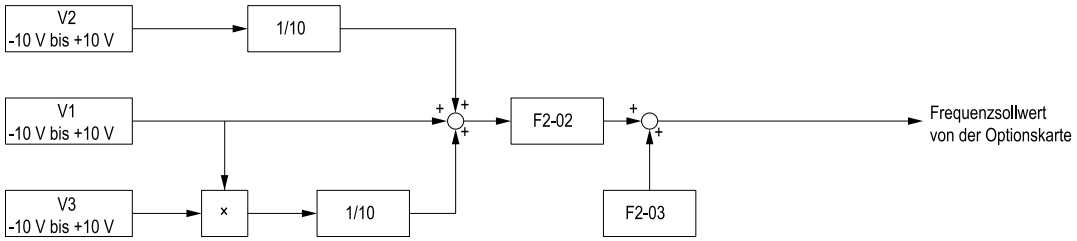


Abbildung 11.78 Blockdiagramm für die Zusatzeingabe zum Analogsollwert

Verwenden von F2-02 und F2-03 zum Anpassen des Eingabezustands

Wenn die Vorspannung in *F2-03* auf 0% eingestellt ist, stellen die Verstärkung in *F2-02* und der Zusatzeingabewert das Verhältnis (%) der maximalen Ausgangsfrequenz als Frequenzsollwert ein.

Anmerkung:

Eine Spannungseingabe von 10 V oder eine Stromeingabe von 20 mA entspricht dem 100%-Wert für jeden Kanal.

Die in *F2-03* eingestellte Vorspannung stellt das Verhältnis (%) der maximalen Ausgangsfrequenz als Frequenzsollwert ein, wenn der Zusatzeingabewert 0% ist.

Anmerkung:

Eine Spannungseingabe von 0 V oder eine Stromeingabe von 4 mA entspricht dem 0%-Wert für jeden Kanal.

- Beispiel 1:
  Wenn die in *F2-02* eingestellte Verstärkung 50% ist, die in *F2-03* eingestellte Vorspannung 0% und der Zusatzeingabewert 100%, ist der Frequenzsollwert 50% der maximalen Ausgangsfrequenz. Wenn der Zusatzeingabewert 200% ist, ist der Frequenzsollwert 100% der maximalen Ausgangsfrequenz.
- Beispiel 2:
  Wenn die in *F2-02* eingestellte Verstärkung 200%, die in *F2-03* eingestellte Vorspannung 0% und der Zusatzeingabewert 50% ist, ist der Frequenzsollwert gleich der maximalen Ausgangsfrequenz. Der Frequenzsollwert übersteigt nicht die maximale Ausgangsfrequenz, obwohl der Zusatzeingabewert 50% oder höher ist.
- Beispiel 3:
  Wenn die in *F2-02* eingestellte Verstärkung 100%, die in *F2-03* eingestellte Vorspannung 30% und der Zusatzeingabewert 0% ist, ist der Frequenzsollwert 30% der maximalen Ausgangsfrequenz. Wenn der Zusatzeingabewert 70% ist, ist der Frequenzsollwert gleich der maximalen Ausgangsfrequenz. Der Frequenzsollwert übersteigt nicht die maximale Ausgangsfrequenz, obwohl der Zusatzeingabewert 70% oder höher ist.

■ F2-02: Analogeingangskarte Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F2-02 (0368) RUN	Analogeingangskarte Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Sollwert für die Analogverstärkung als Prozentsatz ein, wobei die maximale Ausgangsfrequenz 100% entspricht.	100.0% (-999.9 - +999.9%)

Anmerkung:

Stellen Sie *F2-01 = 1 [Analogeingang Funktionsauswahl = 3 zusammenaddierte Kanäle]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.

■ F2-03: Analogeingangskarte Vorspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F2-03 (0369) RUN	Analogeingangskarte Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Sollwert der Analogvorspannung als Prozentsatz ein, wobei die maximale Ausgangsfrequenz 100% entspricht.	0.0% (-999.9 - +999.9%)

Anmerkung:

Stellen Sie *F2-01 = 1 [Analogeingang Funktionsauswahl = 3 zusammenaddierte Kanäle]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.

◆ F3: Digitaleingangskarte

F3 Parameter stellen den Typ des Eingangssignals zur Verwendung mit der Analogeingangskarte DI-A3 ein.

Verwenden Sie diese Digitaleingänge zur Einstellung des Frequenzsollwertes, wenn Sie die DI-A3 Karte in einem Frequenzumrichter installieren. Stellen Sie *b1-01 = 3 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Optionskarte]* ein, um diese Karte als Frequenzsollwerteingabe zu verwenden. Das Eingangssignal ist die isolierte Eingabe von 24 VDC und 8 mA.

- Binär, 16-Bit/BCD, 4-stellige Eingabe
- Binär, 12-Bit/BCD, 3-stellige Eingabe
- Binär, 8-Bit/BCD, 2-stellige Eingabe

Sie können die DI-A3 Karte auch als MFDI verwenden, wenn die Einstellung für *F3-01* korrekt ist.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Führen Sie Testläufe durch und überprüfen Sie den Frequenzumrichter, um sicherzustellen, dass die Sollwerte korrekt konfiguriert sind. Wenn Sie den Sollwert falsch festlegen, kann dies zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Ausrüstungsschäden durch ungewollte Motordrehung führen.*

■ MFDI for DI-A3

Set *F3-01 = 8 [Digital Input Function Selection = Multi-Function Digital Input]* and *b1-01 ≠ 3 [Frequency Reference Selection 1 ≠ Option PCB]* to use digital input option DI-A3 as an MFDI.

Use *F3-10 to F3-25 [Terminal D0 Function Selection to Terminal DF Function Selection]* to set the function for the DI-A3 terminals.

Note:

- Refer to *H1-xx* "Multi-function Digital Input Setting Values" for more information about MFDI setting values.
- Values *0 [3-Wire Sequence]* and *20 to 2F [External Fault]* for *F3-10 to F3-25*.
- When you do not use DI-A3 as an MFDI, set *F3-10 to F3-25 = F [Not Used]*.
- The drive reads DI-A3 terminal Dx two times as specified by parameter *b1-06 [Digital Input Reading]*.
- Configuring such that *F3-01 = 8* when DI-A3 is the frequency reference source (*b1-01 or b1-15 = 3 [Frequency Reference Selection 1/2 = Option PCB]*) results in the detection of *oPE05 [Run Cmd/Freq Ref Source Sel Err]*.
- You can use these functions with the DI-A3 MFDI:
  – *H1-40 to H1-42 [Mbus Reg 15C0h bit0 to bit2 Input Func]*
  – *H7-01 to H7-04 [Virtual Multi-Function Input 1 to 4]*

■ F3-01: Digitaleingang Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-01 (0390)	Digitaleingang Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Datenformat digitaler Eingangssignale ein. Stellen Sie *o1-03 = 0 oder 1 [Auswahl Frequenzanzeigeeinheit = 0.01 Hz oder 0.01% (100% = E1-04)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	0 (0 - 8)

Anmerkung:

Der Eingabesignaltyp ist BCD, wenn *o1-03 = 2 oder 3 [Umdrehungen pro Minute (U/min) oder Benutzerdef. Einheiten (o1-10 & o1-11)]*. Der *o1-03* Wert stellt die Einstelleinheiten ein.

0 : BCD, 1%-Schritte
1 : BCD, 0.1%-Schritte
2 : BCD, 0.01%-Schritte
3 : BCD, 1 Hz-Schritte
4 : BCD, 0.1 Hz-Schritte
5 : BCD, 0.01 Hz-Schritte
6 : BCD (5-stellig), 0.01 Hz
7 : Binär

Die Einstelleinheit und der Einstellbereich variieren, abhängig von dem in *F3-03: [Digitaleing. Auswahl Datenlänge]* eingestellten Wert.

- *F3-03 = 0 [8 Bit]*: 100%/255 (-255 bis +255)
- *F3-03 = 1 [12 Bit]*: 100%/4095 (-4095 bis +4095)
- *F3-03 = 2 [16 Bit]*: 100%/30000 (-33000 bis +33000)

8 : Digitaler Multifunktionseingang

Die DI-A3 Karte wird außerdem als multifunktionale Eingangsklemme verwendet.

■ F3-03: Digitaleing. Auswahl Datenlänge

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-03 (03B9)	Digitaleing. Auswahl Datenlänge	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Bitanzahl ein, um den Frequenzsollwert mit *DI-A3* einzustellen.	2 (0 - 2)

0 : 8 Bit
1 : 12 Bit
2 : 16 Bit

Tabelle 11.50 DI-A3 [Klemme Funktionsauswahl]

Klemmenleiste	Klemmenname	BCD, mit Vorzeichen [F3-01 = 0 to 5]						BCD, ohne Vorzeichen [F3-01 = 6] *1		Binär, mit Vorzeichen [F3-01 = 7]		
		8 Bit [F3-03 = 0]		12 Bit [F3-03 = 1]		16 Bit [F3-03 = 2]				8 Bit [F3-03 = 0]	12 Bit [F3-03 = 1]	16 Bit [F3-03 = 2]
TB2	D0	1-Stellig (0-9)	1	1-Stellig (0-9)	1	1-Stellig (0-9)	1	1-Stellig (0, 2, 4, 6, 8)	2	Bit 0	Bit 0	Bit 0
	D1		2		2		2		4	Bit 1	Bit 1	Bit 1
	D2		4		4		4		8	Bit 2	Bit 2	Bit 2
	D3		8		8		8	2-Stellig (0-9)	1	Bit 3	Bit 3	Bit 3
	D4	2-Stellig (0-15) *2	1	2-Stellig (0-9)	1	2-Stellig (0-9)	1		2	Bit 4	Bit 4	Bit 4
	D5		2		2		2		4	Bit 5	Bit 5	Bit 5
	D6		4		4		4		8	Bit 6	Bit 6	Bit 6
	D7		8		8		8	3-Stellig (0-9)	1	Bit 7	Bit 7	Bit 7
TB3	D8	-	-	3-Stellig (0-15) *2	1	3-Stellig (0-9)	-		2	-	Bit 8	Bit 8
	D9		-		2		-		4	-	Bit 9	Bit 9
	DA		-		4		-		8	-	Bit 10	Bit 10
	DB		-		8		-	4-Stellig (0-9)	1	-	Bit 11	Bit 11
	DC	-	-	-	-	4-Stellig (0-15) *2	-		2	-	-	Bit 12
	DD		-		-		-		4	-	-	Bit 13
	DE		-		-		-		8	-	-	Bit 14
	DF		-		-		-	5-Stellig (0-3)	1	-	-	Bit 15
TB1	SI	SIGN (codiert) Signal 0: Vorwärtslauf, 1: Rückwärtslauf							2	SIGN (codiert) Signal 0: Vorwärtslauf, 1: Rückwärtslauf		
	SE	SET (geladen) Signal 1: Lädt den für D0 bis DF und SI eingestellten Wert.										
	SP	Interne Spannungsversorgung: 24 V ± 5%										
	SC	Eingangssignal Bezugsleiter										
	SN	Interne Spannungsversorgung Bezug: 0 V										
	SD	Kabelummantelung Anschlussklemme (ungeerdet)										
	FE	Kabelummantelung Anschlussklemme (geerdet)										

*1 Einstellung *F3-03 = 2 [Digitaleing. Auswahl Datenlänge = 16-Bit]* aktiviert *F3-01 = 6 [Digitaleingang Funktionsauswahl = BCD (5-stellig), 0.01 Hz]* und eine Frequenz zwischen 0.00 Hz bis 399.8 Hz kann mit dem BCD eingestellt werden. Beachten Sie, dass die Klemme SI auch für Datenbits verwendet wird. Negative Befehle können nicht eingegeben werden, da den Daten keine Codierungsinformationen (positiv, negativ) hinzugefügt werden können.

Der Mindest-Bitwert für die erste BCD-Stelle ist 2. Aus diesem Grund ist 0.02 Hz die kleinste verfügbare Einstelleinheit für diese Frequenzeinstellung. Ein *oPE05 [Fhl. Ausw. Startbef/Sollw-Quelle]* tritt auf *F3-03 ≠ 2*, wenn *F3-01 = 6*.

*2 Die wichtigste Stelle kann auf einen Wert zwischen 0 bis 15 eingestellt werden, wenn „BCD, mit Vorzeichen“ verwendet wird. Andere Stellen können auf einen Wert zwischen 0 bis 9 eingestellt werden.

■ F3-10: Klemme D0 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-10 (0BE3) Experte	Klemme D0 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D0 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-11: Klemme D1 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-11 (0BE4) Experte	Klemme D1 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D1 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-12: Klemme D2 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-12 (0BE5) Experte	Klemme D2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D2 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-13: Klemme D3 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-13 (0BE6) Experte	Klemme D3 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D3 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-14: Klemme D4 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-14 (0BE7) Experte	Klemme D4 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D4 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-15: Klemme D5 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-15 (0BE8) Experte	Klemme D5 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D5 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-16: Klemme D6 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-16 (0BE9) Experte	Klemme D6 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D6 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-17: Klemme D7 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-17 (0BEA) Experte	Klemme D7 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D7 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-18: Klemme D8 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-18 (0BEB) Experte	Klemme D8 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D8 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-19: Klemme D9 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-19 (0BEC) Experte	Klemme D9 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme D9 des DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-20: Klemme DA Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-20 (0BED) Experte	Klemme DA Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DA vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-21: Klemme DB Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-21 (0BEE) Experte	Klemme DB Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DB vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-22: Klemme DC Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-22 (0BEF) Experte	Klemme DC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DC vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-23: Klemme DD Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-23 (0BF0) Experte	Klemme DD Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DD vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-24: Klemme DE Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-24 (0BF1) Experte	Klemme DE Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DE vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

■ F3-25: Klemme DF Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F3-25 (0BF2) Experte	Klemme DF Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme DF vom DI-A3 fest, wenn *F3-01 = 8 [Digitaleingang Funktionsauswahl = Digitaler Multifunktionseingang]*.	F (1 - 19F)

◆ F4: Analoganzeigeoption

F4-Parameter werden verwendet, um den FU-Betrieb mit der Analog-Anzeigeoptionskarte AO-A3 einzustellen. Die AO-A3 Karte hat 2 Ausgangsklemmen (Klemmen V1 und V2) für Signale mit einer Ausgangsauflösung von 11 Bit (1/2048) + Codierung und einem Ausgangsspannungsbereich von -10 V bis +10 V. Installieren Sie die AO-A3-Karte zur Ausgabe der Analogsignale für die Anzeige des FU-Betriebszustands (Ausgangsfrequenz und Ausgangsstrom).

Weitere Informationen über das Installieren, Verdrahten und Einstellen der AO-A3-Karte finden Sie im Handbuch zur Karte.

Verwenden Sie die Nummer der *U-Anzeige*, um die Anzeigedaten zur Ausgabe von den Klemmen V1 und V2 auf die AO-A3 Karte einzustellen. Geben Sie die letzten drei Stellen von *Ux-xx* als Einstellwert ein.

• Passen Sie den Ausgangssignalpegel von Klemme V1 mit Verstärkung und Vorspannung ein.

Sie müssen den Frequenzumrichter anhalten, um das Ausgangssignal anzupassen. Verwenden Sie dieses Verfahren zur Kalibrierung des Frequenzumrichters:

1. Zeigen Sie den Wert *F4-02 [Klemme V1 Verstärkung]* auf dem Bedienteil an.

Klemme 1 gibt eine Spannung = 100% der Anzeige von *F4-01 [Klemme V1 Funktionsauswahl]* aus.
2. Zeigen Sie die an Klemme V1 angeschlossene Anzeige an und passen Sie *F4-02* an.
3. Zeigen Sie den Wert *F4-05 [Klemme V1 Vorspannung]* auf dem Bedienteil an.
   Klemme V1 gibt ein Analogsignal = 100% des in *F4-01* eingestellten Parameters aus.
4. Zeigen Sie die an Klemme V1 angeschlossene Anzeige an und passen Sie *F4-05* an.

• Passen Sie den Ausgangssignalpegel von Klemme V2 mit Verstärkung und Vorspannung ein.

Sie müssen den Frequenzumrichter anhalten, um das Ausgangssignal anzupassen. Verwenden Sie dieses Verfahren zur Kalibrierung des Frequenzumrichters:

1. Zeigen Sie den *F4-04 [Klemme V2 Verstärkung]* Wert auf dem Bedienteil an.
   Klemme V2 gibt eine Spannung = 100% der Anzeigeneinstellung in *F4-03 [Klemme V2 Funktionsauswahl]* aus.
2. Zeigen Sie die an Klemme V2 angeschlossene Anzeige an und passen Sie *F4-04* an.
3. Zeigen Sie den *F4-06 [Klemme V2 Vorspannung]* Wert auf dem Bedienteil an.
   Das 0% des in *F4-03* eingestellten Parameter gleichende Analogsignal wird von Klemme V2 ausgegeben.
4. Zeigen Sie die an Klemme V2 angeschlossene Anzeige an und passen Sie *F4-06* an.

■ F4-01: Klemme V1 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F4-01 (0391)	Klemme V1 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzeige-Signalausgabe von Klemme V1 ein.	102 (000 - 999)

Geben Sie die letzten drei Stellen von *Ux-xx [Anzeigen]* ein, um die von der Optionskarte auszugebenden Anzeigewerte einzustellen. Stellen Sie zum Beispiel *x-xx* auf *102* ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.

Anmerkung:
- Sie können nicht jede Anzeige in allen Regelverfahren verwenden.
- Wenn Sie die Klemme im Durchgangsmodus verwenden, stellen Sie *000* oder *031* ein. Sie können diese Einstellung zur Anpassung der Ausgabe der Klemme V1 von SPS über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder eine Kommunikationskarte zu verwenden.

■ F4-02: Klemme V1 Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F4-02 (0392) RUN	Klemme V1 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des von der Klemme V1 gesendeten Anzeigesignals fest. Legt den Pegel des analogen Signals an der Klemme V1 von 10 V oder 20 mA als 100% fest, wenn ein Anzeigeausgang bei 100% ist.	100.0% (-999.9 - +999.9%)

Die maximale Ausgangsspannung von Klemme V1 ist ±10 V. Verwenden Sie *F4-07 [Klemme V1 Signalpegel]* zur Einstellung der Signalpegel.

Beispieleinstellungen:

Wenn Sie diese Einstellungen verwenden und die angezeigte Ausgangsspannung bei 100% liegt (FU-Nennstrom), ist die Ausgangsspannung von Klemme V1 gleich 5 V (50% von 10 V): Der Ausgangsstrom beträgt 200% des FU-Nennstroms, wenn die Klemme V1 eine maximale Spannung von 10 V ausgibt.

- F4-01 [Klemme V1 Funktionsauswahl] = 102 (U1-02: Ausgangsfrequenz)
- F4-02 = 50.0%
- F4-05: [Klemme V1 Vorspannung] = 0.0%
- F4-07 = 0 (0 V bis 10 V)

■ F4-03: Klemme V2 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F4-03 (0393)	Klemme V2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl der Anzeigeelemente für die Ausgabe von Klemme V2 ein.	103 (000 - 999)

Geben Sie die letzten drei Stellen von *Ux-xx [Anzeigen]* ein, um die von der Optionskarte auszugebenden Anzeigewerte einzustellen. Stellen Sie zum Beispiel *x-xx* auf *103* ein, um *U1-03 [Ausgangsstrom]* anzuzeigen.

Anmerkung:
- Sie können nicht jede Anzeige in allen Regelverfahren verwenden.
- Wenn Sie die Klemme im Durchgangsmodus verwenden, stellen Sie *000* oder *031* ein. Sie können diese Einstellung zur Anpassung der Ausgabe der Klemme V2 von SPS über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder eine Kommunikationskarte zu verwenden.

■ F4-04: Klemme V2 Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F4-04 (0394) RUN	Klemme V2 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des von der Klemme V2 gesendeten Anzeigesignals fest.	50.0% (-999.9 - +999.9%)

Die maximale Ausgangsspannung von Klemme V2 ist ±10 V. Verwenden Sie *F4-08 [Klemme V2 Signalpegel]* zur Einstellung der Signalpegel.

Beispieleinstellungen:

Wenn Sie diese Einstellungen verwenden und die angezeigte Ausgangsspannung bei 100% liegt (FU-Nennstrom), ist die Ausgangsspannung von Klemme V2 gleich 5 V (50% von 10 V): Der Ausgangsstrom beträgt 200% des FU-Nennstroms, wenn die Klemme V2 eine maximale Spannung von 10 V ausgibt.

- F4-03 [Klemme V2 Funktionsauswahl] = 103 (U1-03: Ausgangsstrom)
- F4-04 = 50.0%
- F4-06: [Klemme V2 Vorspannung] = 0.0%
- F4-08 = 0 (0 V bis 10 V)

■ F4-05: Klemme V1 Vorspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F4-05 (0395) RUN	Klemme V1 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des von der Klemme V1 gesendeten Anzeigesignals fest. Stellen Sie den Pegel des Analogsignals von der Klemme V1 bei 10 V oder 20 mA als 100% ein, wenn ein Ausgang für Anzeigegrößen bei 0% ist.	0.0% (-999.9 - +999.9%)

Die maximale Ausgangsspannung von Klemme V1 ist ±10 V. Verwenden Sie *F4-07 [Klemme V1 Signalpegel]* zur Einstellung der Signalpegel.

■ F4-06: Klemme V2 Vorspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F4-06 (0396) RUN	Klemme V2 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des von der Klemme V2 gesendeten Anzeigesignals fest. Stellen Sie den Pegel des Analogsignals von der Klemme V2 bei 10 V oder 20 mA als 100% ein, wenn ein Ausgang für Anzeigegrößen bei 0% ist.	0.0% (-999.9 - +999.9%)

Die maximale Ausgangsspannung von Klemme V2 ist ±10 V. Verwenden Sie *F4-08 [Klemme V2 Signalpegel]* zur Einstellung der Signalpegel.

■ F4-07: Klemme V1 Signalpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F4-07 (0397)	Klemme V1 Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Ausgangssignalpegel von Klemme V1 ein.	0 (0, 1)

0 : 0 bis 10 V

1 : -10 bis 10 V

■ F4-08: Klemme V2 Signalpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F4-08 (0398)	Klemme V2 Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Ausgangssignalpegel von Klemme V2 ein.	0 (0, 1)

0 : 0 bis 10 V

1 : -10 bis 10 V

◆ F5: Digitalausgangskarte

F5-Parameter werden verwendet, um die Ausgangsbetriebsart und die Funktionen der Ausgangssignale bei einer Digitalausgangskarte DO-A3 einzustellen.

Wenn Sie eine DO-A3-Karte am Frequenzumrichter installieren, können Sie die isolierten digitalen Signale zur Anzeige des FU-Betriebszustands ausgeben.

- 6 optische Ausgänge (48 V, 50 mA oder weniger)
- 2 Relaiskontaktausgänge (250 VAC, 30 VDC: 1 A oder weniger)

Weitere Informationen über das Installieren, Verdrahten und Einstellen der DO-A3-Karte finden Sie im Handbuch zur Karte.

■ Verwenden von Parametern zur Auswahl von Ausgabemodi

Verwenden Sie die Parameter *F5-09 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart]* zur Einstellung der Signalausgabe von der DO-A3 Karte.

Tabelle 11.51 Details von F5-09 und DO-A3-Klemmenausgabe

DO-A3 Klemmenleiste	DO-A3 Klemmenname	F5-09 = 0 [Vordefinierte getrennte Ausgänge] (Standard)	F5-09 = 1 [Binärausgabe]	F5-09 = 2 [Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]
TB1	M1-M2	Nulldrehzahlerkennung in Betrieb	In Betrieb	Abhängig von der Einstellung von F5-07 [Klemme M1-M2 Funktionsauswahl]
	M3-M4	Während Drehzahlübereinstimmung	Geringfügiger Fehler (ohne bb [Baseblock])	Abhängig von der Einstellung von F5-08 [Klemme M3-M4 Funktionsauswahl]
TB2	P1-PC	oC [Überstrom], GF [Erdschluss]	Kodierter Ausgang **Anmerkung:** Siehe Tabelle 11.52 für Einzelheiten.	Abhängig von der Einstellung von F5-01 [Klemme P1-PC Funktionsauswahl]
	P2-PC	ov [Überspannung]		Abhängig von der Einstellung von F5-02 [Klemme P2-PC Funktionsauswahl]
	P3-PC	oL2 [Umrichter Überlast] oder oH2 [Kühlkörper Übertemperatur]		Abhängig von der Einstellung von F5-03 [Klemme P3-PC Funktionsauswahl]
	P4-PC	Nicht verwendet		Abhängig von der Einstellung von F5-04 [Klemme P4-PC Funktionsauswahl]
	P5-PC	oS [Überdrehzahl]	Nulldrehzahlerkennung in Betrieb	Abhängig von der Einstellung von F5-05 [Klemme P5-PC Funktionsauswahl]
	P6-PC	oH, oH1 [Übertemperatur Kühlkörper] oder oL1 [Motor Überlast]	Während Drehzahlübereinstimmung	Abhängig von der Einstellung von F5-06 [Klemme P6-PC Funktionsauswahl]

Tabelle 11.52 Binärausgabe [F5-09 = 1]

Kodierter Ausgang (Binär)	Beschreibung	DO-A3 Klemmenleiste TB2			
		Klemme P1-PC	Klemme P2-PC	Klemme P3-PC	Klemme P4-PC
0	Kein Fehler	0	0	0	0
1	oC [Überstrom], GF [Erdschluss]	1	0	0	0
2	ov [Überspannung]	0	1	0	0
3	oL2 [Umrichter Überlast]	1	1	0	0
4	oH, oH1 [Übertemperatur Kühlkörper]	0	0	1	0
5	oS [Überdrehzahl]	1	0	1	0
6	Nicht verwendet	0	1	1	0
7	rr [Fehler Dynam. Bremstransistor], rH [Bremswiderstand Übertemperatur]	1	1	1	0
8	Externer Fehler [EF1 bis EF8]	0	0	0	1
9	CPFxx, oFAxx, oFbxx, oFCxx [Umrichter Hardwarefehler] *1	1	0	0	1
A	oL1 [Motor Überlast]	0	1	0	1

Kodierter Ausgang (Binär)	Beschreibung	DO-A3 Klemmenleiste TB2			
		Klemme P1-PC	Klemme P2-PC	Klemme P3-PC	Klemme P4-PC
B	Nicht verwendet	1	1	0	1
C	Uv1, Uv2 [Unterspannung], Uv3 [Ladekreisfehler]	0	0	1	1
D	dEv [Drehzahlabweichung]	1	0	1	1
E	PGo [Drehzahlgeber Rückführung Ausfall]	0	1	1	1
F	Nicht verwendet	1	1	1	1

*1 Die „xx“-Zeichen sind bei verschiedenen Fehlern unterschiedlich.

■ Funktionsauswahl bei der Digitalausgangskarte

Weitere Informationen über die Klemmenausgangsfunktionen bei *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]* erhalten Sie unter „H2: Digitaler Multifunktionsausgang”. Verwenden Sie *F5-01 bis F5-08*, um die Ausgangsfunktionen einzustellen.

Nr.	Name	Einstellbereich	Werkseinstellung
F5-01	Klemmen P1-PC Funktionsauswahl	0 - 192	0: Bei Betrieb
F5-02	Klemmen P2-PC Funktionsauswahl	0 - 192	1: Nulldrehzahl
F5-03	Klemmen P3-PC Funktionsauswahl	0 - 192	2: Drehzahlübereinstimmung 1
F5-04	Klemmen P4-PC Funktionsauswahl	0 - 192	4: Frequenzerkennung 1
F5-05	Klemmen P5-PC Funktionsauswahl	0 - 192	6: FU bereit
F5-06	Klemmen P6-PC Funktionsauswahl	0 - 192	37: Bei Frequenzausgabe
F5-07	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	0 - 192	F: Nicht verwendet
F5-08	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	0 - 192	F: Nicht verwendet

■ F5-01: Klemmen P1-PC Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-01 (0399)	Klemmen P1-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P1-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	0 (0 - 1A7)

■ F5-02: Klemmen P2-PC Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-02 (039A)	Klemmen P2-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P2-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	1 (0 - 1A7)

■ F5-03: Klemmen P3-PC Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-03 (039B)	Klemmen P3-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P3-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	2 (0 - 1A7)

■ F5-04: Klemmen P4-PC Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-04 (039C)	Klemmen P4-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P4-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	4 (0 - 1A7)

■ F5-05: Klemmen P5-PC Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-05 (039D)	Klemmen P5-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P5-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	6 (0 - 1A7)

■ F5-06: Klemmen P6-PC Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-06 (039E)	Klemmen P6-PC Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme P6-PC an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	37 (0 - 1A7)

■ F5-07: Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-07 (039F)	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme M3-M2 an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	F (0 - 1A7)

■ F5-08: Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-08 (03A0)	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der Klemme M3-M4 an der Option DO-A3 fest. Setzen Sie *F5-09 = 2 [Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart = Programmierbar (F5-01 bis F5-08)]*, um diese Funktion zu aktivieren.	F (0 - 1A7)

■ F5-09: Auswahl DO-A3 Ausg.betriebsart

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F5-09 (03A1)	Auswahl DO-A3 Ausg. betriebsart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Ausgangsmodus der Signale von der DO-A3 Option ein.	0 (0 - 2)

Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 11.51.

0 : Vordefinierte getrennte Ausgänge

1 : Binärausgang

2 : Programmierbar (F5-01 bis F5-08)

◆ F6, F7: Kommunikationskarten

F6 und F7 Parameter werden verwendet, um die grundlegenden Kommunikationseinstellungen und die Methode der Fehlererkennung für die Kommunikationskarte einzustellen. Die Parameter der Kommunikationskarte beeinhalten allgemeine Optionskartenparameter sowie protokollspezifische Kommunikationsparameter.

Die folgende Tabelle führt die Parameter auf, die für jede Kommunikationskarte eingestellt werden müssen.

Weitere Informationen über das Installieren, das Verdrahten und das Konfigurieren von Details erhalten Sie im technischen Handbuch zur jeweiligen Kommunikationskarte.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Führen Sie Testläufe durch und überprüfen Sie den Frequenzumrichter, um sicherzustellen, dass die Sollwerte korrekt konfiguriert sind. Wenn Sie den Sollwert falsch festlegen, kann dies zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Ausrüstungsschäden durch ungewollte Motordrehung führen.*

Tabelle 11.53 Korrespondenz zwischen Kommunikationsprotokollen und Parametern (SI-CB, SI-T3, SI-ET3, SI-P3, SI-S3 und SI-ES3)

Parameter	CC-Link SI-C3	MECHATROLINK-II SI-T3	MECHATROLINK-III SI-ET3	PROFIBUS-DP SI-P3	CANopen SI-S3	EtherCAT SI-ES3
F6-01 bis F6-03	x	x	x	x	x	x
F6-04	x	-	-	-	-	-
F6-06 bis F6-08	x	x	x	x	x	x

Parameter	CC-Link SI-C3	MECHATROLINK-II SI-T3	MECHATROLINK-III SI-ET3	PROFIBUS-DP SI-P3	CANopen SI-S3	EtherCAT SI-ES3
F6-10 und F6-11	x	-	-	-	-	-
F6-14	x	x	x	x	x	x
F6-16	x	x	x	x	x	x
F6-20 und F6-21	-	x	x	-	-	-
F6-22	-	x	-	-	-	-
F6-23 bis F6-26	-	x	x	-	-	-
F6-30 bis F6-32	-	-	-	x	-	-
F6-35 und F6-36	-	-	-	-	x	-
F6-45 bis F6-49	-	-	-	-	-	-
F6-50 bis F6-71	-	-	-	-	-	-
F7-01 bis F7-15	-	-	-	-	-	-
F7-16	-	-	-	-	-	-
F7-17 bis F7-42	-	-	-	-	-	-
F7-60 bis F7-79	-	-	-	x	-	-

Tabelle 11.54 Korrespondenz zwischen Kommunikationsprotokollen und Parametern (SI-CB, SI-N3, SI-W3, SI-EM3, SI-EP3 und SI-EN3)

Parameter	DeviceNet SI-N3	LonWorks SI-W3	Modbus TCP/IP SI-EM3	PROFINET SI-EP3	EtherNet/IP SI-EN3
F6-01 bis F6-03	x	x	x	x	x
F6-04	-	-	-	-	-
F6-06 bis F6-08	x	x	x	x	x
F6-10 und F6-11	-	-	-	-	-
F6-14	x	x	x	x	x
F6-16	x	x	x	x	x
F6-20 und F6-21	-	-	-	-	-
F6-22	-	-	-	-	-
F6-23 bis F6-26	-	-	-	-	-
F6-30 bis F6-32	-	-	-	-	-
F6-35 und F6-36	-	-	-	-	-
F6-45 bis F6-49	-	-	-	-	-
F6-50 bis F6-71	x	-	-	-	-
F7-01 bis F7-15	-	-	x	x	x
F7-16	-	-	x	-	-
F7-17 bis F7-42	-	-	-	x	x
F7-60 bis F7-79	-	-	-	-	-

■ F6-01: Betriebsart bei Kommunik.fehler

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-01 (03A2)	Betriebsart bei Kommunik. fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter eine *dEv [Optionsk. Kommunikationsfehler]* erkennt.	1 (0 - 5)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt die Rampe bis zum Stillstand in der eingestellten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelais-ausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Das Bedienteil zeigt *bUS* an und der Frequenzumrichter führt den Betrieb mit dem aktuellen Frequenzsollwert fort.

Anmerkung:

Bereiten Sie getrennt davon Schutzausrüstung und Sicherheitssysteme vor, beispielsweise Schnellstoppschalter.

Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

4 : Alarm (Betrieb bei Wert d1-04)

Das Bedienteil zeigt *BUS* an und der Frequenzumrichter führt den Betrieb mit der in *d1-04 [Frequenzsollwert 4]* eingestellten Drehzahl fort.

Anmerkung:

Bereiten Sie getrennt davon Schutzausrüstung und Sicherheitssysteme vor, beispielsweise Schnellstoppschalter.

5 : Alarm - Rampenstopp

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-02 [Tieflaufzeit 1]* eingestellten Tieflaufzeit

Nach Entfernung des *BUS*-Alarms beschleunigt der Motor auf den vorherigen Frequenzsollwert.

■ F6-02: Erkenng. Komm. Ext. Fehler (EF0)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-02 (03A3)	Erkenng. Komm. Ext. Fehler (EF0)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt ein, wann der Frequenzumrichter *EF0 [Externer Fehler Optionskarte]*	0 (0, 1)

0 : Immer erkennen

1 : Nur bei Betrieb erkennen

■ F6-03: Betriebsart Ext.Komm. Fehler EF0

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-03 (03A4)	Betriebsart Ext.Komm. Fehler EF0	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter eine *EF0 [Optionsk. Externer Fehler]* erkennt.	1 (0 - 3)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt die Rampe bis zum Stillstand in der eingestellten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerre-laisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelais-ausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Das Bedienteil zeigt *EF0* an und der Frequenzumrichter führt den Betrieb mit dem aktuellen Frequenzsollwert fort.

Anmerkung:

Bereiten Sie getrennt davon Schutzausrüstung und Sicherheitssysteme vor, beispielsweise Schnellstoppschalter.

Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

■ F6-04: Busfehler Erkennungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-04 (03A5)	Busfehler Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verzögerungszeit für den Frequenzumrichter ein zur Erkennung von *bUS [Optionsk. Kommunikationsfehler]*	2.0 s (0.0 - 5.0 s)

Anmerkung:
Wenn Sie eine Optionskarte in den Frequenzumrichter einsetzen, ändert sich der Parameterwert auf 0.0 s.

■ F6-06: Drehm.sollwert/grenzw. mit Komm.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-06 (03A7)	Drehm.sollwert/grenzw. mit Komm.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die den Drehmomentsollwert und -grenzwert von der Kommunikationskarte aktiviert und deaktiviert.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert
1 : Aktiviert

■ F6-07: Mehrst.sollw. b. Net-/Kom.sollw.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-07 (03A8)	Mehrst.sollw. b. Net-/Kom. sollw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die den mehrstufigen Drehzahlsollwert aktiviert und deaktiviert, wenn die Frequenzsollwertquelle NetRef oder ComRef ist (Kommunikationskarte oder MEMOBUS/Modbus-Kommunikation).	0 (0, 1)

0 : Mehrstuf. Sollwerte deaktivieren
Wenn NetRef oder ComRef die Frequenzsollwertquelle sind, sind der mehrstufige Drehzahlsollwert (2-stufige bis 16-stufige Drehzahlsollwerte) und der Tippbetrieb-Frequenzsollwert (JOG-Befehl) deaktiviert.

1 : Mehrstuf. Sollwerte aktivieren
Wenn NetRef oder ComRef die Frequenzsollwertquelle sind, sind der mehrstufige Drehzahlsollwert (2-stufige bis 16-stufige Drehzahlsollwerte) und der Tippbetrieb-Frequenzsollwert aktiviert und Sie können den Frequenzsollwert ändern.

■ F6-08: Komm.param. zurücksetz. b. Init.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-08 (036A)	Komm.param. zurücksetz. b. Init.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zur Initialisierung von *F6-xx und F7-xx Parametern* ein, wenn der Frequenzumrichter mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisiert wird.	0 (0, 1)

0 : Kein Zurücks. - Param. erhalten
1 : Zurücksetzen auf Werkseinstell.

Anmerkung:
Wenn Sie *A1-03* zur Initialisierung des Frequenzumrichters verwenden, ändert sich diese Einstellung nicht.

■ F6-10: CC-Link-Knotenadresse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-10 (03B6)	CC-Link-Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die CC-Link-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0 - 64)

Anmerkung:
Legen Sie eine Knotenadresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf *0*. Falsche Parametereinstellungen führen zu *AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstell.]* Fehlern und die L.ERR LED auf der Option wird eingeschaltet.

Wenn nur ein Frequenzumrichter angeschlossen ist, können Sie maximal 42 Knoten anschließen. Befolgenden Sie diese Regeln zum Anschluss von Geräten, die keine Frequenzumrichter sind.

- $\{(1 \times a) + (2 \times b) + (3 \times c) + (4 \times d)\} \leq 64$
  (a: Anzahl der Einheiten, die 1 Knoten belegt, b: Anzahl der Einheiten, die 2 Knoten belegt, c: Anzahl der Einheiten, die 3 Knoten belegt, d: Anzahl der Einheiten, die 4 Knoten belegt)
- $\{(16 \times A) + (54 \times B) + (88 \times C)\} \leq 2304$
  (A: Anzahl der externen E/A-Knoten (64 max.), B: Anzahl der externen Geräteknoten (42 max.), C: Anzahl der lokalen Knoten (26 max.))

■ F6-11: CC-Link-Übertragungsgeschw.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-11 (03B7)	CC-Link-Übertragungsgeschw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Kommunikationsgeschwindigkeit für die CC-Link-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0 - 4)

0 : 156 kBit/s
1 : 625 kBit/s
2 : 2.5 MBit/s
3 : 5 MBit/s
4 : 10 MBit/s

■ F6-14: CC-Link BUS-Fehl. Auto. Zurücks.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-14 (03BB)	CC-Link BUS-Fehl. Auto. Zurücks.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die automatische Rücksetzfunktion ein für *BUS [Optionskommunikation Fehler]*	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert
1 : Aktiviert

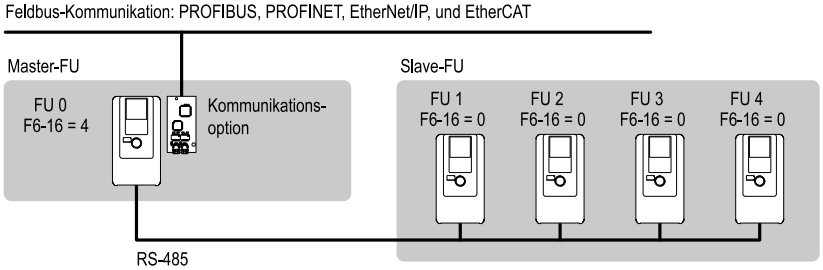
■ F6-16: Gateway-Betriebsart

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-16 (0B8A)	Gateway-Betriebsart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Aktivieren der Gateway-Betriebsart und zum Einstellen der Anzahl angeschlossener Slave-FUs.	0 (0 - 4)

0 : Deaktiviert
1 : Aktiviert: 1 Slave-FU
2 : Aktiviert: 2 Slave-FUs
3 : Aktiviert: 3 Slave-FUs
4 : Aktiviert: 4 Slave-FUs

Beim Gateway-Betrieb wird die Kommunikation durch die interne RS-485-Kommunikationsfunktion geleitet, um Daten von einem Frequenzumrichter mit Kommunikationskarte auf mehr als einen Frequenzumrichter ohne Kommunikationskarte zu übertragen. Mit dieser Funktion lassen sich über die Feldbus-Kommunikation maximal 5 Frequenzumrichter mit nur einer Kommunikationskarte verbinden. Die folgenden Befehle und Antworten werden zwischen der Steuerung (Hostgerät), dem Master-FU (Frequenzumrichter 0) und den Slave-FUs (Frequenzumrichter 1 bis 4) ausgetauscht.

- Befehle: Startbefehl und Frequenzsollwert
- Ausgangsfrequenz und FU-Status (bei Betrieb, Fehler)
- Lesen und Schreiben von Parametern
- Lesen von Anzeigen



HINWEIS: *Wenn Sie die Gateway-Betriebsart verwenden, installieren Sie keine optionale Kommunikationskarte in den Slave-FUs. Das Nichtbeachten kann Probleme mit der Synchronisierung von FU-Befehlen und -Antworten zur Folge haben.*

Anmerkung:
- Die Reaktionsgeschwindigkeit ist mit der Kommunikationskarte geringer als bei Punkt-zu-Punkt-Kommunikation.
- Setzen Sie *H5-03 [Auswahl Übertragungsparität]* auf dem Master-FU und den Slave-FUs auf den gleichen Wert.

Tabelle 11.55 enthält die Parametereinstellungen für den Fall von 4 Slave-FUs:

Tabelle 11.55 Parametereinstellungen für 4 verbundene Slave-FUs

	F6-16 [Gateway-Betriebsart]	H5-01 [FU-Knoten-adresse]	H5-02 [Auswahl Über-tragungs-geschw.]	H5-03 [Auswahl Über-tragungspa-rität]	H5-06 [FU Sende-Wartezeit]	H5-09 [CE-Erken-nungszeit]	b1-01 [Auswahl Fre-quenzsollwert 1]	b1-02 [Auswahl Start-befehl 1]
Drive0 (Master-FU)	1 - 4	1 F (Werkseinstel-lung)	*2	*2	5 ms *3	min. 2.0 s *4	3 [Optionskarte]	3 [Optionskarte]
Drive1 (Slave-FU 1)	0	01	*2	*2	5 ms *3	min. 0.9 s *4	2 [MEMOBUS/ Modbus-Kommu-nikation] *5	2 [MEMOBUS/ Modbus-Kommu-nikation] *5
Drive2 (Slave-FU 2)	0	02	*2	*2	5 ms *3	min. 0.9 s *4	2 [MEMOBUS/ Modbus-Kommu-nikation] *5	2 [MEMOBUS/ Modbus-Kommu-nikation] *5
Drive3 (Slave-FU 3)	0	03	*2	*2	5 ms *3	min. 0.9 s *4	2 [MEMOBUS/ Modbus-Kommu-nikation] *5	2 [MEMOBUS/ Modbus-Kommu-nikation] *5
Drive4 (Slave-FU 4)	0	04	*2	*2	5 ms *3	min. 0.9 s *4	2 [MEMOBUS/ Modbus-Kommu-nikation] *5	2 [MEMOBUS/ Modbus-Kommu-nikation] *5

*1 Legen Sie die Anzahl der verbundenen Slave-FUs fest.
*2 Stellen Sie sicher, dass die Übertragungsrate und die Parität auf dem Master-FU und den Slave-FUs auf den gleichen Wert eingestellt ist.
*3 Um die Antwort-Zeitüberschreitung korrekt zu erkennen, ändern Sie nicht den Werkseinstellungswert von *H5-06*.
*4 Setzen Sie $H5\text{-}09 \geq 0.9\ s$. Wenn $H5\text{-}09 < 0.9$ ist, erkennt der Frequenzumrichter *CE*, bevor eine Antwort-Zeitüberschreitung erkannt wird.
*5 Stellen Sie die Startbefehl- und Frequenzsollwertquelle auf den Slave-FUs auf die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

Anmerkung:
- Wenn die Zeitüberschreitung oder eine Meldung 10-mal hintereinander auftritt, stoppt der Master-FU die Übertragung zu den Slave-FUs. Setzen Sie den Fehler zurück, um die Kommunikation neu zu starten.
- Wenn Sie den Zugriffsbefehl ändern, bevor das Flag für die MEMOBUS/Modbus-Zugriffsbeendigung aktiv wird, führt der Frequenzumrichter nicht den vorigen Befehl aus.

Spezifikationen für spezielle Register

Tabelle 11.56 Befehlsdaten

Register-Nr.	Beschreibung		
1	Aktualisierung Befehlsquelle (15C5H)		Dieses Flag aktiviert Befehlsaktualisierungen.
	Bit 0	FU 1 Befehlsaktualisierung aktiviert	Um den Startbefehl und den Frequenzsollwert zugleich einzugeben, ändern Sie nach dem Schreiben aller Befehle den Bitwert von 0 nach 1.
	Bit 1	FU 2 Befehlsaktualisierung aktiviert	
	Bit 2	FU 3 Befehlsaktualisierung aktiviert	
	Bit 3	FU 4 Befehlsaktualisierung aktiviert	
	Bit 4	Aktualisierung von Registerzugriffsbefehl aktiviert	
	Bit 5 - F	Reserviert	
2	Startbefehl (FU 1) (15C6H)		
	Bit 0	H5-12 = 0: Vorw./Stopp 0 = Stopp 1 = Vorwärtslauf	
		H5-12 = 1: Vorw./Stopp 0 = Stopp 1 = Start	
	Bit 1	H5-12 = 0: Rückw./Stopp 0 = Stopp 1 = Rückwärtslauf	
		H5-12 = 1: Vorw./Rückw. 0 = Vorwärtslauf 1 = Rückwärtslauf	
	Bit 2	Externer Fehler	
	Bit 3	Fehler zurücksetzen	
	Bit 4	Sollw. über Komm.	
	Bit 5	Regelung über Komm.	
	Bit 6 - F	Reserviert	
3	Frequenzsollwert (FU 1) (15C7H)		Die Maßeinheit ändert sich abhängig von *o1-03*.
4	Startbefehl (FU 2) (15C8H)		
5	Frequenzsollwert (FU 2) (15C9H)		
6	Startbefehl (FU 3) (15CAH)		
7	Frequenzsollwert (FU 3) (15CBH)		
8	Startbefehl (FU 4) (15CCH)		
9	Frequenzsollwert (FU 4) (15CDH)		
10	Slave-Adresse für Reg.- Zugriff + Lesen/Schreiben (15CEH)		
	Bit 0 Bit 1 Bit 2 Bit 3	Slave-Adresse 0: Broadcast-Daten (MEMOBUS) 1: FU 1 2: FU 2 3: FU 3 4: FU 4 5: Broadcast-Daten (Startbefehl und Frequenzsollwert)	Wenn Bit 0 bis 3 = 0, ist der Zugriff nur für Broadcast-Daten aktiviert. Wenn Bit 0 bis 3 = 5, ist der Zugriff nur für Broadcast-Daten für den Startbefehl und den Frequenzsollwert aktiviert. FU 0 ist ausgeschlossen.
	Bit 4	0: Lesen, 1: Schreiben	
	Bit 5 - F	Reserviert	
11	Registernummer (15CFH)		
12	Daten (Schreibregister) (15D0H)		

Tabelle 11.57 Anzeigedaten

Register-Nr.	Beschreibung		
1	Befehlsquellenaktualisierung (15E7H)		
	Bit 0	Bei Betrieb	
	Bit 1	Bei Rückwärtslauf	
	Bit 2	FU bereit	
	Bit 3	Fehler	
	Bit 4	Fehler Frequenzbefehleinstellung	1: Fehler oberer/unterer Grenzwert
	Bit 5	Keine Antwort vom Slave	1: Zeitüberschreitung beim Warten auf Antwort.
	Bit 6	Kommunikationsfehler	1: Ein Fehler wurde von einem Slave erkannt.
	Bit 7	10-mal hintereinander keine Antwort vom Slave.	1: Zeitüberschreitung ist 10-mal hintereinander aufgetreten.
	Bit 8	Kommunikationsfehler ist 10-mal hintereinander aufgetreten.	1: Fehler ist bei einem Slave 10-mal hintereinander aufgetreten.
	Bit 9	Empfang von Broadcast-Befehl, während Frequenzumrichter in Betrieb ist	1: Frequenzumrichter funktioniert wie im Broadcast-Befehl festgelegt.
	Bit A	Kommunikationsfehler mit Master-FU	1: Der Slave kann aufgrund eines Kommunikationsfehlers nicht mit dem Master kommunizieren.
	Bit B - D	Reserviert	
	Bit E	Status von Sollwert über Kommunikation	
	Bit F	Status von Regelung über Kommunikation	
2	Ausgangsfrequenz oder Frequenzsollwert (Betriebszustand Bit 4: EIN) (FU 1) (15E8) Betriebszustand Bit 4 = 0 [Ausgangsfrequenz] Betriebszustand Bit 4 = 1 [Frequenzsollwert]		Die Maßeinheit ändert sich abhängig von *o1-03*.
3	Betriebszustand (FU 2) (15E9H)		
4	Ausgangsfrequenz oder Frequenzsollwert (Betriebszustand Bit 4: EIN) (FU 2) (15EAH)		
5	Betriebszustand (FU 3) (15EBH)		
6	Ausgangsfrequenz oder Frequenzsollwert (Betriebszustand Bit 4: EIN) (FU 3) (15ECH)		
7	Betriebszustand (FU 4) (15EDH)		
8	Ausgangsfrequenz oder Frequenzsollwert (Betriebszustand Bit 4: EIN) (FU 4) (15EEH)		
9	Slave-Adresse für Reg.- Zugriff + während MEMOBUS-Vorgang und Fehlercode (15EFH)		
	Bit 0 Bit 1 Bit 2 Bit 3 Bit 4 Bit 5 Bit 6 Bit 7	00H: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation beendet 02H: Registernummer nicht registriert 21H: Fehler oberer/unterer Grenzwert 22H: Fehler Schreibmodus 23H: Schreibvorgang während *Uv* 24H: Schreibvorgang während des Schreibens von Parametereinstellungen FFH: Während MEMOBUS/Modbus-Kommunikation	
	Bit 8 Bit 9 Bit A	Slave-Adresse 0: MEMOBUS-Befehl ignoriert 1: FU 1 2: FU 2 4: FU 3 5: FU 4	
11	Registernummer (15F0H)		
12	Daten (Schreibregister) (15F1H)		

■ F6-20: MECHATROLINK Stationsadresse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-20 (036B)	MECHATROLINK Teilnehmeradresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Stationsadresse für die MECHATROLINK-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0021h (MECHATROLINK-II : 0020h - 003Fh , MECHATROLINK-III : 0003h - 00EFh)

Anmerkung:
- Der Einstellbereich bei der Verwendung von MECHATROLINK-II oder MECHATROLINK-III:
  – MECHATROLINK-II (SI-T3) Bereich: 20 bis 3F
  – MECHATROLINK-III (SI-ET3) Bereich: 03 bis 3F
- Legen Sie eine Knotenadresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet. Falsche Parametereinstellungen führen zu *AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstell.]* Fehlern und die L.ERR LED auf der Option wird eingeschaltet.
- Der Frequenzumrichter erkennt *AEr* Fehler, wenn die Stationsadresse 20 oder 3F ist.

■ F6-21: MECHATROLINK Telegrammgröße

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-21 (036C)	MECHATROLINK Telegrammgröße	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Telegrammgröße für die MECHATROLINK-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0, 1)

0 : 32byte (M-2) / 64byte (M-3)

1 : 17byte (M-2) / 32byte (M-3)

■ F6-22: MECHATROLINK Baud-Rate

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-22 (036D)	MECHATROLINK Baud-Rate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Kommunikationsgeschwindigkeit für MECHATROLINK-II ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0, 1)

Anmerkung:
Dieser Parameter ist nur mit der Option MECHATROLINK-II verfügbar.

0 : 10 MBit/s

1 : 4 MBit/s

■ F6-23: MECHATROLINK Ausw. Anzeige (E)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-23 (036E)	MECHATROLINK Ausw. Anzeige (E)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das MEMOBUS-Register ein, das für die Anzeigefunktionen von INV_CTL (FU-Regelungsbefehl) und INV_I/O (Umrichter E/A-Regelungsbefehl) verwendet wird. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0000h (0000h - FFFFh)

Zur Aktivierung des MEMOBUS-Registers, das in *F6-23* eingestellt ist, stellen Sie SEL_MON2/1 auf 0EH oder SEL_MON 3/4 und SEL_MON 5/6 auf 0EH. Die Bytes der Rückmeldedaten aktivieren den Inhalt des MEMOBUS-Registers, das in *F6-23* eingestellt wurde.

■ F6-24: MECHATROLINK Ausw. Anzeige (F)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-24 (036F)	MECHATROLINK Ausw. Anzeige (F)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das MEMOBUS-Register ein, das für die Anzeigefunktionen von INV_CTL (FU-Regelungsbefehl) und INV_I/O (Umrichter E/A-Regelungsbefehl) verwendet wird. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0000h (0000h - FFFFh)

Zur Aktivierung des MEMOBUS-Registers, das in *F6-24* eingestellt ist, stellen Sie SEL_MON2/1 auf 0FH oder SEL_MON 3/4 und SEL_MON 5/6 auf 0FH. Die Bytes der Rückmeldedaten aktivieren den Inhalt des MEMOBUS-Registers, das in *F6-24* eingestellt wurde.

■ F6-25: MECHATROLINK Ausw. Watchd.-Fhl.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-25 (03C9)	MECHATROLINK Ausw. Watchd.-Fhl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zum Stoppen des Motors ein oder lässt den Motor den Betrieb fortführen, wenn der Frequenzumrichter eine *E5 [Fhl. MECHATROLINK Watchdog-Timer]* erkennt.	1 (0 - 3)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt die Rampe bis zum Stillstand in der eingestellten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter verwendet die in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellte Tieflaufzeit. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Das Bedienteil zeigt *E5* an und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.

Anmerkung:

Bereiten Sie getrennt davon Schutzausrüstung und Sicherheitssysteme vor, beispielsweise Schnellstoppschalter.

Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

■ F6-26: MECHATROLINK Zuläss. Fehleranz.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-26 (03CA)	MECHATROLINK Zuläss. Fehleranz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl an, die eine Option einen *bUS* Alarm erkennen muss, um einen *bUS [Optionsk. Kommunikationsfehler]* auszulösen.	2-mal (2 - 10-mal)

■ F6-30: PROFIBUS-DP Knotenadresse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-30 (03CB)	PROFIBUS-DP Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die PROFIBUS-DP-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0 - 125)

Anmerkung:

- Legen Sie eine Knotenadresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet.
- Die Knotenadressen 0, 1 und 2 sind normalerweise für die Regelung, die Wartung und die Geräteeigendiagnose reserviert.

■ F6-31: PROFIBUS-DP Auswahl Clear Mode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-31 (03CC)	PROFIBUS-DP Auswahl Clear Mode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt ein, wie der Frequenzumrichter nach Erhalt des Befehls Clear Mode reagiert.	0 (0, 1)

0 : Zurücksetzen

Setzt die FU-Einstellungen zurück, beispielsweise den Frequenzsollwert und die E/A-Einstellungen.

1 : Vorherigen Zustand beibehalten

Der Frequenzumrichter verbleibt im gleichen Zustand wie vor Erhalt des Befehls.

■ F6-32: PROFIBUS-DP Auswahl Datenformat

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-32 (03CD)	PROFIBUS-DP Auswahl Datenformat	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Datenformat der PROFIBUS-DP-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0 - 5)

Anmerkung:

Die Einstellung *H5-11 [Auswahl ENTER-Befehlsfunktion]* macht den RAM Eingabebefehl erforderlich oder nicht erforderlich, um Parameter über die Netzwerkkommunikation zu schreiben. Wenn *F6-32 = 0, 1 oder 2*, hat die Einstellung *H5-11* keine Auswirkungen. Der RAM-Eingabebefehl ist immer zum Schreiben von Parametern erforderlich.

0 : PPO-Typ

1 : Konventionell

2 : PPO (Bit 0)

Diese Funktion ist aktiv, wenn Bit 0 und Bit 4 im Register STW Werte von 1 haben (Betrieb). Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur PROFIBUS-DB-Kommunikationskarte.

3 : PPO (Eingabe)

4 : Konventionell (Eingabe)

5 : PPO (Bit 0, Eingabe)

Diese Funktion ist aktiv, wenn Bit 0 und Bit 4 im Register STW Werte von 1 haben (Betrieb). Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur PROFIBUS-DB-Kommunikationskarte.

■ F6-35: CANopen Auswahl Knoten-ID

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-35 (03D0)	CANopen Auswahl Knoten-ID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die CANopen-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0 - 126)

Anmerkung:

Legen Sie eine Adresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf *0*. Falsche Parametereinstellungen führen zu *AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstell.]* Fehlern und die L.ERR LED auf der Option wird eingeschaltet.

■ F6-36: CANopen-Übertragungsgeschw.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-36 (03D1)	CANopen Übertragungsgeschw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die CANopen-Übertragungsrate fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0 - 8)

0 : Automatische Erkennung

Der Frequenzumrichter erkennt die Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit und passt die Übertragungsrate automatisch an.

1 : 10 kBit/s

2 : 20 kBit/s

3 : 50 kBit/s

4 : 125 kBit/s

5 : 250 kBit/s

6 : 500 kBit/s

7 : 800 kBit/s

8 : 1 MBit/s

■ F6-45: BACnet-Knotenadresse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-45 (02FB)	BACnet Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die BACnet-Kommunikation ein.	1 (0 - 127)

■ F6-46: BACnet Baud-Rate

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-46 (02FC)	BACnet Baud-Rate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die BACnet-Übertragungsrate fest.	3 (0 - 8)

0 : 1200 Bit/s

1 : 2400 Bit/s

2 : 4800 Bit/s

3 : 9600 Bit/s

4 : 19.2 kBit/s

5 : 38.4 kBit/s

6 : 57.6 kBit/s

7 : 76.8 kBit/s

8 : 115.2 kBit/s

■ F6-47: Rx bis Tx Wartezeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-47 (02FD)	Rx bis Tx Wartezeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Wartezeit des Frequenzumrichters zum Empfangen und Senden von BACnet-Kommunikation ein.	5 ms (5 - 65 ms)

■ F6-48: BACnet Geräteobjektkennung 0

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-48 (02FE)	BACnet Geräteobjektkennung 0	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das letzte Wort der BACnet-Kommunikationsadresse ein.	0 (0 - FFFF)

■ F6-49: BACnet Geräteobjektkennung 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-49 (02FF)	BACnet Geräteobjektkennung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das letzte Wort der BACnet-Kommunikationsadresse ein.	0 (0 - 3F)

■ F6-50: DeviceNet MAC-Adresse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-50 (03C1)	DeviceNet MAC-Adresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MAC-Adresse für die DeviceNet-Kommunikation ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0 - 64)

Anmerkung:

Legen Sie eine MAC-Adresse fest, die sich von allen anderen Knotenadressen unterscheidet. Stellen Sie diesen Parameter nicht auf 0. Falsche Parametereinstellungen führen zu *AEr [Fehler Teilnehmeradresseinstell.]*-Fehlern, und die MS-LED an der Optionskarte blinkt.

■ F6-51: DeviceNet Baud-Rate

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-51 (03C2)	DeviceNet Baud-Rate	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die DeviceNet-Übertragungsrate ein. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diese Einstellung geändert haben.	0 (0 - 4)

0 : 125 kBit/s

1 : 250 kBit/s

2 : 500 kBit/s

3 : Über das Netzwerk einstellbar

Der Regler stellt die Übertragungsgeschwindigkeit ein.

4 : Automatisch erkennen

Der Frequenzumrichter erkennt die Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit und passt die Übertragungsrate automatisch an.

■ F6-52: DeviceNet PCA-Einstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-52 (03C3)	DeviceNet PCA-Einstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Datenformat für die Übertragung von DeviceNet an den Frequenzumrichter fest.	21 (0 - 255)

Anmerkung:

Wenn *F6-52 [DeviceNet PCA-Einstellung]* und *F6-53 [DeviceNet PPA-Einstellung]* nicht korrekt sind, wird der Wert auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

■ F6-53: DeviceNet PPA-Einstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-53 (03C4)	DeviceNet PPA-Einstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Datenformat für die Übertragung vom Frequenzumrichter an DeviceNet fest.	71 (0 - 255)

Anmerkung:

Wenn *F6-52 [DeviceNet PCA-Einstellung]* und *F6-53 [DeviceNet PPA-Einstellung]* nicht korrekt sind, wird der Wert auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

■ F6-54: DeviceNet Fehlererkenn. Leerlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-54 (03C5)	DeviceNet Fehlererkenn. Leerlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zur Erkennung von *EF0 [Optionsk. Externer Fehler]* ein, wenn der Frequenzumrichter keine Daten vom DeviceNet-Master erhält.	0 (0 - 4)

0 : Aktiviert

1 : Deaktiviert, keine Fehlererkenn.

Erkennt keine *EF0* Probleme.

2 : Herstellerspezifisch

3 : RUN Vorwärts

4 : RUN Rückwärts

■ F6-55: DeviceNet Baudraten-Verifiz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-55 (03C6)	DeviceNet Baudraten-Verifiz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, um die aktuelle DeviceNet-Übertragungsrate mit dem Bedienteil einzusehen. Dieser Parameter fungiert ausschließlich als Anzeige.	0 (0 - 2)

0 : 125 kBit/s

1 : 250 kBit/s

2 : 500 kBit/s

■ F6-56: DeviceNet Drehzahlskalierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-56 (03D7)	DeviceNet Drehzahlskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehzahlskalierung für die DeviceNet-Kommunikation ein.	0 (-15 - +15)

■ F6-57: DeviceNet Stromskalierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-57 (03D8)	DeviceNet Stromskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Stromskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)

■ F6-58: DeviceNet Drehmomentskalierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-58 (03D9)	DeviceNet Drehmomentskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehmomentskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)

■ F6-59: DeviceNet Leistungsskalierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-59 (03DA)	DeviceNet Leistungsskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Leistungsskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)

■ F6-60: DeviceNet Spannungsskalierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-60 (03DB)	DeviceNet Spannungsskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Spannungsskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)

■ F6-61: DeviceNet Zeitskalierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-61 (03DC)	DeviceNet Zeitskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Zeitskalierung des DeviceNet-Kommunikationsmasters ein.	0 (-15 - +15)

■ F6-62: DeviceNet Heartbeat-Intervall

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-62 (03DD)	DeviceNet Heartbeat-Intervall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Heartbeat für die DeviceNet-Kommunikation ein. Setzen Sie diesen Parameter auf 0, um die Heartbeat-Funktion zu deaktivieren.	0 (0 - 10)

■ F6-63: DeviceNet Netzwerk MAC-ID

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-63 (03DE)	DeviceNet Netzwerk MAC-ID	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, um die aktuelle DeviceNet MAC-Adresse mit dem Bedienteil einzusehen. Dieser Parameter fungiert ausschließlich als Anzeige.	0 (0 - 63)

■ F6-64 bis F6-67: Dynamic Out Assembly 109 Param. 1 bis 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-64 bis F6-67 (03DF - 03E2)	Dynamic Out Assembly 109 Param. 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die konfigurierbaren Ausgänge 1 bis 4 ein, die an das MEMOBUS-Register geschrieben werden.	0000h (0000h - FFFFh)

■ F6-68 bis F6-71: Dynamic In Assembly 159 Param. 1 bis 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-68 bis F6-71 (03E3, 03E4, 03C7 und 03C8)	Dynamic In Assembly 159 Param. 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die konfigurierbaren Eingänge 1 bis 4 ein, die an das MEMOBUS-Register geschrieben werden.	0000h (0000h - FFFFh)

■ F6-72: PowerLink-Knotenadresse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F6-72 (081B)	PowerLink Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Knotenadresse für die PowerLink-Kommunikation ein.	0 (0 - 255)

■ F7-01: IP-Adresse 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-01 (03E5)	IP-Adresse 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das erste Oktett der IP-Adresse für das Netzwerkgerät fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diesen Parameter geändert haben.	192 (0 - 255)

Anmerkung:

Wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

- Verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-04 [IP-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen.
- Stellen Sie außerdem die Parameter *F7-01 bis F7-12* ein.

■ F7-02: IP-Adresse 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-02 (03E6)	IP-Adresse 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das zweite Oktett der IP-Adresse für das Netzwerkgerät fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diesen Parameter geändert haben.	168 (0 - 255)

Anmerkung:

Wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:
- Verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-04 [IP-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen.
- Stellen Sie außerdem die Parameter *F7-01 bis F7-12* ein.

■ F7-03: IP-Adresse 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-03 (03E7)	IP-Adresse 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das dritte Oktett der IP-Adresse für das Netzwerkgerät fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diesen Parameter geändert haben.	1 (0 - 255)

Anmerkung:

Wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:
- Verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-04 [IP-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen.
- Stellen Sie außerdem die Parameter *F7-01 bis F7-12* ein.

■ F7-04: IP-Adresse 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-04 (03E8)	IP-Adresse 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das vierte Oktett der IP-Adresse für das Netzwerkgerät fest. Starten Sie den Frequenzumrichter neu, nachdem Sie diesen Parameter geändert haben.	20 (0 - 255)

Anmerkung:

Wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:
- Verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-04 [IP-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen.
- Stellen Sie außerdem die Parameter *F7-01 bis F7-12* ein.

■ F7-05: Subnetz-Maske 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-05 (03E9)	Subnetz-Maske 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das zweite Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein.	255 (0 - 255)

Anmerkung:

Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

■ F7-06: Subnetz-Maske 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-06 (03EA)	Subnetz-Maske 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das zweite Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein.	255 (0 - 255)

Anmerkung:

Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

■ F7-07: Subnetz-Maske 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-07 (03EB)	Subnetz-Maske 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das dritte Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein.	255 (0 - 255)

Anmerkung:
Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

■ F7-08: Subnetz-Maske 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-08 (03EC)	Subnetz-Maske 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das vierte Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein.	0 (0 - 255)

Anmerkung:
Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

■ F7-09: Gateway-Adresse 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-09 (03ED)	Gateway-Adresse 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das erste Oktett der Gateway-Adresse des verbundenen Netzwerks ein.	192 (0 - 255)

Anmerkung:
Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

■ F7-10: Gateway-Adresse 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-10 (03EE)	Gateway-Adresse 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das zweite Oktett der Gateway-Adresse des verbundenen Netzwerks ein.	168 (0 - 255)

Anmerkung:
Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

■ F7-11: Gateway-Adresse 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-11 (03EF)	Gateway-Adresse 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das dritte Oktett der Subnetz-Maske des verbundenen Netzwerks ein.	1 (0 - 255)

Anmerkung:
Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

■ F7-12: Gateway-Adresse 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-12 (03F0)	Gateway-Adresse 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das vierte Oktett der Gateway-Adresse des verbundenen Netzwerks ein.	1 (0 - 255)

Anmerkung:
Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-13 = 0 [Adressmodus beim Einschalten = Statisch]* ist:

■ F7-13: Adressmodus beim Einschalten

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-13 (03F1)	Adressmodus beim Einschalten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zur Einstellung der IP-Adressen der Optionskarte ein.	2 (0 - 2)

0 : Statisch
1 : BOOTP
2 : DHCP

Anmerkung:
- Die folgenden Einstellwerte sind verfügbar, wenn Sie die PROFINET-Kommunikationskarte verwenden (SI-EP3).
  – 0: Statisch
  – 2: DCP
- Wenn *F7-13 = 0*, verwenden Sie die Parameter *F7-01 bis F7-12 [IP-Adresse 1 bis Gateway-Adresse 4]*, um die IP-Adresse festzulegen. Achten Sie darauf, für jeden Frequenzumrichter im Netzwerk eine eigene IP-Adresse festzulegen.

■ F7-14: Auswahl Duplex-Verfahren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-14 (03F2)	Auswahl Duplex-Verfahren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Methode zur Auswahl des Duplex-Verfahrens ein.	1 (0 - 8)

0 : Halb/Halb

1 : Auto/Auto

2 : Voll/Voll

3 : Halb/Auto

Anschluss 1 ist auf „Halb“ und Anschluss 2 auf „Auto“ eingestellt.

4 : Halb/Voll

Anschluss 1 ist auf „Halb“ und Anschluss 2 auf „Voll“ eingestellt.

5 : Auto/Halb

Anschluss 1 ist auf „Auto“ und Anschluss 2 auf „Halb“ eingestellt.

6 : Auto/Voll

Anschluss 1 ist auf „Auto“ und Anschluss 2 auf „Voll“ eingestellt.

7 : Voll/Halb

Anschluss 1 ist auf „Voll“ und Anschluss 2 auf „Halb“ eingestellt.

8 : Voll/Auto

Anschluss 1 ist auf „Voll“ und Anschluss 2 auf „Auto“ eingestellt.

■ F7-15: Auswahl Übertragungsgeschw.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-15 (03F3)	Auswahl Übertragungsgeschw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Übertragungsrate fest.	10 (10, 102)

10 : 10/10 MBit/s

102 : 100/10 MBit/s

Anmerkung:

Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn *F7-14 = 0 oder 2 [Auswahl Duplex-Verfahren = Halb/Halb oder Voll/Voll]*

■ F7-16: Zeitüberschreitung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-16 (03F4)	Zeitüberschreitung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Erkennungszeit für die Kommunikations-Zeitüberschreitung ein.	0.0 s (0.0 - 30.0 s)

Anmerkung:

Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Zeitüberschreitungsfunktion zu deaktivieren.

■ F7-17: EtherNet/IP Skal.faktor Drehzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-17 (03F5)	EtherNet/IP Skal.faktor Drehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Drehzahlanzeige im EtherNet/IP Class 2AH Objekt ein.	0 (-15 - +15)

■ F7-18: EtherNet/IP Skalier.faktor Strom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-18 (03F6)	EtherNet/IP Skalier.faktor Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Ausgangsstromanzeige im EtherNet/IP Class ID 2AH Objekt ein.	0 (-15 - +15)

■ F7-19: EtherNet/IP Skal.faktor Drehmom.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-19 (03F7)	EtherNet/IP Skal.faktor Drehmom.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Drehmomentanzeige im EtherNet/IP Class ID 2AH Objekt ein.	0 (-15 - +15)

■ F7-20: EtherNet/IP Skal.faktor Leistung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-20 (03F8)	EtherNet/IP Skal.faktor Leistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Leistungsanzeige im EtherNet/IP Class ID 2AH-Objekt ein.	0 (-15 - +15)

■ F7-21: EtherNet/IP Skalier.faktor Strom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-21 (03F9)	EtherNet/IP Skal.faktor Spannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Spannungsanzeige im EtherNet/IP Class ID 2AH Objekt ein.	0 (-15 - +15)

■ F7-22: EtherNet/IP Skalierung Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-22 (03FA)	EtherNet/IP Skalierung Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Skalierungsfaktor für die Zeitanzeige im EtherNet/IP Class 2AH-Objekt ein.	0 (-15 - +15)

■ F7-23 bis F7-32: Dynamischer Ausgangsparameter 1 bis 10 für Komm.-Karte

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-23 bis F7-27 (03FB - 03FF) F7-28 bis F7-32 (0370 - 0374)	Dynamischer Ausgangsparamter 1 bis 10 für Komm.-Karte	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Ausgangsbaugruppe 116 ein. Der Frequenzumrichter schreibt die Werte von der Ausgangsbaugruppe 116 an das MEMOBUS/Modbus-Adressregister, das für jeden Parameter gespeichert ist. Der Frequenzumrichter schreibt die Werte von der Ausgangsbaugruppe 116 an die Register, wenn die MEMOBUS/Modbus-Adresse 0 ist.	0

■ F7-33 bis F7-42: Dynamischer Ausgangsparameter 1 bis 10 für Komm.-Karte

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-33 bis F7-42 (0375 - 037E)	Dynamischer Eingangsparamter 1 bis 10 für Komm.-Karte	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Eingangsbaugruppe 166 ein. Der Frequenzumrichter sendet die für jeden Parameter gespeicherten Werte vom MEMOBUS/Modbus-Adressregister an die Eingangsbaugruppe 166. Der Frequenzumrichter sendet den Standardregisterwert für die Optionskarte zurück, wenn die MEMOBUS/Modbus-Adresse 0 ist und der an die Eingangsbaugruppe 166 gesendete Wert nicht definiert ist.	0

■ F7-60: PZD1 Schreiben (Steuerwort)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-60 (0780)	PZD1 Schreiben (Steuerwort)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD1 (PPO-Ausgabe) ein. PZD1 (PPO-Ausgabe) funktioniert als STW, wenn *F7-60 = 0, 1 oder 2*.	0

■ F7-61: PZD2 Schreiben (Frequenzsollw.)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-61 (0781)	PZD2 Schreiben (Frequenzsollw.)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD2 (PPO-Ausgabe) ein. PZD2 (PPO-Ausgabe) funktioniert als HSW, wenn *F7-61 = 0, 1 oder 2*.	0

■ F7-62: PZD3 Schreiben

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-62 (0782)	PZD3 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD3 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD3-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-63: PZD4 Schreiben

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-63 (0783)	PZD4 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD4 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD4-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-64: PZD5 Schreiben

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-64 (0784)	PZD5 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD5 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD5-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-65: PZD6 Schreiben

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-65 (0785)	PZD6 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD6 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD6-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-66: PZD7 Schreiben

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-66 (0786)	PZD7 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD7 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD7-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-67: PZD8 Schreiben

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-67 (0787)	PZD8 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD8 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD8-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-68: PZD9 Schreiben

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-68 (0788)	PZD9 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD9 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD9-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-69: PZD10 Schreiben

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-69 (0789)	PZD10 Schreiben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD10 (PPO-Ausgabe) ein. Ein Wert von 0, 1 oder 2 deaktiviert den PZD10-Schreibvorgang (PPO-Ausgabe) zum MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-70: PZD1 Lesen (Statuswort)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-70 (078A)	PZD1 Lesen (Statuswort)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD1 (PPO Lesen) ein. PZD1 (PPO Eingabe) fungiert als ZS, wenn *F7-70 = 0*.	0

■ F7-71: PZD2 Lesen (Ausgangsfrequenz)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-71 (078B)	PZD2 Lesen (Ausgangsfrequenz)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD2 (PPO Lesen) ein. PZD2 (PPO Eingabe) fungiert als HIW, wenn *F7-71 = 0*.	0

■ F7-72: PZD3 Lesen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-72 (078C)	PZD3 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD3 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD3-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-73: PZD4 Lesen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-73 (078D)	PZD4 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD4 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD4-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-74: PZD5 Lesen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-74 (078E)	PZD5 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD5 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD5-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-75: PZD6 Lesen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-75 (078F)	PZD6 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD6 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD6-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-76: PZD7 Lesen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-76 (0790)	PZD7 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD7 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD7-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-77: PZD8 Lesen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-77 (0791)	PZD8 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD8 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD8-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-78: PZD9 Lesen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-78 (0792)	PZD9 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD9 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den PZD9-Ladevorgang (PPO-Eingabe) vom MEMOBUS/Modbus-Register.	0

■ F7-79: PZD10 Lesen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F7-79 (0793)	PZD10 Lesen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die MEMOBUS/Modbus-Adresse für PZD10 (PPO Lesen) ein. Ein Wert von 0 deaktiviert den Ladevorgang PZD10 (PPO Eingabe) von dem MEMOBUS/Modbus-Register.	0

11.8 H: Klemmenfunktionen

H-Parameter werden verwendet, um externen Eingangs- und Ausgangsklemmen Funktionen zuzuweisen.

◆ H1: Digitaleingänge

H1-Parameter werden zum Einstellen der MFDI-Klemmenfunktionen verwendet.

■ Funktionsauswahl für die Klemmen S1 bis S8 (H1-01 bis H1-08)

Der Frequenzumrichter verfügt über 8 MFDI-Klemmen. Tabelle 11.58 enthält die Werkseinstellungen und Funktionen.

Tabelle 11.58 MFDI-Werkseinstellungen und Funktionen

Nr.	Name	Werkseinstellung	Funktion
H1-01	Klemme S1 Funktionsauswahl	40 (F) *1	Vorwärtslauf (2-Draht)
H1-02	Klemme S2 Funktionsauswahl	41 (F) *1	Rückwärtslauf (2-Draht)
H1-03	Klemme S3 Funktionsauswahl	24	Ext. Fehl. (Schl.-Immer-Auslf.)
H1-04	Klemme S4 Funktionsauswahl	14	Fehler zurücksetzen
H1-05	Klemme S5 Funktionsauswahl	3 (0) *1	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1
H1-06	Klemme S6 Funktionsauswahl	4 (3) *1	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2
H1-07	Klemme S7 Funktionsauswahl	6 (4) *1	Auswahl Sollwert Tippbetrieb
H1-08	Klemme S8 Funktionsauswahl	8	Befehl Baseblock (Schließer)

*1 Der Wert in Klammern ist die Werkseinstellung, wenn *A1-03 = 3330 [Parameter initialisieren = 3-Draht-Initialisierung]* eingestellt ist.

Tabelle 11.59 enthält die Einstellwerte, die Sie mit *H1-xx [MFDI Funktionsauswahl]* zuweisen können.

Tabelle 11.59 MFDI-Einstellwerte

Einstellung	Funktion	Einstellung	Funktion
0 *1	3-Draht-Ansteuerung	17 *1	Schnellstopp (Öffner)
1	Auswahl LOCAL/REMOTE	18	Timer-Funktion
2	Auswahl Externer Sollwert 1/2	19	PID deaktivieren
3	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1	1A	Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2
4	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2	1B	Programmiersperre
5	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3	1E	Sollwertzustand halten
6	Auswahl Sollwert Tippbetrieb	20 bis 2F *1	Externer Fehler
7	Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1	30	PID-Integrator zurücksetzen
8 *1	Befehl Baseblock (Schließer)	31	PID-Integrator halten
9 *1	Befehl Baseblock (Öffner)	32	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4
A	Hochlauf-/Tieflauframpe halten	34	PID-Sanftanlauf deaktivieren
B	Übertemperaturalarm (oH2)	35	PID-Eingang (Fehler) invert.
C	Auswahl Analogeingang aktivieren	3E	Auswahl PID-Sollwert 1
D	Drz.rückf. ignor. (U/f o. Geber)	3F	Auswahl PID-Sollwert 2
E	ASR Integr. zurücksetzen	40 *1	Vorwärtslauf (2-Draht)
F	Nicht verwendet	41 *1	Rückwärtslauf (2-Draht)
10	Befehl Aufwärts	42 *1	Start-Befehl (2-Draht-Anst. 2)
11	Befehl Abwärts	43 *1	Vorw./Rückw. (2-Draht-Anst. 2)
12 *1	Tippbetrieb Vorwärts	44	Offsetfreq. 1 hinzuf. (d7-01)
13 *1	Tippbetrieb Rückwärts	45	Offsetfreq. 2 hinzuf. (d7-02)
14	Fehler zurücksetzen	46	Offsetfreq. 3 hinzuf. (d7-03)
15 *1	Schnellstopp (Schließer)	47	Knoten-Einrichtung (CANopen)
16	Auswahl Motor 2	60	Befehl Gleichstrombremse

Einstellung	Funktion
61	Fangfunktion von Freq.-Max.
62	Fangfunktion von Freq.-Sollwert
63	Feldabschwächung
65 *1	Netzausf.fkt. 1 akt. (Öffner)
66 *1	Netzausf.fkt. 1 akt. (Schließer)
67	Kommunikations-Testmodus
68	High-Slip-Brem. (HSB) aktivieren
6A	FU aktivieren
71	Drehmomentregelung
72	Zero-Servo-Lageregelung
75	Befehl Aufwärts 2
76	Befehl Abwärts 2
77	Auswahl ASR-Verstärk. (C5-03)

Einstellung	Funktion
78	Analog. Drehm.sollw. Polar. umk.
7A *1	Netzausf.fkt. 2 akt. (Öffner)
7B *1	Netzausf.fkt. 2 akt. (Schließer)
7C *1	Kurzschlussbremse (Schließer)
7D *1	Kurzschlussbremse (Öffner)
7E	Richtungserkennung
7F	PID Bidirektional aktivieren
90 bis 97 *1	DWEZ Digitaleingänge 1 bis 8
9F	DWEZ deaktivieren
101 bis 19F	Invertierter Eingang von 1 bis 9F Führt eine Invertierung für die Funktion des ausgewählten MFDI-Eingangs durch. Um die Funktion für den invertierten Eingang auszuwählen, geben Sie zwei Stellen von 01 bis 9F für den Teil „xx" von „1xx" ein.

*1 Kein invertierter Eingang verfügbar.

■ H1-01: Klemme S1 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-01 (0438)	Klemme S1 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S1 fest.	40 (1-19F)

Anmerkung:
Die Werkseinstellung ist *F*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.

■ H1-02: Klemme S2 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-02 (0439)	Klemme S2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S2 fest.	41 (1 - 19F)

Anmerkung:
Die Werkseinstellung ist *F*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.

■ H1-03: Klemme S3 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-03 (0400)	Klemme S3 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S3 fest.	24 (0 - 19F)

■ H1-04: Klemme S4 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-04 (0401)	Klemme S4 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S4 fest.	14 (0 - 19F)

■ H1-05: Klemme S5 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-05 (0402)	Klemme S5 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S5 fest.	3 (0 - 19F)

Anmerkung:
Die Werkseinstellung ist *0*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.

■ H1-06: Klemme S6 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-06 (0403)	Klemme S6 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S6 fest.	4 (0 - 19F)

Anmerkung:
Die Werkseinstellung ist *3*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.

■ H1-07: Klemme S7 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-07 (0404)	Klemme S7 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S7 fest.	6 (0 - 19F)

Anmerkung:
Die Werkseinstellung ist *4*, wenn der Frequenzumrichter mit *3-Draht-Initialisierung [A1-03 = 3330]* initialisiert wurde.

■ H1-08: Klemme S8 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-08 (0405)	Klemme S8 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion für die MFDI-Klemme S8 fest.	8 (0 - 19F)

■ H1-21: Klemme S1 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-21 (0B70)	Klemme S1 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S1.	F (1 - 19F)

Wenn die MFDI-Klemme S1 aktiviert wird, werden die Funktion von *H1-01 [Klemme S1 Funktionsauswahl]* und die Funktion von *H1-21* gleichzeitig ausgeführt.

Beim Einstellwert *F* ist die Funktion deaktiviert.

■ H1-22: Klemme S2 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-22 (0B71)	Klemme S2 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S2.	F (1 - 19F)

Wenn die MFDI-Klemme S2 aktiviert wird, werden die Funktion von *H1-02 [Klemme S2 Funktionsauswahl]* und die Funktion von *H1-22* gleichzeitig ausgeführt.

Beim Einstellwert *F* ist die Funktion deaktiviert.

■ H1-23: Klemme S3 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-23 (0B72)	Klemme S3 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S3.	F (1 - 19F)

Wenn die MFDI-Klemme S3 aktiviert wird, werden die Funktion von *H1-03 [Klemme S3 Funktionsauswahl]* und die Funktion von *H1-23* gleichzeitig ausgeführt.

Beim Einstellwert *F* ist die Funktion deaktiviert.

■ H1-24: Klemme S4 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-24 (0B73)	Klemme S4 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S4.	F (1 - 19F)

Wenn die MFDI-Klemme S4 aktiviert wird, werden die Funktion von *H1-04 [Klemme S4 Funktionsauswahl]* und die Funktion von *H1-24* gleichzeitig ausgeführt.

Beim Einstellwert *F* ist die Funktion deaktiviert.

■ H1-25: Klemme S5 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-25 (0B74)	Klemme S5 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S5.	F (1 - 19F)

Wenn die MFDI-Klemme S5 aktiviert wird, werden die Funktion von *H1-05 [Klemme S5 Funktionsauswahl]* und die Funktion von *H1-25* gleichzeitig ausgeführt.

Beim Einstellwert *F* ist die Funktion deaktiviert.

■ H1-26: Klemme S6 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-26 (0B75)	Klemme S6 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S6.	F (1 - 19F)

Wenn die MFDI-Klemme S6 aktiviert wird, werden die Funktion von *H1-06 [Klemme S6 Funktionsauswahl]* und die Funktion von *H1-26* gleichzeitig ausgeführt.

Beim Einstellwert *F* ist die Funktion deaktiviert.

■ H1-27: Klemme S7 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-27 (0B76)	Klemme S7 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S7.	F (1 - 19F)

Wenn die MFDI-Klemme S7 aktiviert wird, werden die Funktion von *H1-07 [Klemme S7 Funktionsauswahl]* und die Funktion von *H1-27* gleichzeitig ausgeführt.

Beim Einstellwert *F* ist die Funktion deaktiviert.

■ H1-28: Klemme S8 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-28 (0B77)	Klemme S8 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der zweiten Funktion von MFDI-Klemme S8.	F (1 - 19F)

Wenn die MFDI-Klemme S8 aktiviert wird, werden die Funktion von *H1-08 [Klemme S8 Funktionsauswahl]* und die Funktion von *H1-28* gleichzeitig ausgeführt.

Beim Einstellwert *F* ist die Funktion deaktiviert.

■ Funktionsauswahl für MEMOBUS/Modbus-MFDI 1 bis 3

Sie können die MFDI-Funktion auf das MEMOBUS-Register-*Bit 0 bis 2 von [15C0 (hex.)]* einstellen. Um die Funktion auszuwählen, verwenden Sie *H1-40* bis *H1-42 [Mbus Reg. 15C0h Bit 0 bis 2 Eing.fkt.]*.

Anmerkung:

- Informationen über die MFDI-Einstellwerte erhalten Sie unter H1-xx „MFDI-Einstellwerte”.
- Sie können nicht *0 [3-Draht-Ansteuerung]* oder *20 bis 2F [Externer Fehler]* in *H1-40* bis *H1-42* einstellen.
- Wenn Sie *H1-40* bis *H1-42* nicht verwenden, setzen Sie sie auf *F [Klemme nicht verwendet]*.
- Sie können MFDI für die Digitaleingangskarte DI-A3 nicht zugleich mit der Funktionsauswahl für MEMOBUS/Modbus-MFDI 1 bis 3 verwenden.

■ H1-40: Mbus Reg. 15C0h Bit 0 Eing.fkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-40 (0B54)	Mbus Reg. 15C0h Bit 0 Eing.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die MFDI-Funktion für *Bit 0* von MEMOBUS/Modbus-Register *15C0 (hex.)* fest.	F (1 - 19F)

■ H1-41: Mbus Reg. 15C0h Bit 1 Eing.fkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-41 (0B55)	Mbus Reg. 15C0h Bit 1 Eing.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die MFDI-Funktion für *Bit 1* von MEMOBUS/Modbus-Register *15C0 (hex.)* fest.	F (1 - 19F)

■ H1-42: Mbus Reg. 15C0h Bit 2 Eing.fkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H1-42 (0B56)	Mbus Reg. 15C0h Bit 2 Eing.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die MFDI-Funktion für *Bit 2* von MEMOBUS/Modbus-Register *15C0 (hex.)* fest.	F (1 - 19F)

◆ Digitaler Multifunktionseingang Einstellwerte

Wählt eine mit *H1-01 bis H1-08* eingestellte Funktion.

■ 0: 3-Draht-Ansteuerung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
0	3-Draht-Ansteuerung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehrichtung des Motors bei 3-Draht-Ansteuerung ein.

Wenn die 3-Draht-Ansteuerung auf eine andere Klemme als die MFDI-Klemmen S1 und S2 eingestellt ist, sind diese Klemmen die Eingabeklemmen für die Startbefehle für Vorwärtslauf und Rückwärtslauf.

Der Frequenzumrichter stellt Klemme S1 automatisch für den Startbefehl (RUN) und Klemme S2 für den Stoppbefehl (STOP) ein. Wenn die Klemme S1 (Startbefehl) für mindestens 1 ms aktiv ist, dreht der Frequenzumrichter den Motor. Wenn die Klemme S2 (Stoppbefehl) deaktiviert wird, stoppt der Frequenzumrichter. Wenn die Klemme Sx, die auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt ist, deaktiviert wird, läuft der Frequenzumrichter im Vorwärtslauf und bei Aktivierung im Rückwärtslauf.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Bevor Sie die Steuerleitung schließen, stellen Sie die Parameter der Multifunktionseingänge ein. Eine verkehrte Start/Stopp-Schaltreihenfolge kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod durch sich bewegende Ausrüstung führen.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung.*
Wenn Sie eine 3-Draht-Ansteuerung verwenden:
- *Stellen Sie den FU auf 3-Draht-Ansteuerung ein.*
- *Setzen Sie b1-17 = 0 [Start-Befehl beim Einschalten = Besteh. Startbefehl ignorieren].*
- *Verdrahten Sie den FU für 3-Draht-Ansteuerung.*

Wenn diese drei Bedingungen zutreffen, kann sich der Motor beim Einschalten des Frequenzumrichters rückwärts drehen:
- *Der FU ist für 3-Draht-Ansteuerung verdrahtet.*
- *Der FU ist auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt (Werkseinstellung).*
- *b1-17 = 1 [Besteh. Startbefehl akzeptieren]*

Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch sich bewegende Ausrüstung zur Folge haben.

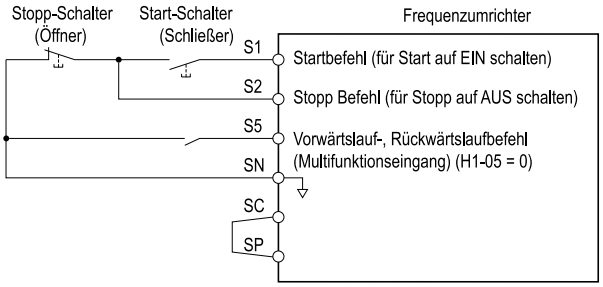


Abbildung 11.79 Beispiel für 3-Draht-Ansteuerung

.

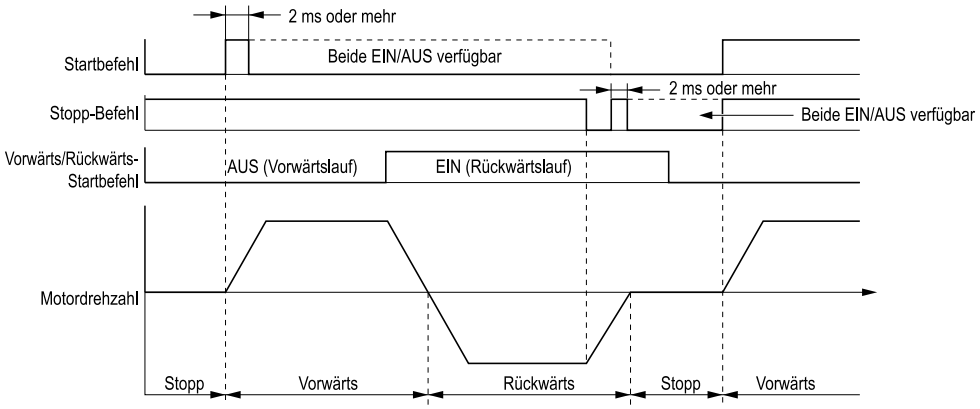


Abbildung 11.80 Zeitdiagramm für 3-Draht-Ansteuerung

Anmerkung:
- Aktivieren Sie die Klemme zur Eingabe des Startbefehls für mindestens 1 ms.
- Die Standardeinstellung für *b1-17 [Startbefehl beim Einschalten]* ist *0 [Besteh. Startbefehl ignorieren]* Wenn Sie den Startbefehl bei unter Spannung stehendem Frequenzumrichter aktivieren, aktiviert sich die Schutzfunktion und die RUN blinkt schnell. Wenn ein Startbefehl bei der Anwendung zulässig ist, stellen Sie *b1-17 = 1 [Besteh. Startbefehl akzeptieren]*.

■ 1: Auswahl LOCAL/REMOTE

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1	Auswahl LOCAL/ REMOTE	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die FU-Regelbetriebsart auf das Bedienteil (LOCAL) oder eine externe Quelle (REMOTE) ein.

Anmerkung:
- Wenn die MFDI-Klemme die LOCAL/REMOTE-Auswahl einstellt, ist die LO/RE auf dem Bedienteil deaktiviert.
- Wenn der Modus LOCAL ausgewählt ist, ist die grüne Anzeige für LO/RE aktiv.
- Wenn der Startbefehl EIN ist, können Sie nicht zwischen den Modi LOCAL und REMOTE umschalten.

EIN : LOCAL

Das Bedienteil ist die Quelle für den Frequenzsollwert und den Startbefehl.

AUS : REMOTE

Die Einstellungen für Frequenzsollwert und Startbefehl sind in *b1-01*, *b1-02 [Auswahl Frequenzsollwert 1/2]* oder *b1-15*, *b1-16 [Auswahl Startbefehl 1/2]* eingestellt.

■ 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
2	Auswahl Externer Sollwert 1/2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Frequenzumrichter im Modus REMOTE für die Verwendung von Startbefehlquelle 1/2 oder Sollwertbefehlquelle 1/2 ein.

Anmerkung:
Wenn der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält, können Sie nicht zwischen den Sollwertquellen umschalten.

EIN : *b1-15 = [Auswahl Frequenzsollwert 2], b1-16 [Auswahl Startbefehl 2]*

AUS : *b1-01 = [Auswahl Frequenzsollwert 1], b1-02 [Auswahl Startbefehl 1]*

■ 3: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3	Mehrstufen-Drehzahlsoll-wert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet die Drehzahlsollwerte *d1-01 bis d1-08 [Mehrstufen-Drehzahlsollwert]* zur Einstellung eines mehrstufigen Drehzahlsollwertes.

Anmerkung:
Siehe „Einstellverfahren für mehrstufigen Betrieb“ in „d: Sollwerteinstellungen“ für weitere Informationen.

■ 4: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet die Drehzahlsollwerte *d1-01 bis d1-08 [Mehrstufen-Drehzahlsollwert]* zur Einstellung eines mehrstufigen Drehzahlsollwertes.

Anmerkung:

Siehe „Einstellverfahren für mehrstufigen Betrieb“ in „d: Sollwerteinstellungen“ für weitere Informationen.

■ 5: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3

Einstellung	Funktion	Beschreibung
5	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet die Drehzahlsollwerte *d1-01 bis d1-08 [Mehrstufen-Drehzahlsollwert]* zur Einstellung eines mehrstufigen Drehzahlsollwertes.

Anmerkung:

Siehe „Einstellverfahren für mehrstufigen Betrieb“ in „d: Sollwerteinstellungen“ für weitere Informationen.

■ 6: Auswahl Sollwert Tippbetrieb

Einstellung	Funktion	Beschreibung
6	Auswahl Sollwert Tippbetrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Frequenzumrichter für die Verwendung des in*d1-17* eingestellten Frequenzsollwerts für den Tippbetrieb (JOG Befehl) ein. Der Frequenzsollwert für den Tippbetrieb (JOG Befehl) überschreibt die Frequenzsollwerte 1 bis 16 (d1-01 bis d1-16).

■ 7: Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7	Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Frequenzumrichter zur Verwendung von *Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 [C1-01, C1-02]* oder *Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 [C1-03, C1-04]*.

Anmerkung:

Siehe „C1: Hoch- und Tieflaufzeiten“ für weitere Informationen.

■ 8: Befehl Baseblock (Schließer)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
8	Befehl Baseblock (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, der die FU-Ausgabe stoppt und den Motor bis zum Stopp freilaufen lässt, wenn die Eingabe EIN ist.

Das Bedienfeld blinkt *bb [Baseblock]*. Wenn Sie den Baseblock-Befehl bei aktivem Startbefehl abbrechen, startet der Frequenzumrichter den Motor neu und verwendet die Fangfunktion.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie bei einer Hebeanwendung den Reglersperrenbefehl verwenden, stellen Sie sicher, dass die Haltebremse schließt, wenn der Reglersperrenbefehl eingegeben und damit der FU-Ausgang abgeschaltet wird. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch eine sich bewegende oder herabfallende Last zur Folge haben, wenn der Motor plötzlich in den Freilauf übergeht, nachdem Sie den Reglersperrenbefehl eingegeben haben.*

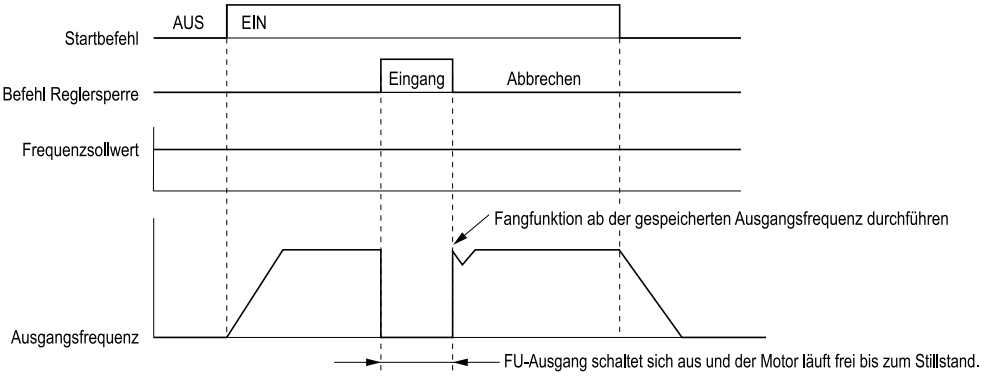


Abbildung 11.81 Zeitdiagramm für Befehl Reglersperre

EIN : Baseblock (FU-Ausgabestopp)

AUS : Normalbetrieb

■ 9: Befehl Baseblock (Öffner)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
9	Befehl Baseblock (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, der die FU-Ausgabe anhält und den Motor bis zum Stopp freilaufen lässt, wenn die Eingabeklemme AUS ist.

Das Bedienfeld blinkt *bb [Baseblock]*. Wenn Sie den Baseblock-Befehl bei aktivem Startbefehl abbrechen, startet der Frequenzumrichter den Motor neu und verwendet die Fangfunktion.

EIN : Normalbetrieb

AUS : Baseblock (FU-Ausgabestopp)

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn Sie bei einer Hebeanwendung den Reglersperrenbefehl verwenden, stellen Sie sicher, dass die Haltebremse schließt, wenn der Reglersperrenbefehl eingegeben und damit der FU-Ausgang abgeschaltet wird. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen durch eine sich bewegende oder herabfallende Last zur Folge haben, wenn der Motor plötzlich in den Freilauf übergeht, nachdem Sie den Reglersperrenbefehl eingegeben haben.*

■ A: Hochlauf-/Tieflauframpe halten

Einstellung	Funktion	Beschreibung
A	Hochlauf-/Tieflauframpe halten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Pausiert kurzzeitig den Hoch- und Tieflauf des Motors, wenn die Klemme eingeschaltet wird, behält die zum Zeitpunkt des Aussetzens im Frequenzumrichter gespeicherte Ausgangsfrequenz und startet den Motorbetrieb neu.

Wenn die Klemme deaktiviert wird, startet der Frequenzumrichter Hochlauf und Tieflauf neu.

Wenn die Klemme Hochlauf-/Tieflauframpe halten aktiviert und *d4-01 = 1 [Freq.-Sollwert Speicherung Auswahl = Aktiviert]*, speichert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz im Speicher. Wenn der Befehl Hochlauf-/Tieflauframpe halten aktiviert ist, startet der Frequenzumrichter den Motor immer wieder bei dieser Ausgangsfrequenz neu.

Anmerkung:

Siehe „d4-01: Freq.-Sollwert Speicherung Auswahl" für weitere Informationen.

■ B: FU-Übertemperaturalarm (oH2)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
B	Übertemperaturalarm (oH2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Frequenzumrichter auf die Anzeige von *oH2 [FU-Übertemperaturalarm]* ein, wenn die Eingabeklemme EIN ist. Der Alarm hat keine Auswirkungen auf den Betrieb des Frequenzumrichters.

■ C: Auswahl Analogeingang aktivieren

Einstellung	Funktion	Beschreibung
C	Auswahl Analogeingang aktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, der die in *H3-14 [Ausw. Analogeing.klemmen.-Aktiv.]* ausgewählten Klemmen aktiviert oder deaktiviert.

EIN : Die mit *H3-14* ausgewählte Klemme ist aktiviert

AUS : Die mit *H3-14* ausgewählte Klemme ist deaktiviert

■ D: Drz.rückf. ignor. (U/f o. Geber)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
D	Drz.rückf. ignor. (U/f o. Geber)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die Drehzahlrückführungsregelung zu deaktivieren und den Frequenzumrichter in U/f-Regelung zu betreiben, oder Drehzahlrückführung vom Geber zu verwenden.

EIN : Regelung Drehzahlrückführung deaktivieren (U/f-Regelung)

AUS : Regelung Drehzahlrückführung aktivieren (U/f-Regelung mit Rückführung)

■ E: ASR Integr. zurücksetzen

Einstellung	Funktion	Beschreibung
E	ASR Integr. zurücksetzen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Integrationswert zurückzusetzen und PI-Regelung oder P-Regelung für die Drehzahlregelungsrückführung zu verwenden.

EIN : P-Regelung

AUS : PI-Regelung

■ F: Nicht verwendet

Einstellung	Funktion	Beschreibung
F	Nicht verwendet	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Einstellungen für nicht verwendete Klemmen oder Klemmen im Durchgangsmodus.

Der Durchgangsmodus verwendet die Signaleingabe zur Klemme als Digitaleingang für die obere Sequenz über eine Kommunikationskarte oder MEMOBUS/Modbus-Kommunikation. Dieses Eingangssignal hat keine Auswirkungen auf den Betrieb des Frequenzumrichters.

■ 10: Befehl Aufwärts

Einstellung	Funktion	Beschreibung
10	Befehl Aufwärts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl zur Verwendung einer Taste zur Erhöhung des FU-Frequenzsollwertes ein. Sie müssen auch Einstellung 11*[Befehl Abwärts]* festlegen.

EIN : Erhöht den Frequenzsollwert.

AUS : Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei.

Anmerkung:

- Wenn Sie nur den Befehl Aufwärts oder den Befehl Abwärts einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*
- Wenn Sie zwei oder mehr dieser Funktionen zur gleichen Zeit einstellen, tritt *oPE03* auf:
  - –Befehl Auf/Ab
  - –Hochlauf-/Tieflauframpe halten
  - –Sollwertzustand halten
  - –Offsetfrequenz 1, 2, 3 hinzufügen
  - –Befehl Auf/Ab 2
- Sie können den Befehl Auf/Ab verwenden, wenn sich das Bedienteil in der Betriebsart REMOTE befindet und *b1-01 ≠ 0 Auswahl Frequenzsollwert 1 ≠ Bedienteil]*.
- Der Befehl Auf/Ab funktioniert nicht, wenn Sie *Auswahl Externer Sollwert 1/2 [H1-xx = 2]* verwenden, um zum Parameter *b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 2]* zu wechseln.

Wenn Sie den Befehl Aufwärts eingeben, erhöht sich der Frequenzsollwert. Wenn Sie den Befehl Abwärts eingeben, verringert sich der Frequenzsollwert.

Die Befehle Auf/Ab sind wichtiger als alle anderen Frequenzsollwerte. Wenn der Befehl Auf/Ab aktiv ist, ignoriert der Frequenzumrichter die folgenden Frequenzsollwerte:

- Frequenzsollwert vom Bedienteil *[b1-01 = 0]*
- Frequenzsollwert von Analogeingängen *[b1-01 = 1]*
- Frequenzsollwert vom Impulseingang *[b1-01 = 4]*

Tabelle 11.60 zeigt die Befehle Aufwärts und Abwärts im Betrieb.

Tabelle 11.60 Befehl Aufwärts und Befehl Abwärts

Befehlszustand		FU-Betrieb
Befehl Aufwärts (10)	Befehl Abwärts (11)	
AUS	AUS	Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei
EIN	AUS	Erhöht den Frequenzsollwert
AUS	EIN	Verringert den Frequenzsollwert
EIN	EIN	Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei

Kombinieren von Frequenzsollwert-Haltefunktionen und den Befehlen Auf/Ab

- Wenn Sie den Startbefehl löschen oder d4-01 = 0 [Freq.-Sollwert Speicherung = Deaktiviert] und Sie den Frequenzumrichter neu starten, wird der Befehl Auf/Ab auf 0 zurückgesetzt.
- Wenn *d4-01 = 1 [Aktiviert]*, speichert der Frequenzumrichter den während des Befehls Auf/Ab eingestellten Frequenzsollwert. Wenn Sie den Startbefehl durchlaufen lassen oder den Frequenzumrichter neu starten, speichert der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert und startet den Motor mit diesem Frequenzwert neu. Aktivieren Sie nach Löschung des Startbefehls die mit dem Befehl Aufwärts oder dem Befehl Abwärts eingestellte Klemme, um den gespeicherten Sollwert auf 0 zu setzen.

Anmerkung:

Siehe „d4-01: Freq.-Sollwert Speicherung Auswahl" für weitere Informationen.

Kombination der oberen/unteren Grenzwerte des Frequenzsollwertes und der Befehle Auf/Ab.

Stellt den oberen Grenzwert des Frequenzsollwertes auf *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]*.

Verwenden Sie einen Analogeingang oder *d2-02 [Frequenzsollwert-Untergrenze]*, um den unteren Grenzwert des Frequenzsollwertes einzustellen. Die konfigurierbaren Werte ändern such mit der Änderung der Einstellung *d4-10 [Ausw. Unt.Grenzw. F.sollw Auf/Ab]*. Wenn Sie einen Startbefehl eingeben, sind dies die unteren Grenzwerte des Frequenzsollwertes:

- Wenn die Untergrenze des Frequenzsollwertes nur für *d2-02* eingestellt ist, beschleunigt der Frequenzumrichter den Motor zur gleichen Zeit, wie Sie den Startbefehl eingeben, auf den unteren Grenzwert des Frequenzsollwertes.
- Wenn die Untergrenze des Frequenzsollwertes nur für den Analogeingang ist, beschleunigt der Frequenzumrichter den Motor auf den unteren Grenzwert des Frequenzsollwertes, wenn der Startbefehl und der Befehl Aufwärts oder Befehl Abwärts für den Frequenzumrichter aktiviert sind. Wenn nur der Startbefehl aktiviert ist, startet der Motor nicht.
- Wenn diese Bedingungen auftreten, beschleunigt der Frequenzumrichter den Motor auf den *d2-02* Einstellwert, wenn der Startbefehl eingegeben wird. Wenn der Motor auf den Einstellwert von *d2-02* beschleunigt, wenn der Befehl Auf/Ab aktiv ist, beschleunigt der Motor bis auf den unteren Grenzwert des Analogeingangs.
  - Der untere Grenzwert des Frequenzsollwertes ist für den Analogeingang und *d2-02* eingestellt
  - Der untere Grenzwert für den Analogeingang ist höher als der Einstellwert von *d2-02*

Anmerkung:

Siehe „d4-10: Ausw. Unt.Grenzw. F.sollw Auf/Ab“ für weitere Informationen.

Abbildung 11.82 zeigt ein Beispiel, wie der Befehl Auf/Ab funktioniert. In diesem Beispiel ist die Untergrenze für den Frequenzsollwert in *d2-02* eingestellt. Das Zeitdiagramm mit aktivierter und deaktivierter Freq.-Sollwert Speicherung Auswahl [d4-01] ist in Abbildung 11.82 dargestellt.

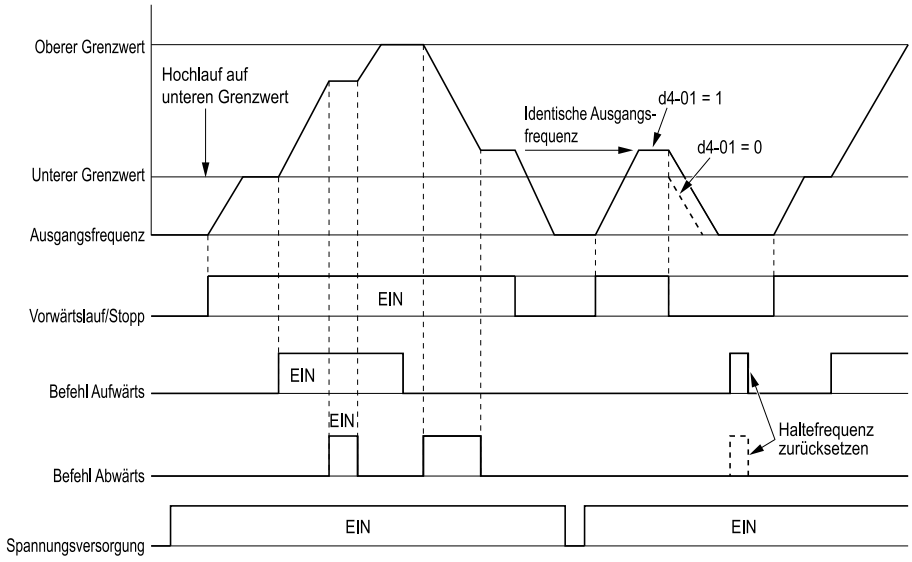


Abbildung 11.82 Zeitdiagramm für den Befehl Auf/Ab

■ 11: Sollwert absenken

Einstellung	Funktion	Beschreibung
11	Befehl Abwärts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Frequenzsollwert mit einer Taste zu verringern. Sie müssen auch die Einstellung 10*[Befehl Aufwärts]* festlegen.

EIN : Verringert den Frequenzsollwert

AUS : Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei.

Anmerkung:
- Wenn Sie nur den Befehl Aufwärts oder den Befehl Abwärts einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*
- Wenn Sie zwei oder mehr dieser Funktionen zur gleichen Zeit einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03*:
  – Befehl Auf/Ab
  – Hochlauf-/Tieflauframpe halten
  – Sollwertzustand halten
  – Offsetfrequenz 1, 2, 3 hinzufügen
  – Befehl Auf/Ab 2
- Sie können den Befehl Auf/Ab verwenden, wenn sich das Bedienteil in der Betriebsart REMOTE befindet und *b1-01 ≠ 0 Auswahl Frequenzsollwert 1 ≠ Bedienteil]*. Der Befehl Auf/Ab funktioniert nicht, wenn Sie *Auswahl Externer Sollwert 1/2 [H1-xx = 2]* verwenden, um zum Parameter *b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 2]* zu wechseln.

Wenn Sie den Befehl Aufwärts eingeben, erhöht sich der Frequenzsollwert. Wenn Sie den Befehl Abwärts eingeben, verringert sich der Frequenzsollwert.

Die Befehle Aufwärts und Abwärts haben Priorität vor allen anderen Frequenzsollwerten. Wenn Sie den Befehl Auf/Ab aktivieren, ignoriert der Frequenzumrichter diese Frequenzsollwerte:

- Frequenzsollwert vom Bedienteil *[b1-01 = 0]*
- Frequenzsollwert von Analogeingängen *[b1-01 = 1]*
- Frequenzsollwert vom Impulseingang *[b1-01 = 4]*

■ 12: Tippbetrieb Vorwärts

Einstellung	Funktion	Beschreibung
12	Tippbetrieb Vorwärts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Motor im Vorwärtslauf mit dem Tippbetrieb-Frequenzwert zu betreiben, der in *d1-17 [Tippbetrieb-Frequenzsollwert]* eingestellt ist.

Anmerkung:
- Eine Eingabe des Startbefehls ist nicht erforderlich.
- Der Befehl Tippbetrieb Vorwärts hat Priorität über allen anderen Frequenzsollwerten.
- Wenn die Befehle Tippbetrieb Vorwärts und Tippbetrieb Rückwärts gleichzeitig für 500 ms oder länger aktiv sind, führt der Frequenzumrichter einen Rampenlauf bis zum Stillstand aus.

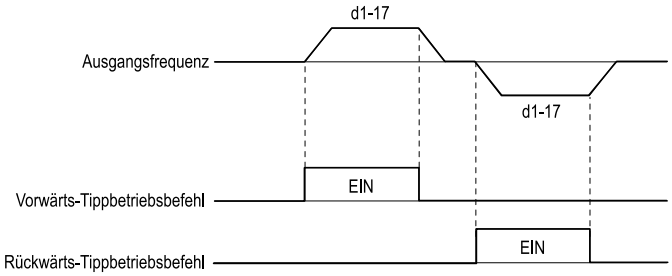


Abbildung 11.83 Tippbetrieb Kennlinie

■ 13: Tippbetrieb Rückwärts

Einstellung	Funktion	Beschreibung
13	Tippbetrieb Rückwärts	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Motor im Rückwärtslauf mit dem Tippbetrieb-Frequenzwert zu betreiben, der in *d1-17 [Tippbetrieb-Frequenzsollwert]* eingestellt ist.

Anmerkung:
- Eine Eingabe des Startbefehls ist nicht erforderlich.
- Der Befehl Tippbetrieb Rückwärts hat Priorität über allen anderen Frequenzsollwerten.
- Wenn die Befehle Tippbetrieb Vorwärts und Tippbetrieb Rückwärts gleichzeitig für 500 ms oder länger aktiv sind, führt der Frequenzumrichter einen Rampenlauf bis zum Stillstand aus.

■ 14: Fehler zurücksetzen

Einstellung	Funktion	Beschreibung
14	Fehler zurücksetzen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl zum Zurücksetzen des aktuellen Fehlers ein, wenn der Startbefehl inaktiv ist.

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, aktiviert der Frequenzumrichter den Fehlerrelais-Ausgang, schaltet den Ausgang ab und der Motor läuft bis zum Stopp frei.

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, für den Sie das Stoppverfahren einstellen können, wenden Sie das geeignete Stoppverfahren an. Drücken Sie anschließend (Zurücksetzen) auf dem Bedienteil und schalten Sie den Startbefehl AUS, oder aktivieren Sie die Klemme zum Zurücksetzen des Fehlers, um den Fehler zurückzusetzen.

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter ignoriert den Zurücksetzbefehl des Fehlers, wenn der Startbefehl aktiv ist. Entfernen Sie den Startbefehl, bevor Sie versuchen, den Fehler zurückzusetzen.

■ 15: Schnellstopp (Schließer)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
15	Schnellstopp (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Tieflaufzeit die Rampe bis zum Stillstand zu verwenden, wenn die Eingabeklemme EIN ist, während sich der Frequenzumrichter in Betrieb befindet.

Wenn Sie die Schnellstoppeingabe abbrechen, startet der Frequenzumrichter den Motor nicht neu, bis Sie diese Bedingungen erfüllt haben:

- Stoppen Sie den Motor vollständig
- Brechen Sie den Startbefehl ab
- Brechen Sie den Schnellstoppbefehl ab

Anmerkung:

- Geben Sie zur Verwendung des Öffners zur Eingabe des Schnellstoppbefehls 17 (Schnellstopp (Öffner)) ein.
- Siehe „C1-09: Schnellstoppzeit“ für weitere Informationen.

HINWEIS: *Ein schneller Tieflauf kann einen Überspannungsfehler auslösen. Um zu vermeiden, dass der Motor ungesteuert läuft, und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher zum Stillstand kommt, legen Sie in C1-09 [Schnellstoppzeit] eine geeignete Schnellstoppzeit fest. Wenn ein Fehler anliegt, wird der FU-Ausgang abgeschaltet und der Motor läuft frei bis zum Stillstand.*

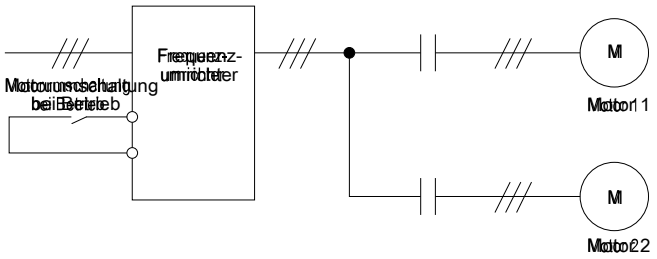
■ 16: Auswahl Motor 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
16	Auswahl Motor 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl für den Frequenzumrichter zum Betrieb von Motor 1 oder Motor 2 ein. Stoppen Sie die Motoren vor dem Umschalten.

Sie können eine externe Eingabe verwenden, um den Betrieb zwischen den zwei Asynchronmotoren zu wechseln. Der Frequenzumrichter speichert das Regelverfahren, die U/f-Kennlinien und die Motorparameter für die zwei Motoren.

EIN : Wählt Motor 2

AUS : Wählt Motor 1



Wenn Sie Motor 2 auswählen, wechselt der Frequenzumrichter zu den Parametern von Motor 2.

Tabelle 11.61 Zwischen Motor 1 und Motor 2 umschaltende Parameter

Parameter	Auswahl Motor 2	
	AUS (Motor 1)	EIN (Motor 2)
C1-xx [Hoch- und Tieflaufzeiten]	C1-01 bis C1-04	C1-05 bis C1-08
C3-xx [Schlupfkompensation]	C3-01 bis C3-04	C3-21 bis C3-24
C4-xx [Drehmomentkompensation]	C4-01	C4-07
C5-xx [Autom. Drehzahlreg. (ASR)]	C5-01 bis C5-08, C5-12, C5-17, C5-18	C5-21 bis C5-28, C5-32, C5-37, C5-38

Parameter	Auswahl Motor 2	
	AUS (Motor 1)	EIN (Motor 2)
E1-xx, E3-xx [U/f-Kennlinien] E2-xx, E-4xx [Motorparameter]	E1-xx, E2-xx	E3-xx, E4-xx
F1-xx [Anzahl der PG-Impulse pro Umdrehung]	F1-01 bis F1-21	F1-02 bis F1-04, F1-08 bis F1-11, F1-14, F1-31 bis F1-37

Anmerkung:
- Wenn Sie 2 Motoren verwenden, wendet der Frequenzumrichter die in *L1-01 [Auswahl Motorüberlastschutz]* eingestellte Schutzfunktion für Motor 1 und Motor 2 an.
- Sie können im Betrieb nicht zwischen den Motoren 1 und 2 umschalten. Wenn Sie versuchen, Motoren im Betrieb umzuschalten, führt dies zu einem *rUn* Fehler.
- Nach dem Umschalten zwischen Gebermotoren müssen Sie mindestens 500 ms warten, bevor Sie einen Startbefehl eingeben. Sie müssen mindestens 200 ms für andere Regelverfahren warten.

■ 17: Schnellstopp (Öffner)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
17	Schnellstopp (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Tieflaufzeit die Rampe bis zum Stillstand zu verwenden, wenn die Eingabeklemme EIN ist, während sich der Frequenzumrichter in Betrieb befindet.

Wenn Sie die Schnellstoppeingabe abbrechen, startet der Frequenzumrichter den Motor nicht neu, bis Sie diese Bedingungen erfüllt haben:

- Stoppen Sie den Motor vollständig
- Brechen Sie den Startbefehl ab
- Brechen Sie den Schnellstoppbefehl ab

Anmerkung:
- Geben Sie zur Verwendung des Schließers zur Eingabe des Schnellstoppbefehls 15 (Schnellstopp (Schließer)) ein.
- Siehe „C1-09: Schnellstoppzeit“ für weitere Informationen.

HINWEIS: *Ein schneller Tieflauf kann einen Überspannungsfehler auslösen. Um zu vermeiden, dass der Motor ungesteuert läuft, und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher zum Stillstand kommt, legen Sie in C1-09 [Schnellstoppzeit] eine geeignete Schnellstoppzeit fest. Wenn ein Fehler anliegt, wird der FU-Ausgang abgeschaltet und der Motor läuft frei bis zum Stillstand.*

Abbildung 11.84 zeigt ein Beispiel, wie der Schnellstopp funktioniert.

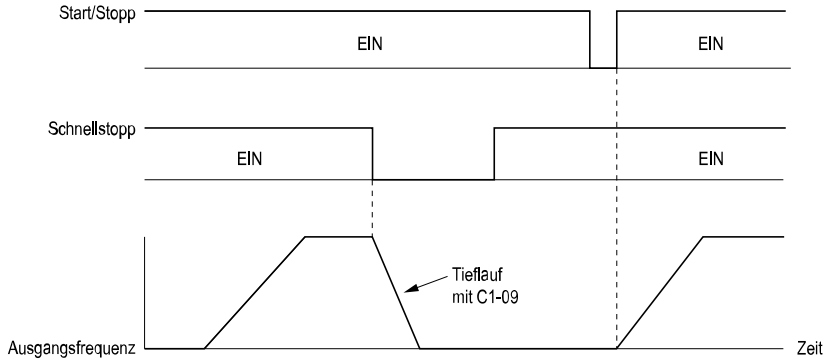


Abbildung 11.84 Zeitdiagramm für Schnellstopp

■ 18: Timer-Funktion

Einstellung	Funktion	Beschreibung
18	Timer-Funktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Verzögerungstimer zu starten. Verwenden Sie diese Einstellung mit *Timer-Ausgang [H2-xx = 12]*

Anmerkung:
Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „b4: Timer-Funktion”.

■ 19: PID deaktivieren

Einstellung	Funktion	Beschreibung
19	PID deaktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die PID-Regelung zu deaktivieren, wenn *b5-01 = 1 bis 8 [Einstellung der PID-Funktion = Aktiviert]*

EIN : PID-Regelung deaktiviert
AUS : PID-Regelung ist aktiviert

■ 1A: Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1A	Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 7[Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1]]* zusammen ein. Stellt den Frequenzumrichter zur Verwendung von *Hochlauf-/Tieflaufzeit 3 [C1-05, C1-06]* oder *Hochlauf-/Tieflaufzeit 4 [C1-07, C1-08]*.

Anmerkung:
Siehe „C1: Hoch- und Tieflaufzeiten“ für weitere Informationen.

■ 1B: Programmiersperre

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1B	Programmiersperre	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, Parameteränderungen zu verhindern, wenn die Klemme AUS ist.

Sie können weiterhin Parametereinstellungen einsehen, wenn die Klemme *AUS [Parameter können nicht bearbeitet werden]* ist.

EIN : Programmiersperre
AUS : Parameterschreibverbot

■ 1E: Sollwertzustand halten

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1E	Sollwertzustand halten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die Frequenz an den Klemmen A1, A2 oder A3 zu messen und den Frequenzsollwert auf dieser Frequenz zu halten.

Wenn die Klemme für 100 ms aktiv ist, liest diese Funktion eine Probe des analogen Frequenzsollwertes aus und hält diese Probe. Wenn Sie den Befehl Probe/halten erneut eingeben, liest diese Funktion erneut eine Probe des analogen Frequenzsollwertes aus und hält diese Probe. Wenn Sie die Stromversorgung abschalten, löscht der Frequenzumrichter die gespeicherte analoge Frequenz und setzt den Frequenzsollwert auf 0 zurück.

Abbildung 11.85 zeigt ein Beispiel, wie die Funktion funktioniert.

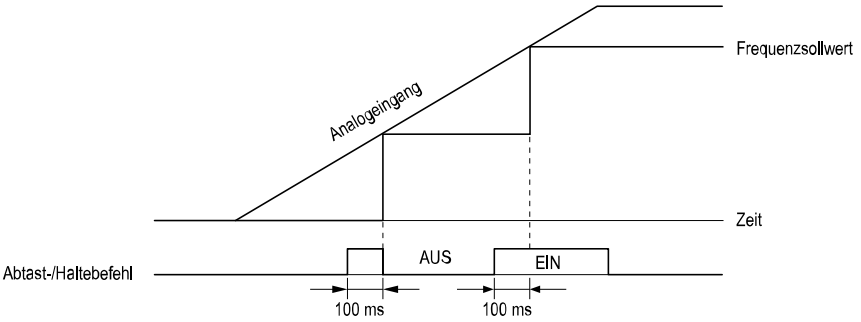


Abbildung 11.85 Sollwertzustand halten

Sie können die Funktion „Sollwertzustand halten“ nicht gleichzeitig mit den folgenden Funktionen einstellen:

- *H1-xx = A [Hochlauf-/Tieflauframpe halten]*
- *H1-xx = 10, 11 [Befehl Aufwärts, Befehl Abwärts]*
- *H1-xx = 44 bis 46 [Offsetfreq. 1 bis 3 hinzufüg.]*
- *H1-xx = 75, 76 [Befehl Aufwärts 2, Befehl Abwärts 2]*

Wenn Sie diese Befehle gleichzeitig einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*

■ 20 bis 2F: Externer Fehler

Einstellung	Funktion	Beschreibung
20 bis 2F	Externer Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt einen Stoppbefehl ein, um den Frequenzumrichter zu stoppen, wenn ein Fehler auftritt oder ein externes Gerät fehlerhaft ist.

Wenn in den Frequenzumrichter ein externer Fehler eingegeben wird, zeigt das Bedienteil *EFx [Externer Fehler (Klemme Sx)]*, wobei x die Klemmennummer ist (Klemme Sx), der das externe Fehlersignal zugewiesen ist. Wenn beispielsweise ein externes Fehlersignal an der Klemme S3 anliegt, zeigt das Bedienteil EF3 an.

Verwenden Sie diese Bedingungen, um den in *H1-xx* eingestellten Wert auszuwählen:

- Signaleingabemethode von Peripheriegeräten
- Erkennungsverfahren für externe Fehler
- Motorstoppverfahren (Betrieb nach Erkennung des externen Fehlers)

Tabelle 11.62 Zeigt das Verhältnis zwischen den Bedingungen und dem auf *H1-xx* eingestellten Wert.

Tabelle 11.62 Stoppverfahren für externe Fehler

Einstellung	Signaleingabemethode von Peripheriegeräten *1		Erkennungsverfahren für externe Fehler *2		Stoppverfahren			
	Schließer	Öffner	Immer erkennen	Nur bei Betrieb erkennen	Rampe bis zum Stillstand (Fehler)	Leerlauf bis zum Stillstand (Fehler)	Schnellstopp (Fehler)	Dauerbetrieb (nur Alarm)
20	x	-	x	-	x	-	-	-
21	-	x	x	-	x	-	-	-
22	x	-	-	x	x	-	-	-
23	-	x	-	x	x	-	-	-
24	x	-	x	-	-	x	-	-
25	-	x	x	-	-	x	-	-
26	x	-	-	x	-	x	-	-
27	-	x	-	x	-	x	-	-
28	x	-	x	-	-	-	x	-
29	-	x	x	-	-	-	x	-
2A	x	-	-	x	-	-	x	-
2B	-	x	-	x	-	-	x	-
2C	x	-	x	-	-	-	-	x
2D	-	x	x	-	-	-	-	x
2E	x	-	-	x	-	-	-	x
2F	-	x	-	x	-	-	-	x

*1 Stellt die Klemme auf Schließer (erkennt externe Fehler beim EINSCHALTEN) oder Öffner (erkennt externe Fehler beim AUSSCHALTEN).

*2 Stellen Sie den Frequenzumrichter so ein, dass er immer jeden Fehler erkennt oder nur während des Betriebs.

■ 30: PID-Integrator zurücksetzen

Einstellung	Funktion	Beschreibung
30	PID-Integrator zurücksetzen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die PID-Regelung zurückzusetzen und das PID-Integral auf 0 zu halten, wenn die Klemme EIN ist.

Anmerkung:

Siehe „Blockdiagramm zur PID-Regelung“ für weitere Informationen.

■ 31: PID-Integrator halten

Einstellung	Funktion	Beschreibung
31	PID-Integrator halten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um den Integrationswert der PID-Steuerung zu halten, während die Klemme aktiviert ist.

Wenn Sie die Eingangsklemme abschalten, startet die PID-Regelung die Integration neu.

Anmerkung:

Siehe „Blockdiagramm zur PID-Regelung“ für weitere Informationen.

■ 32: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4

Einstellung	Funktion	Beschreibung
32	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl zum Umschalten *d1-09 bis d1-16 [Sollwert 9 bis 16]* mit mehrstufigen Drehzahlsollwerten 1, 2 und 3 ein.

Anmerkung:

Siehe „Einstellverfahren für mehrstufigen Betrieb“ für weitere Informationen.

■ 34: PID-Sanftanlauf deaktivieren

Einstellung	Funktion	Beschreibung
34	PID-Sanftanlauf deaktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion PID-Sanftanlauf ein.

EIN : Deaktiviert

Deaktiviert *b5-17 [PID Hochlauf-/Tieflaufzeiten]*.

AUS : Aktiviert

Aktiviert *b5-17 [PID Hochlauf-/Tieflaufzeiten]*.

Anmerkung:

Siehe „Blockdiagramm zur PID-Regelung“ für weitere Informationen.

■ 35: PID-Eingang (Fehler) invert.

Einstellung	Funktion	Beschreibung
35	PID-Eingang (Fehler) invert.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl ein, um die Klemme ein- und auszuschalten, um den PID-Eingabepegel zu ändern (Polarität).

Anmerkung:

Siehe „Blockdiagramm zur PID-Regelung“ für weitere Informationen.

■ 3E: Auswahl PID-Sollwert 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3E	Auswahl PID-Sollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 3F [Auswahl PID-Sollwert 2]* zusammen ein. Stellen Sie diese Funktion ein, um den PID-Sollwert auf *b5-58 bis b5-60: [PID-Sollwerte 2 bis 4]* zu ändern.

Siehe „b5-58 bis b5-60: PID-Sollwerte 2 bis 4“ für weitere Informationen.

■ 3F: Auswahl PID-Sollwert 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3F	Auswahl PID-Sollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 3E [Auswahl PID-Sollwert 1]* zusammen ein. Stellen Sie diese Funktion ein, um den PID-Sollwert auf *b5-58 bis b5-60: [PID-Sollwerte 2 bis 4]* zu ändern.

Siehe „b5-58 bis b5-60: PID-Sollwerte 2 bis 4“ für weitere Informationen.

■ 40: Vorwärtslauf (2-Draht)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
40	Vorwärtslauf (2-Draht)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Vorwärtslaufbefehl bei 2-Draht-Ansteuerung 1 ein. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 41 [Rückwärtslaufbefehl (2-Draht-Anst.)]* zusammen ein.

EIN : Vorwärtslauf

AUS : Startabbruch

Anmerkung:

- Das Einschalten der Klemme mit dem Vorwärtslaufbefehl und der Klemme mit dem Rückwärtslaufbefehl führt zum Alarm *EF [Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehl Eingabefehler]* und der Motor wechselt zu Rampe bis zum Stillstand.
- Initialisieren Sie den Frequenzumrichter mit einer 2-Draht-Ansteuerung, um den Vorwärtslaufbefehl an Klemme S1 einzustellen.
- Diese Funktion funktioniert nicht gleichzeitig mit *H1-xx = 42, 43 [Startbefehl Vorwärts-/Rückwärtslauf (2-Draht-Anst. 2)]*.

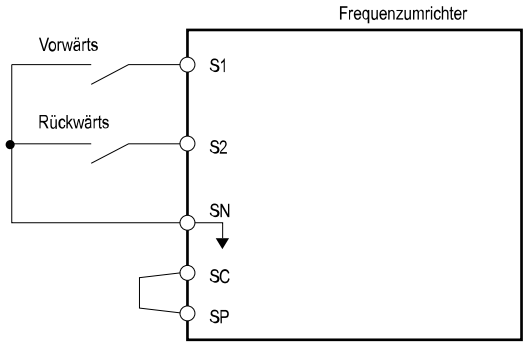


Abbildung 11.86 Verdrahtungsbeispiel für 2-Draht-Ansteuerung

■ 41: Rückwärtslauf (2-Draht)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
41	Rückwärtslauf (2-Draht)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Rückwärtslaufbefehl bei 2-Draht-Ansteuerung 1 ein. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 40 [Vorwärtslaufbefehl (2-Draht-Anst.)]* zusammen ein.

EIN : Rückwärtslauf
AUS : Startabbruch

Anmerkung:
- Das Einschalten der Klemme mit dem Vorwärtslaufbefehl und der Klemme mit dem Rückwärtslaufbefehl führt zum Alarm EF [Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehl Eingabefehler] und der Motor wechselt zu Rampe bis zum Stillstand.
- Initialisieren Sie den Frequenzumrichter mit einer 2-Draht-Ansteuerung, um den Rückwärtslaufbefehl an Klemme S2 einzustellen.
- Diese Funktion funktioniert nicht gleichzeitig mit *H1-xx = 42, 43 [Startbefehl Vorwärts-/Rückwärtslauf (2-Draht-Anst. 2)]*.

■ 42: Start-Befehl (2-Draht-Anst. 2)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
42	Start-Befehl (2-Draht-Anst. 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Startbefehl bei 2-Draht-Ansteuerung 2 ein. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 43 [Vorwärts-/Rückwärtsbefehl (2-Draht-Anst. 2)]* zusammen ein.

EIN : Start
AUS : Stopp

Anmerkung:

Diese Funktion funktioniert nicht gleichzeitig mit *H1-xx = 40, 41 [Vorwärts-/Rückwärt Start-Befehl (2-Draht-Anst.)]*.

■ 43: Vorw./Rückw. (2-Draht-Anst. 2)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
43	Vorw./Rückw. (2-Draht-Anst. 2)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Drehrichtung des Motors bei 2-Draht-Ansteuerung 2 ein. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 42 [Start-Befehl (2-Draht-Anst. 2)]* zusammen ein.

EIN : Rückwärts
AUS : Vorwärts

Anmerkung:
- Sie müssen den Startbefehl eingeben, um den Motor zu drehen.
- Diese Funktion funktioniert nicht gleichzeitig mit *H1-xx = 40, 41 [Vorwärts-/Rückwärts Start-Befehl (2-Draht-Anst.)]*.

■ 44: Offsetfreq. 1 hinzuf. (d7-01)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
44	Offsetfreq. 1 hinzuf. (d7-01)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Hinzufügen der in *d7-01 [Offsetfrequenz 1]* eingestellten Offsetfrequenz zum Frequenzsollwert ein, wenn die Klemme aktiviert wird.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „d7: Offsetfrequenz".

■ 45: Offsetfreq. 2 hinzuf. (d7-02)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
45	Offsetfreq. 2 hinzuf. (d7-02)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Hinzufügen der in *d7-02 [Offsetfrequenz 2]* eingestellten Offsetfrequenz zum Frequenzsollwert ein, wenn die Klemme aktiviert wird.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „d7: Offsetfrequenz".

■ 46: Offsetfreq. 3 hinzuf. (d7-03)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
46	Offsetfreq. 3 hinzuf. (d7-03)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Hinzufügen der in *d7-03 [Offsetfrequenz 3]* eingestellten Offsetfrequenz zum Frequenzsollwert ein, wenn die Klemme aktiviert wird.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „d7: Offsetfrequenz".

■ 47: Knoten-Einrichtung (CANopen)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
47	Knoten-Einrichtung (CANopen)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die CANopen-Funktion ein, um die Knoten-Einrichtung zur Einstellung der Knotenadressen des Frequenzumrichters vom Host-Controller zu starten.

■ 60: Befehl Gleichstrombremse

Einstellung	Funktion	Beschreibung
60	Befehl Gleichstrombremse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Befehl zur Verwendung der Gleichstrombremse ein, um den Motor anzuhalten.

Wenn Sie einen Startbefehl oder Tippbetrieb-Befehl eingeben, wird die Gleichstrombremse deaktiviert.

Abbildung 11.87 zeigt die Funktion der Gleichstrombremse:

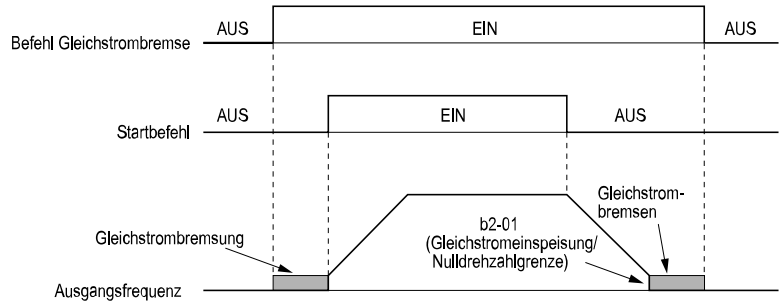


Abbildung 11.87 Zeitdiagramm für Gleichstrombremsung

Anmerkung:

- Wenn *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung ohne Rückführung]*, ist diese Funktion verfügbar, wenn Sie einen PM-Motor verwenden.
- Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „b2: Gleichstrombremse".

■ 61: Fangfunktion von Freq.-Max.

Einstellung	Funktion	Beschreibung
61	Fangfunktion von Freq.-Max.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Starten der Fangfunktion mit einem externen Frequenzsollwert, auch wenn *b3-01 = 0 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Deaktiviert]*.

Wenn die Klemme bei *b3-24 = 2 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Stromerkennung 2]* im Zustand EIN ist, beginnt der Frequenzumrichter mit der Fangfunktion bei der maximalen Ausgangsfrequenz.

Anmerkung:

- Der Frequenzumrichter erkennt *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*, wenn *H1-xx = 61 und 62* zugleich gesetzt sind.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „b3: Fangfunktion".

■ 62: Fangfunktion von Freq.-Sollwert

Einstellung	Funktion	Beschreibung
62	Fangfunktion von Freq.-Sollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Starten der Fangfunktion mit einem externen Frequenzsollwert, auch wenn *b3-01 = 0 [Auswahl Fangfunktion bei Start = Deaktiviert]*.

Wenn die Klemme bei *b3-24 = 2 [Auswahl Fangfunktion-Verfahren = Stromerkennung 2]* im Zustand EIN ist, beginnt der Frequenzumrichter mit der Fangfunktion beim Frequenzsollwert.

Anmerkung:
- Der Frequenzumrichter erkennt *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*, wenn *H1-xx = 61 und 62* zugleich gesetzt sind.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „b3: Fangfunktion".

■ 63: Feldabschwächung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
63	Feldabschwächung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Funktionseinstellung zum Senden der Befehle für Feldschwächungspegel und Frequenzgrenzwert von *d6-01[Feldschwächungspegel] und d6-02 [Frequenzgrenzw. Feldschwächung]*, wenn die Eingangsklemme aktiviert ist.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „d6: Feldabschwächung und zwangsweise Felderregung".

■ 65: Netzausf.fkt. 1 akt. (Öffner).

Einstellung	Funktion	Beschreibung
65	Netzausf.fkt. 1 akt. (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Netzausfallfunktion 1 über Netzausfallfunktion 1 (Öffner).

EIN : Normalbetrieb
AUS : Tieflauf bei kurzzeitigem Netzausfall

Wenn Sie die Netzausfallfunktion 1 aktivieren, stellen Sie *L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]* ein. Der FU-Betrieb erfolgt mit der ausgewählten Netzausfallfunktion-Methode.

Anmerkung:
- Wenn Sie *Netzausfallfunktion 1 [H1-xx = 65, 66]* und *Netzausfallfunktion 2 [H1-xx = 7A, 7B]* zugleich einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „Netzausfallfunktion".

■ 66: Netzausf.fkt. 1 akt. (Schließer)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
66	Netzausf.fkt. 1 akt. (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Netzausfallfunktion 1 über Netzausfallfunktion 1 (Schließer).

EIN : Tieflauf bei kurzzeitigem Netzausfall
AUS : Normalbetrieb

Wenn Sie die Netzausfallfunktion 1 aktivieren, stellen Sie *L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]* ein. Der FU-Betrieb erfolgt mit der ausgewählten Netzausfallfunktion-Methode.

Anmerkung:
- Wenn Sie *Netzausfallfunktion 1 [H1-xx = 65, 66]* und *Netzausfallfunktion 2 [H1-xx = 7A, 7B]* zugleich einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „Netzausfallfunktion".

■ 67: Kommunikations-Testmodus

Einstellung	Funktion	Beschreibung
67	Kommunikations-Testmodus	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den Testmodus der seriellen RS-485-Kommunikation.

Bei der Selbstdiagnose wird die Sendeklemme an der Steuerkreisklemmenleiste mit der Empfangsklemme verbunden. Dann werden Daten vom Frequenzumrichter gesendet, um sicherzustellen, dass die Kommunikation korrekt erfolgt.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter dem Stichwort „Selbstdiagnose" für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

■ 68: High-Slip-Brem. (HSB) aktivieren

Einstellung	Funktion	Beschreibung
68	High-Slip-Brem. (HSB) aktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Befehls für die Verwendung der High-Slip-Bremse zum Motorstopp.

Anmerkung:
- Wenn Sie den Frequenzumrichter nach einer High-Slip-Bremsung neu starten, stellen Sie sicher, dass der Motor vollständig zum Stillstand gekommen ist, und löschen Sie dann den High-Slip-Bremseingang.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „n3: High-Slip-/Übermagnetisierungsbremsen”.

■ 6A: FU aktivieren

Einstellung	Funktion	Beschreibung
6A	FU aktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Hierdurch wird *dnE [FU aktiviert]* auf dem Bedienteil angezeigt und es werden Startbefehle ignoriert, wenn die Klemme AUS ist.

Wenn Sie den Startbefehl eingeben, bevor Sie die Klemme „FU aktivieren“ in den Zustand EIN versetzen, müssen Sie den Startbefehl erneut eingeben, um den Betrieb aufzunehmen. Wenn die Klemme für „FU aktivieren“ während des FU-Betriebs nach AUS wechselt, führt der Frequenzumrichter das in *b1-03 [Auswahl des Stoppverfahrens]* ausgewählte Stoppverfahren durch.

EIN : Der Startbefehl wird akzeptiert.

AUS : Der Startbefehl ist deaktiviert. Bei laufendem Betrieb stoppt der Frequenzumrichter entsprechend der Einstellung *b1-03*.

■ 71: Drehmomentregelung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
71	Drehmomentregelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Umschalten zwischen Drehmomentregelung und Drehzahlregelung.

EIN : Drehmomentregelung

AUS : Drehzahlregelung

Anmerkung:

Wenn diese Funktion aktiviert ist, setzen Sie *d5-01 = 0 [Auswahl der Drehmomentregelung = Drehzahlregelung]*.

Eingabe der Umschaltzeit für die Drehzahl-/Drehmomentregelung

Geben Sie im Parameter *d5-06 [Umschaltzeit Drehz-/Drehmom.reg.]* die Zeitlänge (in Millisekunden) ein, die der Frequenzumrichter mit dem Umschalten zwischen Drehzahl- und Drehmomentregelung wartet. Wenn sich das Signal zur Drehzahl-/Drehmomentregelungsumschaltung innerhalb von *d5-06* ändert, behalten die drei Analogeingänge ihren aktuellen Wert bei. Schließen Sie die Signalumschaltung innerhalb dieser Zeit mit einer externen Quelle ab.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „Umschalten zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung”.

■ 72: Zero-Servo Lageregelung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
72	Zero-Servo-Lageregelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt die Funktion zum Halten eines angehaltenen Motors.

Mit dieser Funktion wird ein gestoppter Motor gehalten, wenn eine externe Kraft anliegt oder ein analoger Frequenzsollwert versetzt ist.

Anmerkung:
- Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „b9: Zero-Servo Lageregelung”.
- Wenn Sie die Zero-Servo-Funktion verwenden, lassen Sie den Startbefehl EIN. Die Zero-Servo-Lageregelung stoppt den Motor, aber wenn Sie den Startbefehl ausschalten, ist keine Spannung vorhanden.

■ 75: Befehl Aufwärts 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
75	Befehl Aufwärts 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion zum Erhöhen der Frequenzsollwert-Vorspannung, um den Motor zu beschleunigen, wenn die Klemme aktiviert wird. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 76 [Befehl Abwärts 2]* zusammen ein.

Wenn Sie die Klemme für den Befehl Aufwärts 2 aktivieren, erhöht sich die Vorspannung. Wenn Sie die Klemme für den Befehl Abwärts 2 aktivieren, verringert sich die Vorspannung. Wenn Sie die zwei Befehle aktivieren oder deaktivieren, behält der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert bei. Tabelle 11.63 enthält Informationen über den Zusammenhang zwischen den Befehlen Aufwärts/Abwärts 2 und *d4-01*, *d4-03* und *d4-05*.

Anmerkung:
- Wenn Sie diese Funktion verwenden, stellen sie die optimalen Vorspannungsgrenzwerte mit *d4-08 und d4-09 [Oberer/Unter. Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)]* ein.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „d4: Frequenzsollwert Auf/Ab und Halten".

Tabelle 11.63 Befehl Aufwärts 2, Befehl Abwärts 2

Funktion	Frequenzsollwertquelle	d4-03	d4-05	d4-01	Betrieb	Speicherung des Frequenzsollwerts oder des Frequenzoffsets
1	Mehrstufen-Drehzahlsollwert	0.00	0	0	• Wenn der Befehl Aufwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motorhochlauf (erhöhter Vorspannungswert). • Wenn der Befehl Abwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motortieflauf (verringerter Vorspannungswert). • Wenn weder der Befehl Aufwärts 2 noch Abwärts 2 aktiv ist, als auch wenn der Befehl Aufwärts 2 und Abwärts 2 beide aktiv sind, behält der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei (hält den Vorspannungswert). • Wenn sich die Frequenz ändert, wird der Vorspannungswert zurückgesetzt. • Bei allen anderen Zuständen folgt der Frequenzumrichter dem Frequenzsollwert.	Nicht gespeichert.
2				1		Wenn der Vorspannungswert und der Frequenzsollwert nach dem Haltebeginn des Frequenzsollwerts 5 Sekunden lang konstant sind, addiert der Frequenzumrichter den Vorspannungswert zum aktivierten Frequenzsollwert und setzt ihn dann zurück.
3			1	-	• Wenn der Befehl Aufwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motorhochlauf. • Wenn der Befehl Abwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motortieflauf. • Bei allen anderen Zuständen folgt der Frequenzumrichter dem Frequenzsollwert.	Nicht gespeichert.
4	Mehrstufen-Drehzahlsollwert	> 0	-	0	• Wenn der Befehl Aufwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motorhochlauf auf „Frequenzsollwert + *d4-03*" (der Vorspannungswert erhöht sich um den Wert von *d4-03*). • Wenn der Befehl Abwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motortieflauf auf „Frequenzsollwert - *d4-03*" (der Vorspannungswert verringert sich um den Wert von *d4-03*). • Wenn weder der Befehl Aufwärts 2 noch Abwärts 2 aktiv ist, als auch wenn der Befehl Aufwärts 2 und Abwärts 2 beide aktiv sind, behält der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei (hält den Vorspannungswert). • Wenn sich die Frequenz ändert, wird der Vorspannungswert zurückgesetzt. • Bei allen anderen Zuständen folgt der Frequenzumrichter dem Frequenzsollwert.	Nicht gespeichert.
5				1		Wenn der Vorspannungswert und der Frequenzsollwert nach dem Haltebeginn des Frequenzsollwerts 5 Sekunden lang konstant sind, addiert der Frequenzumrichter den Vorspannungswert zum aktivierten Frequenzsollwert und setzt ihn dann zurück.
6	Andere (Analogeingang, Datenübertragung)	0	0	0	• Wenn der Befehl Aufwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motorhochlauf (erhöhter Vorspannungswert). • Wenn der Befehl Abwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motortieflauf (verringerter Vorspannungswert). • Wenn weder der Befehl Aufwärts 2 noch Abwärts 2 aktiv ist, als auch wenn der Befehl Aufwärts 2 und Abwärts 2 beide aktiv sind, behält der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei (hält den Vorspannungswert). • Wenn sich der Frequenzsollwert während des Hochlaufs oder Tieflaufs um mehr als *d4-07 [Analog Frq.-Sollw. Schwank.grnz.]* erhöht oder verringert, hält der Frequenzumrichter den Vorspannungswert, bis die Ausgangsfrequenz und der tatsächliche Frequenzsollwert gleich sind (Drehzahlübereinstimmung).	Nicht gespeichert.
7				1		Wenn der Vorspannungswert nach dem Haltebeginn des Frequenzsollwerts 5 Sekunden lang konstant ist, speichert der Frequenzumrichter den Vorspannungswert in *d4-06*. Der Frequenzsollwert kann nicht neu geschrieben werden. Der Frequenzumrichter speichert nur den Vorspannungswert.

Funktion	Frequenzsollwertquelle	d4-03	d4-05	d4-01	Betrieb	Speicherung des Frequenzsollwerts oder des Frequenzoffsets
8	Andere (Analogeingang, Datenübertragung)	0	1	-	• Wenn der Befehl Aufwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motorhochlauf. • Wenn der Befehl Abwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motortieflauf. • Bei allen anderen Zuständen folgt der Frequenzumrichter dem Frequenzsollwert.	Nicht gespeichert.
9		> 0	-	0	• Wenn der Befehl Aufwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motorhochlauf auf „Frequenzsollwert + *d4-03*" (der Vorspannungswert erhöht sich um den Wert von *d4-03*). • Wenn der Befehl Abwärts 2 aktiv ist, erfolgt ein Motortieflauf auf „Frequenzsollwert - *d4-03*" (der Vorspannungswert verringert sich um den Wert von *d4-03*). • Wenn sich der Frequenzsollwert während des Hochlaufs oder Tieflaufs um mehr als *d4-07 [Analog Frq.-Sollw. Schwank.grnz.]* erhöht oder verringert, hält der Frequenzumrichter den Vorspannungswert, bis die Ausgangsfrequenz und der tatsächliche Frequenzsollwert gleich sind (Drehzahlübereinstimmung).	Nicht gespeichert.
10				1		Wenn der Vorspannungswert nach dem Haltebeginn des Frequenzsollwerts 5 Sekunden lang konstant ist, speichert der Frequenzumrichter den Vorspannungswert in d4-06. Der Frequenzsollwert kann nicht neu geschrieben werden. Der Frequenzumrichter speichert nur den Vorspannungswert.

■ 76: Befehl Abwärts 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
76	Befehl Abwärts 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion zum Erhöhen der Frequenzsollwert-Vorspannung, um den Motor zu beschleunigen, wenn die Klemme aktiviert wird. Stellen Sie diese Funktion und *H1-xx = 75 [Befehl Aufwärts 2]* zusammen ein.

Wenn Sie die Klemme für den Befehl Aufwärts 2 aktivieren, erhöht sich die Vorspannung. Wenn Sie die Klemme für den Befehl Abwärts 2 aktivieren, verringert sich die Vorspannung. Wenn Sie die zwei Befehle aktivieren oder deaktivieren, behält der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert bei.

Anmerkung:
- Wenn Sie diese Funktion verwenden, stellen sie die optimalen Vorspannungsgrenzwerte mit *d4-08 und d4-09 [Oberer/Unter. Grenzw. Vorsp. (Auf/Ab 2)]* ein.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „d4: Frequenzsollwert Auf/Ab und Halten".

■ 77: Auswahl ASR-Verstärk. (C5-03)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
77	Auswahl ASR-Verstärk. (C5-03)	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Zum Einstellen der Funktion für das Umschalten der ASR-Proportionalverstärkung von *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1] und C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 1/2]*.

EIN : C5-03
Schaltet die Proportionalverstärkung auf *C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung 2]* um.

AUS : C5-01
Schaltet die Proportionalverstärkung auf *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]* um.

Anmerkung:
Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR)".

■ 78: Analog. Drehm.sollw. Polar. umk.

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
78	Analog. Drehm.sollw. Polar. umk.	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Zum Festlegen der Drehrichtung des externen Drehmomentsollwerts.

EIN : Drehrichtung rückwärts für externen Drehmomentsollwert

AUS : Drehrichtung vorwärts für externen Drehmomentsollwert

■ 7A: Netzausf.fkt. 2 akt. (Öffner)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7A	Netzausf.fkt. 2 akt. (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Netzausfallfunktion 2 über Netzausfallfunktion 2 (Öffner).

EIN : Normalbetrieb

AUS : Tieflauf bei kurzzeitigem Netzausfall

Wenn die Netzausfallfunktion 2 eingegeben wird, verwendet der Frequenzumrichter die Netzausfallfunktion 2 für Einzel-FU. Die Einstellung von *L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]* hat keine Auswirkung.

Anmerkung:
- Wenn Sie *Netzausfallfunktion 1 [H1-xx = 65, 66]* und *Netzausfallfunktion 2 [H1-xx = 7A, 7B]* zugleich einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „Netzausfallfunktion“.

■ 7B: Netzausf.fkt. 2 akt. (Schließer)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7B	Netzausf.fkt. 2 akt. (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Netzausfallfunktion 2 über Netzausfallfunktion 2 (Schließer).

EIN : Tieflauf bei kurzzeitigem Netzausfall

AUS : Normalbetrieb

Wenn die Netzausfallfunktion 2 eingegeben wird, verwendet der Frequenzumrichter die Netzausfallfunktion 2 für Einzel-FU. Die Einstellung von *L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]* hat keine Auswirkung.

Anmerkung:
- Wenn Sie *Netzausfallfunktion 1 [H1-xx = 65, 66]* und *Netzausfallfunktion 2 [H1-xx = 7A, 7B]* zugleich einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*.
- Weitere Informationen erhalten Sie unter „Netzausfallfunktion“.

■ 7C: Kurzschlussbremse (Schließer)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7C	Kurzschlussbremse (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Betriebs der Kurzschlussbremse (Schließer).

Wenn ein PM-Drehstrommotor kurzgeschlossen wird, erzeugt der Frequenzumrichter Bremsdrehmoment im sich drehenden Motor. Dadurch wird die Motordrehung gestoppt, und es verhindert außerdem Motordrehung durch externe Kräfte.

Anmerkung:
- Wenn *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung ohne Rückführung]*, ist diese Funktion verfügbar, wenn Sie einen PM-Motor verwenden.
- Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „b2: Gleichstrombremse”.

EIN : Kurzschlussbremsen ist aktiviert.

AUS : Normalbetrieb

■ 7D: Kurzschlussbremse (Öffner)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7D	Kurzschlussbremse (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Betriebs der Kurzschlussbremse (Öffner).

Wenn ein PM-Drehstrommotor kurzgeschlossen wird, erzeugt der Frequenzumrichter Bremsdrehmoment im sich drehenden Motor. Dadurch wird die Motordrehung gestoppt, und es verhindert außerdem Motordrehung durch externe Kräfte.

Anmerkung:
- Wenn *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung ohne Rückführung]*, ist diese Funktion verfügbar, wenn Sie einen PM-Motor verwenden.
- Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „b2: Gleichstrombremse”.

EIN : Normalbetrieb

AUS : Kurzschlussbremsen ist aktiviert.

■ 7E: Richtungserkennung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7E	Richtungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Drehrichtung des Motors bei einfacher U/f-Regelung mit Rückführung und *F1-21, F1-37 = 0 [Geber 1 Signalauswahl = A-Impulserkennung]*, oder bei U/f-Regelung mit Rückführung.

EIN : Rückwärts

Erkennt, ob sich der Motor in Rückwärtsrichtung dreht.

AUS : Vorwärts
Erkennt, ob sich der Motor in Vorwärtsrichtung dreht.

■ 7F: PID Bidirektional aktivieren

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7F	PID Bidirektional aktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der PID Bidirektional-Funktion.

EIN : Aktiviert
AUS : Deaktiviert

■ 90 bis 97: DriveWorksEZ Digitaleingänge 1 bis 8

Einstellung	Funktion	Beschreibung
90 bis 97	DriveWorksEZ Digitaleingänge 1 bis 8	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Digitaleingänge für DriveWorksEZ. Weitere Informationen erhalten Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.

Anmerkung:
Sie können die Werte 90 bis 97 nicht auf invertierten Ausgang einstellen.

■ 9F: DWEZ deaktivieren

Einstellung	Funktion	Beschreibung
9F	DWEZ deaktivieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb des DriveWorksEZ-Programms fest, das im Frequenzumrichter gespeichert ist.

Anmerkung:
Setzen Sie *A1-07 = 2 [DriveWorksEZ Funktionsauswahl = Digitaleingang]*, um diese Funktion zu nutzen.

EIN : Deaktiviert
AUS : Aktiviert

■ 101 bis 19F: Invertierter Eingang von 1 bis 9F

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
101 bis 19F	Invertierter Eingang von 1 bis 9F	Führt eine Invertierung des ausgewählten MFDI-Eingangs durch. Um die Funktion auszuwählen, geben Sie „1xx" ein, wobei der Teil „xx" der Einstellwert für die Funktion ist.

Um beispielsweise den invertierten Eingang von *E [ASR Integr. zurücksetzen]* zu verwenden, setzen Sie *H1-xx = 10E*.

Anmerkung:
Sie können den invertierten Eingang nicht für alle Funktionen nutzen. Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 11.59.

◆ H2: Digitaler Multifunktionsausgang

H2-Parameter werden zum Einstellen von MFDO-Klemmenfunktionen verwendet.

■ Funktionsauswahl für die Klemmen M1-M2, M3-M4, M5-M6 (H2-01 bis H2-03)

Der Frequenzumrichter verfügt über drei MFDO-Klemmen. Tabelle 11.64 enthält die Werkseinstellung der Klemmenfunktionen.

Tabelle 11.64 Werkseinstellung der MFDO-Klemmenfunktionen

Nr.	Name	Werkseinstellung	Funktion
H2-01	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	0	Bei Betrieb
H2-02	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	1	Nulldrehzahl
H2-03	Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl	2	Drehzahlübereinstimmung 1

Tabelle 11.65 können Sie entnehmen, wie *H2-xx [MFDO Funktionsauswahl]* eingestellt wird.

Tabelle 11.65 MFDO-Einstellwert

Einstellwert	Funktion
0	Bei Betrieb
1	Nulldrehzahl
2	Drehzahlübereinstimmung 1
3	Anwenderdef. Drz.übereinst. 1
4	Frequenzerkennung 1
5	Frequenzerkennung 2
6	FU bereit
7	Zwischenkreis Unterspannung
8	Reglersperre aktiv (Schließer)
9	Frequenzsollwert vom Bedienteil
A	Startbefehl vom Bedienteil
B	Drehmomenterkenn. 1 (Schließer)
C	Frequenzsollwert Ausfall
D	Fehler Bremswiderstand
E	Fehler
F *1	Nicht verwendet
10	Alarm
11	Fehler-Zurücksetzen aktiv
12	Timer-Ausgang
13	Drehzahlübereinstimmung 2
14	Anwenderdef. Drz.übereinst. 2
15	Frequenzerkennung 3
16	Frequenzerkennung 4
17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)
18	Drehmomenterkenn. 2 (Schließer)
19	Drehmomenterkennung 2 (Öffner)
1A	Rückwärtslauf
1B	Reglersperre aktiv (Öffner)
1C	Motor 2 ausgewählt
1D	Generatorischer Betrieb
1E	Autom. Neustart wird ausgeführt
1F	Motorüberlast-Alarm (oL1)
20	FU-Übertemp. Voralarm (oH)
21	STO aktiv
22	Mechanische Alterungserkennung
2F	Wartungshinweis
30	Drehmomentgrenzwert erreicht
31	Drehzahlgrenzwert erreicht
32	An Drehzahlgrenze b Drehm.reglg.
33	Zero-Servo in Position
37	Bei Frequenzausgabe
38	FU aktiviert
39	Wattstunden Impulsausgabe
3C	LOCAL-Steuerung ausgewählt
3D	Fangfunktion aktiv
3E	PID-Istwert zu niedrig
3F	PID-Istwert zu hoch
4A	Netzausfallüberbrückung aktiv
4B	Bei Kurzschlussbremsung
4C	Schnellstopp aktiv
4D	oH Voralarm maximale Reduzierung
4E *2	Fehler Bremstransistor (rr)
4F *2	Übertemp. Bremswiderstand (rH)
60	Fehler Interner Lüfter
61	Rotorlageerkennung abgeschl.
62	Modbus Reg. 1 Status ok
63	Modbus Reg. 2 Status ok
65	Standby-Ausgang
66	Comparator1
67	Comparator2
69	Externe 24V-Spannungsversorgung
90 bis 93	DWEZ Digitalausgang 1 bis 4
A0 bis A7	DWEZ Erw. Digitalausgang 1 bis 8
100 bis 1A7	Invertierter Ausgang von 0 bis A7 Bewirkt invertierten Ausgang der Funktion für den MFDO. Stellen Sie der Funktionseinstellung eine 1 voran, um den invertierten Ausgang festzulegen. Setzen Sie beispielsweise *138* für den invertierten Ausgang von *38 [FU aktiviert]*.

*1 Kein invertierter Ausgang verfügbar.
*2 Dieser Parameter lässt sich bei den Modellen 2169 bis 2415 und 4089 bis 4675 nicht einstellen.

■ Erweiterte Funktionsauswahl für MFDO1 bis MFDO3

Sie können MFDO-Funktionen auf *Bit 0 bis Bit 2 [MEMOBUS MFDO1 bis 3]* des MEMOBUS-Registers 15E0 (hex.) setzen. Verwenden Sie *H2-40 bis H2-42 [Mbus Reg. 15E0h Bit 0 bis 2 Ausg.fkt.]*, um die Funktion auszuwählen.

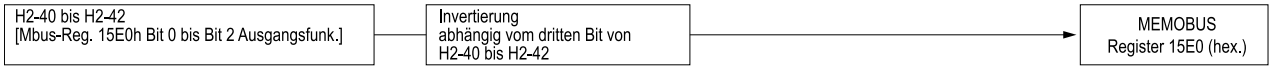


Abbildung 11.88 Funktionsdiagramm für den MEMOBUS-Multifunktionsausgang

Tabelle 11.66 MEMOBUS MFDO-Register

Register-Nr. (hex.)	Name	
15E0	bit0	MEMOBUS MFDO 1
	bit1	MEMOBUS MFDO 2
	bit2	MEMOBUS MFDO 3

Anmerkung:
- Weitere Informationen über MFDO-Einstellwerte erhalten Sie unter H2-xx „MFDO-Einstellwerte".
- Wenn Sie *H2-40 bis H2-42* nicht verwenden, setzen Sie sie auf *F*.

■ Ausgabe von logischen MFDO-Verknüpfungen

Hiermit lässt sich das Ergebnis der logischen Verknüpfung von zwei MFDOs auf einer MFDO-Klemme ausgeben.

Verwenden Sie *H2-60, H2-63, und H2-66 [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl 2 bis Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl 2]*, um die Funktion des Ausgangssignals festzulegen, für das die logische Verknüpfung durchgeführt wird.

Verwenden Sie *H2-61, H2-64, H2-67 [Klemmen M1-M2 Logische Verknüpf. bis Klemmen M5-M6 Logische Verknüpf.]*, um die logische Verknüpfung festzulegen.

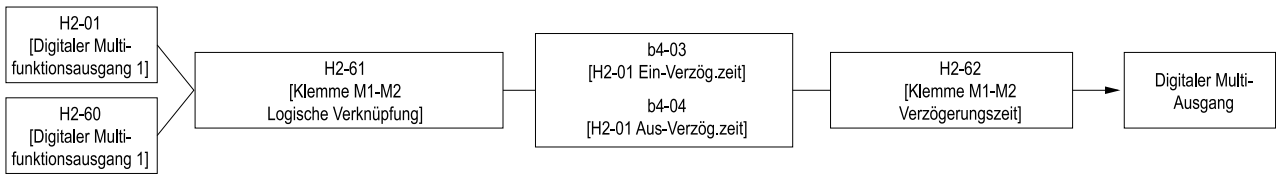
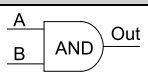
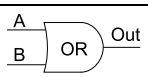
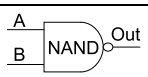
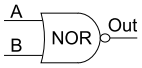
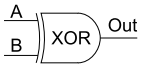
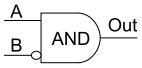
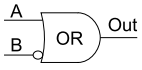


Abbildung 11.89 Funktionsdiagramm für die Ausgabe der logischen Verknüpfung von MFDO 1

Tabelle 11.67 Logische MFDO-Verknüpfungen

Auswahl für logische Verknüpfung H2-61, H2-64, H2-67	Ausdruck	Symboldarstellung
0	A=B=1	
1	A=1 oder B=1	
2	A=0 oder B=0	
3	A=B=0	
4	A=B	A=B
5	A != B	
6	AND(A, $\overline{B}$)	
7	OR(A, $\overline{B}$)	
8	-	Ein

Anmerkung:
- Wenn Sie die Funktion zur Ausgabe logischer Berechnungsergebnisse verwenden, können Sie nicht *H2-01 bis H2-03 = 1xx [Invertierter Ausgang von xx]* setzen. Andernfalls erkennt der Frequenzumrichter *oPE33 [Fehler Auswahl Digitalausgang]*.
- Sie können nicht *0 [3-Draht-Ansteuerung]* und *20 bis 2F [Externer Fehler]* für *H2-60, H2-63 und H2-66* festlegen.
- Wenn Sie *H2-60, H2-63 und H2-66* nicht verwenden, setzen Sie sie auf *F*. Der Durchgangsmodus wird nicht unterstützt.

◆ H2: MFDO-Parameter

■ H2-01: Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-01 (040B)	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M1-M2 fest.	0 (0 - 1A7)

Anmerkung:

Setzen Sie diesen Parameter auf *F*, wenn die Klemme nicht verwendet wird, oder um die Klemme im Durchgangsmodus zu verwenden.

■ H2-02: Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-02 (040C)	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M3-M4 fest.	1 (0 - 1A7)

Anmerkung:

Setzen Sie diesen Parameter auf *F*, wenn die Klemme nicht verwendet wird, oder um die Klemme im Durchgangsmodus zu verwenden.

■ H2-03: Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-03 (040D)	Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der digitalen Multifunktionsausgänge M5-M6 fest.	2 (0 - 1A7)

Anmerkung:

Setzen Sie diesen Parameter auf *F*, wenn die Klemme nicht verwendet wird, oder um die Klemme im Durchgangsmodus zu verwenden.

■ H2-06: Auswahl Schritte f. Wh-Ausgabe

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-06 (0437)	Auswahl Schritte f. Wh-Ausgabe	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheit für das Ausgangssignal fest, wenn *H2-01 bis H2-03 = 39 [MFDO Funktionsauswahl = Wattstunden Impulsausgabe]*.	0 (0 - 4)

Diese Ausgabe wird mit einem 200-ms-Impulssignal an einen Wattstundenzähler oder eine SPS übermittelt. Dieser Parameter legt die kWh-Schrittweite für jeden Impulsfolgeausgang fest.

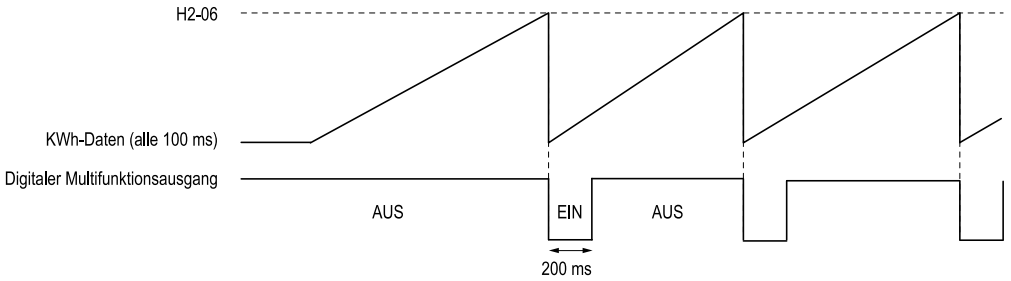


Abbildung 11.90 Beispiel für MFDO bei Einstellung auf Wattstunden

Anmerkung:

- Wenn der Leistungswert negativ ist (generativer Betrieb), werden keine Wattstunden gezählt.
- Wenn die Steuerspannungsversorgung des Frequenzumrichters aktiv ist, behält der Frequenzumrichter die Wattstundendaten. Wenn durch einen kurzzeitigen Netzausfall die Steuerspannung ausfällt, wird die Wattstundenzählung zurückgesetzt.

0 : 0.1 kWh-Schritte

1 : 1 kWh-Schritte

2 : 10 kWh-Schritte

3 : 100 kWh-Schritte

4 : 1000 kWh-Schritte

■ H2-07: Auswahl Adressen Modbus Reg. 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-07 (0B3A)	Auswahl Adressen Modbus Reg. 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Adresse des MEMOBUS/Modbus-Registers fest, das an die MFDO-Klemme ausgegeben wird.	0001 (0001 - 1FFF)

Stellt *H2-07* auf die Adresse des Registers ein, das an *Modbus Reg. 1 Status ok [H2-01 bis H2-03 = 62]* ausgegeben wird, und stellt *H2-08* auf das Bit ein.

■ H2-08: Auswahl Bits Modbus Register 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-08 (0B3B)	Auswahl Bits Modbus Register 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Bit des MEMOBUS/Modbus-Registers fest, das an die MFDO-Klemme ausgegeben wird.	0000 (0000 - FFFF)

Legt das Register-Bit für *Modbus Reg. 1 Status ok [H2-01 bis H2-03 = 62]* fest und verwendet die Adresse in *H2-07 [Auswahl Adressen Modbus Reg. 1]*.

■ H2-09: Auswahl Adressen Modbus Reg. 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-09 (0B3C)	Auswahl Adressen Modbus Reg. 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Adresse des MEMOBUS/Modbus-Registers fest, das an die MFDO-Klemme ausgegeben wird.	0001 (0001 - 1FFF)

Stellt *H2-09* auf die Adresse des Registers für die Ausgabe an *Modbus Reg. 2 Status ok [H2-01 bis H2-03 = 63]* ein und verwendet das Bit in *H2-10 [Auswahl Bits Modbus Register 2]*.

■ H2-10: Auswahl Bits Modbus Register 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-10 (0B3D)	Auswahl Bits Modbus Register 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Bit des MEMOBUS/Modbus-Registers fest, das an die MFDO-Klemme ausgegeben wird.	0000 (0000 - FFFF)

Legt das Register-Bit für *Modbus Reg. 2 Status ok [H2-01 bis H2-03 = 63]* fest und verwendet die Adresse in *H2-09*.

■ H2-20: Komparator 1 Auswahl Anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-20 (1540)	Komparator 1 Auswahl Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzeigenummer für Komparator 1 fest. Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *x-xx* auf 102 ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.	102 (000 - 999)

Anmerkung:
- Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.
- Welche Anzeigen konfiguriert werden können, hängt vom Regelverfahren ab.

■ H2-21: Komparator 1 Unterer Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-21 (1541)	Komparator 1 Unterer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den Erkennungspegel von Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 300.0%)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-22: Komparator 1 Oberer Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-22 (1542)	Komparator 1 Oberer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für den Erkennungspegel von Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 300.0%)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-23: Komparator 1 Hysterese

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-23 (1543)	Komparator 1 Hysterese	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Hysterese-Pegel für Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 10.0%)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-24: Komparator 1 Ein-Verzöger.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-24 (1544)	Komparator 1 Ein-Verzöger. zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ein-Verzögerungszeit für Komparator 1 fest.	0.0 s (0.0 - 600.0 s)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-25: Komparator 1 Aus-Verzöger.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-25 (1545)	Komparator 1 Aus-Verzöger.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Aus-Verzögerungszeit für Komparator 1 fest.	0.0 s (0.0 - 600.0 s)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-26: Komparator 2 Auswahl Anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-26 (1546)	Komparator 2 Auswahl Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzeigenummer für Komparator 2 fest. Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *x-xx* auf 102 ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.	103 (000 - 999)

Anmerkung:

- Welche Anzeigen konfiguriert werden können, hängt vom Regelverfahren ab.
- Für den Durchgangsbetrieb setzen Sie diesen Parameter auf *000* oder *031*. Sie können den Ausgangspegel der Klemme von der SPS über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder die Kommunikationskarte festlegen.
- Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-27: Komparator 2 Unterer Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-27 (1547)	Komparator 2 Unterer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den Erkennungspegel von Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 300.0%)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-28: Komparator 2 Oberer Grenzwert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-28 (1548)	Komparator 2 Oberer Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für den Erkennungspegel von Komparator 1 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 300.0%)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-29: Komparator 2 Hysterese

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-29 (1549)	Komparator 2 Hysterese	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Hysterese-Pegel für Komparator 2 fest, wenn der volle Analogausgangswert für die in *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* ausgewählte Anzeige 100% ist.	0.0% (0.0 - 10.0%)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-30: Komparator 2 Ein-Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-30 (154A)	Komparator 2 Ein-Verzög. zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Ein-Verzögerungszeit für Komparator 2 fest.	0.0 s (0.0 - 600.0 s)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-31: Komparator 2 Aus-Verzöger.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-31 (154B)	Komparator 2 Aus-Verzöger.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Aus-Verzögerungszeit für Komparator 2 fest.	0.0 s (0.0 - 600.0 s)

Anmerkung:

Weitere Informationen über die Komparatorfunktion erhalten Sie unter *H2-xx = 66 und 67 [MFDO Funktionsauswahl = Komparator 1 und Komparator 2]*.

■ H2-32: Komparator 1 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-32 (159A)	Komparator 1 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Hauptverzögerungszeitkonstante für den Analogausgang der mit *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* festgelegten Anzeige fest.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)

■ H2-33: Komparator 1 Auswahl Schutzfunkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-33 (159B)	Komparator1 Auswahl Schutzfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn *CP1 [Komparator 1 Grenzwert Fehler]* erkannt wird.	4 (0 - 4)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt die Rampe bis zum Stillstand in der eingestellten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Das Bedienteil zeigt „CP1“ an, und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb mit dem aktuellen Frequenzsollwert fort.

Anmerkung:

Die Alarm-Ausgangsklemme *[H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

4 : Nur Digitalausgang

■ H2-34: Komparator 2 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-34 (159C)	Komparator 2 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeit für die Hauptverzögerungszeitkonstante für den Analogausgang der mit *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* festgelegten Anzeige fest.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)

■ H2-35: Komparator 2 Auswahl Schutzfunkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-35 (159D)	Komparator2 Auswahl Schutzfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn *CP2 [Komparator 2 Grenzwert Fehler]* erkannt wird.	4 (0 - 4)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt die Rampe bis zum Stillstand in der eingestellten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang Klemme MA-MC wird aktiviert und Klemme MB-MC deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Das Bedienteil zeigt „CP2“ an, und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb mit dem aktuellen Frequenzsollwert fort.

Anmerkung:

Die Alarm-Ausgangsklemme *[H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

4 : Nur Digitalausgang

■ H2-36: Komparator 1 Inaktiv Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-36 (159E)	Komparator 1 Inaktiv Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitlänge fest, während der *CP1 [Komparator 1 Grenzwert Fehler]* deaktiviert ist.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)

Anmerkung:

- Wenn Sie den Startbefehl eingeben und die in diesem Parameter festgelegte Zeit warten, überwacht der Frequenzumrichter den Betrieb und stellt sicher, dass er sich im Bereich von Komparator 1 befindet, bis Sie den Stoppbefehl eingeben.
- Wenn die Erkennung von *CP1* deaktiviert ist, löst der Frequenzumrichter einen Digitalausgang aus.

■ H2-37: Komparator 2 Inaktiv Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-37 (159F)	Komparator 2 Inaktiv Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitlänge fest, während der *CP2 [Komparator 2 Grenzwert Fehler]* deaktiviert ist.	0.0 s (0.0 - 10.0 s)

Anmerkung:
- Wenn Sie den Startbefehl eingeben und die in diesem Parameter festgelegte Zeit warten, überwacht der Frequenzumrichter den Betrieb und stellt sicher, dass er sich im Bereich von Komparator 2 befindet, bis Sie den Stoppbefehl eingeben.
- Wenn die Erkennung von *CP2* deaktiviert ist, löst der Frequenzumrichter einen Digitalausgang aus.

■ H2-40: Mbus Reg. 15E0h Bit 0 Ausg.fkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-40 (0B58)	Mbus Reg. 15E0h Bit 0 Ausg.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den MFDO für Bit 0 von MEMOBUS-Register 15E0 (hex.) fest.	F (0 - 1A7)

■ H2-41: Mbus Reg. 15E0h Bit 1 Ausg.fkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-41 (0B59)	Mbus Reg. 15E0h Bit 1 Ausg.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den MFDO für Bit 1 von MEMOBUS-Register 15E0 (hex.) fest.	F (0 - 1A7)

■ H2-42: Mbus Reg. 15E0h Bit 2 Ausg.fkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-42 (0B5A)	Mbus Reg. 15E0h Bit 2 Ausg.fkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den MFDO für Bit 2 von MEMOBUS-Register 15E0 (hex.) fest.	F (0 - 1A7)

■ H2-60: Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-60 (1B46) Experte	Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Auswahl der zweiten Funktion der Klemmen M1-M2. Die Ergebnisse der logischen Berechnung der Klemmenfunktionen von *H2-01 [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl]* werden ausgegeben.	F (0 - A7)

■ H2-61: Klemmen M1-M2 Logische Verknüpf.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-61 (1B47) Experte	Klemmen M1-M2 Logische Verknüpf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die logische Verknüpfung für die Funktionen von *H2-01 [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl]* und *H2-60 [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl 2]* fest.	0 (0 - 8)

Anmerkung:
Informationen über den Zusammenhang zwischen Parametereinstellungen und logischen Verknüpfungen erhalten Sie unter *Ausgabe von logischen MFDO-Verknüpfungen auf Seite 830*.

■ H2-62: Klemmen M1-M2 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-62 (1B48) Experte	Klemmen M1-M2 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ein-Zeit für die Ergebnisausgabe der logischen Berechnung der Klemmen M1-M2 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)

■ H2-63: Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-63 (1B49) Experte	Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Auswahl der zweiten Funktion der Klemmen M3-M4. Die Ergebnisse der logischen Berechnung der Klemmenfunktionen von *H2-02 [Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl]* werden ausgegeben.	F (0 - A7)

■ H2-64: Klemmen M3-M4 Logische Verknüpf.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-64 (1B4A) Experte	Klemmen M3-M4 Logische Verknüpf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die logische Verknüpfung für die Funktionen von *H2-02 [Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl]* und *H2-63 [Klemmen M3-M4 Funktionsauswahl 2]* fest.	0 (0 - 8)

Anmerkung:

Informationen über den Zusammenhang zwischen Parametereinstellungen und logischen Verknüpfungen erhalten Sie unter *Ausgabe von logischen MFDO-Verknüpfungen auf Seite 830*.

■ H2-65: Klemmen M3-M4 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-65 (1B4B) Experte	Klemmen M3-M4 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ein-Zeit für die Ergebnisausgabe der logischen Berechnung der Klemmen M3-M4 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)

■ H2-66: Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-66 (1B4C) Experte	Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Auswahl der zweiten Funktion der Klemmen M5-M6. Die Ergebnisse der logischen Berechnung der Klemmenfunktionen von *H2-03 [Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl]* werden ausgegeben.	F (0 - A7)

■ H2-67: Klemmen M5-M6 Logische Verknüpf.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-67 (1B4D) Experte	Klemmen M5-M6 Logische Verknüpf.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die logische Verknüpfung für die Funktionen von *H2-03 [Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl]* und *H2-66 [Klemmen M5-M6 Funktionsauswahl 2]* fest.	0 (0 - 8)

Anmerkung:

Informationen über den Zusammenhang zwischen Parametereinstellungen und logischen Verknüpfungen erhalten Sie unter *Ausgabe von logischen MFDO-Verknüpfungen auf Seite 830*.

■ H2-68: Klemmen M5-M6 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H2-68 (1B4E) Experte	Klemmen M5-M6 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Ein-Zeit für die Ergebnisausgabe der logischen Berechnung der Klemmen M5-M6 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)

◆ MFDO-Einstellwert

Zum Konfigurieren der MFDO-Funktion.

■ 0: Bei Betrieb

Einstellung	Funktion	Beschreibung
0	Bei Betrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Startbefehl eingegeben wird und der Frequenzumrichter Spannung erzeugt.

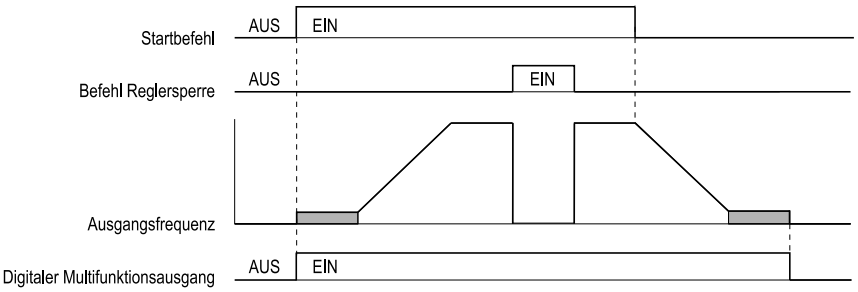


Abbildung 11.91 Zeitdiagramm für laufenden FU-Betrieb

EIN : Frequenzumrichter in Betrieb

Der Frequenzumrichter ist in Betrieb oder erzeugt Spannung.

AUS : Frequenzumrichter stoppt

Frequenzumrichter ist gestoppt.

■ 1: Nulldrehzahl

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1	Nulldrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz niedriger ist als der Wert von *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* oder *b2-01 [Startfrequenz Gleichstrombremse]*.

Anmerkung:

A1-02 [Auswahl Regelverfahren] bestimmt, welcher Parameter als Frequenzsollwert verwendet wird.

Einstellung A1-02	Regelverfahren	Als Frequenzsollwert verwendeter Parameter
0	U/f-Regelung	*E1-09*
1	U/f-Regelung mit Rückführung	*E1-09*
2	Vektorregelung ohne Rückführung	*b2-01*
3	Vektorregelung mit Rückführung	*E1-09*
4	Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung	*E1-09*
5	Vektorregelung PM ohne Rückführung	*E1-09*
6	Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückführung	*E1-09*
7	Vektorregelung PM mit Rückführung	*b2-01*
8	EZ-Vektorregelung ohne Rückführung	*E1-09*

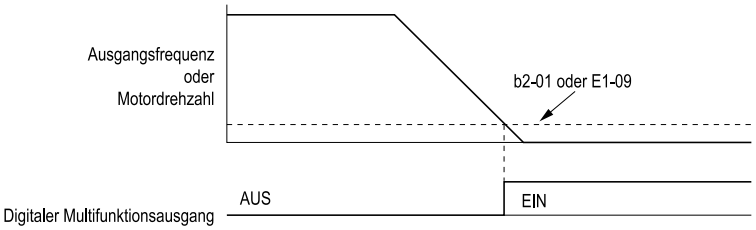


Abbildung 11.92 Zeitdiagramm für Nulldrehzahl

EIN : Ausgangsfrequenz < Wert von *E1-09* oder *b2-01*.

AUS : Ausgangsfrequenz ≥ Wert von *E1-09* oder *b2-01*.

■ 2: Drehzahlübereinstimmung 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
2	Drehzahlübereinstimmung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz im Bereich von Frequenzsollwert ± *L4-02 [Erkenn.breite Drehzahlübereinst.]* ist.

Anmerkung:

- Die Motordrehrichtung hat keinen Einfluss auf die Erkennungsfunktion.
- Bei Vektorregelung mit Rückführung wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.

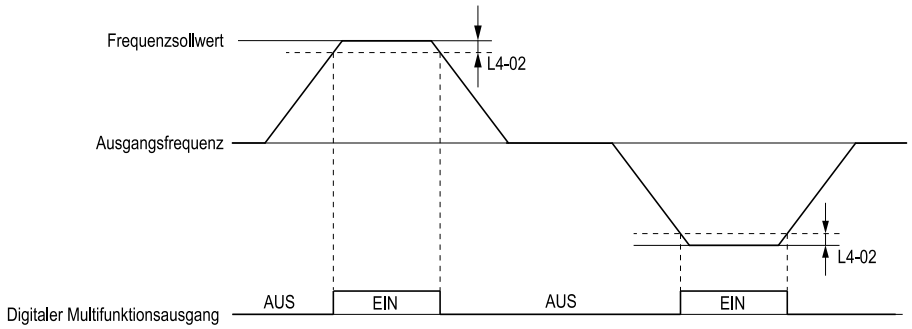


Abbildung 11.93 Zeitdiagramm für Drehzahlübereinstimmung 1

EIN : Die Ausgangsfrequenz ist im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-02*".

AUS : Die Ausgangsfrequenz stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, obwohl der Frequenzumrichter in Betrieb ist.

■ 3: Anwenderdef. Drz.übereinst. 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3	Anwenderdef. Drz.übereinst. 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz im Bereich von *L4-01 [Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.] ± L4-02 [Erkenn.breite Drehzahlübereinst.]* und im Bereich des Frequenzsollwerts ± *L4-02* ist.

Anmerkung:
- Die Motordrehrichtung hat keinen Einfluss auf die Erkennungsfunktion. Der Frequenzumrichter verwendet den Wert *L4-01* als Vorwärts/Rückwärts-Erkennungspegel.
- Bei Vektorregelung mit Rückführung wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.

EIN : Die Ausgangsfrequenz ist im Bereich von „*L4-01* ± *L4-02*" und im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-02*".

AUS : Die Ausgangsfrequenz ist nicht im Bereich von „*L4-01* ± *L4-02*" oder im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-02*".

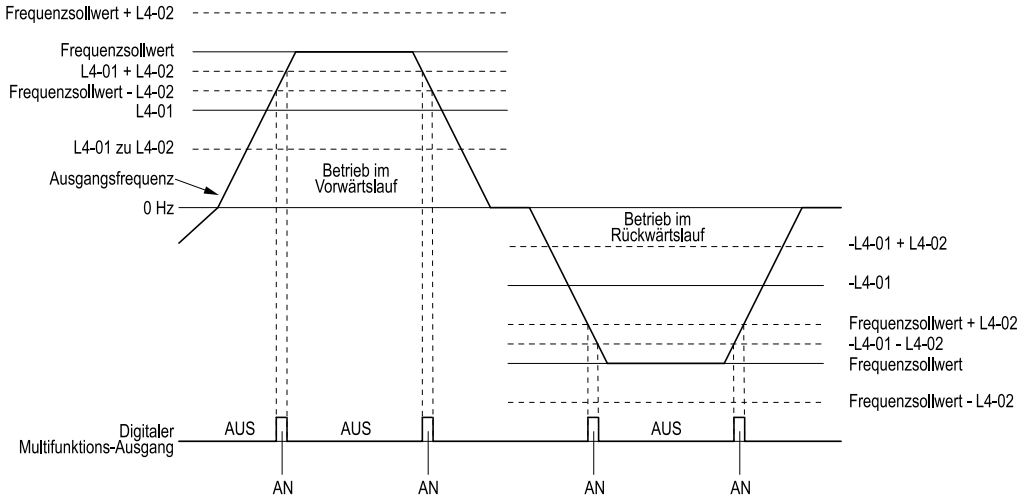


Abbildung 11.94 Zeitdiagramm für Anwenderdefinierte Drehzahlübereinstimmung 1

■ 4: Frequenzerkennung 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4	Frequenzerkennung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als der Wert von *L4-01 [Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.] + L4-02 [Erkenn.breite Drehzahlübereinst.]*. Nach dem Deaktivieren bleibt die Klemme im Zustand AUS, bis die Ausgangsfrequenz beim Wert *L4-01* ist.

Anmerkung:
- Die Motordrehrichtung hat keinen Einfluss auf die Erkennungsfunktion. Der Frequenzumrichter verwendet den Wert *L4-01* als Vorwärts/Rückwärts-Erkennungspegel.
- Bei Vektorregelung mit Rückführung wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.

EIN : Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert von *L4-01*, oder sie ist nicht höher als der Wert von *L4-01* + *L4-02*.

AUS : Die Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert von *L4-01* + *L4-02*.

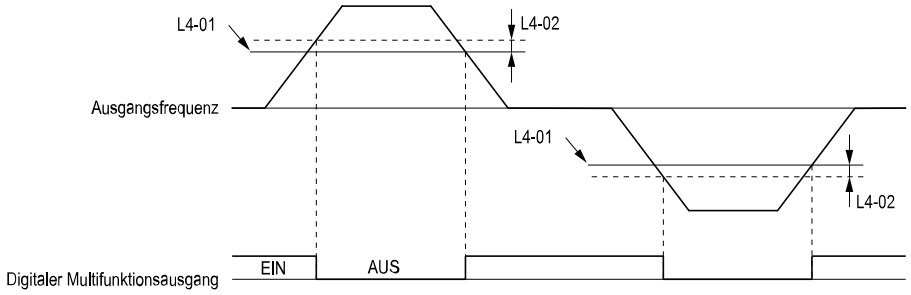


Abbildung 11.95 Zeitdiagramm für Frequenzerkennung 1

Anmerkung:

Abbildung 11.95 zeigt das Ergebnis der Konfiguration, wenn *L4-07 = 1 [Auswahl Erkenn. Drehz.übereinst. = Erkennung immer aktiviert]*. Die Werkseinstellung von *L4-07* ist *0 [Keine Erkennung bei Baseblock]*. Wenn die Drehzahlübereinstimmungserkennung auf „Keine Erkennung bei Baseblock" eingestellt ist, wird die Klemme deaktiviert, wenn der FU-Ausgang stoppt.

■ 5: Frequenzerkennung 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
5	Frequenzerkennung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als der Einstellwert von *L4-01 [Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.]*. Nach dem Aktivieren bleibt die Klemme im Zustand EIN, bis die Ausgangsfrequenz beim Wert *L4-01 - L4-02* ist.

Anmerkung:

- Die Motordrehrichtung hat keinen Einfluss auf die Erkennungsfunktion. Der Frequenzumrichter verwendet den Wert *L4-01* als Vorwärts/Rückwärts-Erkennungspegel.
- Bei Vektorregelung mit Rückführung wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.

EIN : Der Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert von *L4-01*.

AUS : Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert von „*L4-01 - L4-02*", oder niedriger als der Wert von *L4-01*.

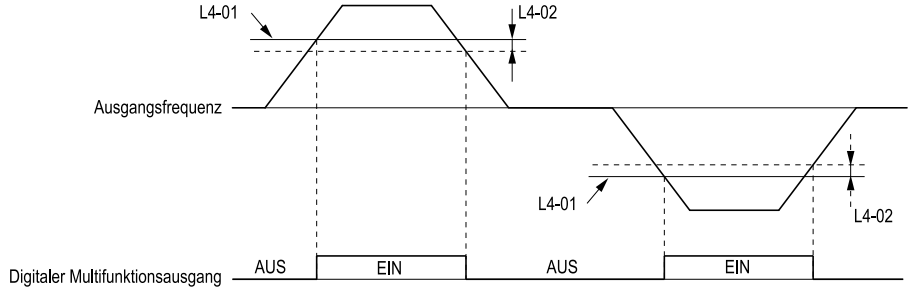


Abbildung 11.96 Zeitdiagramm für Frequenzerkennung 2

■ 6: FU bereit

Einstellung	Funktion	Beschreibung
6	FU bereit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter bereit und in Betrieb ist.

Die Klemme wird unter diesen Bedingungen deaktiviert:

- Bei ausgeschalteter Spannungsversorgung
- Bei einem Fehler
- Bei einem Problem mit der Steuerspannungsversorgung
- Bei einem Parameterkonfigurationsfehler, wenn der Betrieb trotz aktivem Startbefehl nicht möglich ist
- Wenn ein Startbefehl eingegeben wird, der sofort einen Überspannungs- oder Unterspannungsfehler auslöst
- Wenn sich der Frequenzumrichter im Programmierbetrieb befindet und keinen Startbefehl akzeptiert

■ 7: Zwischenkreis Unterspannung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7	Zwischenkreis Unterspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Zwischenkreisspannung oder die Steuerkreisspannung niedriger ist als der Einstellwert von *L2-05 [Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)]*. Die Klemme wird auch aktiv, wenn ein Fehler bei der Zwischenkreisspannung vorliegt.

EIN : Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der Einstellwert von *L2-05*.
AUS : Die Zwischenkreisspannung ist höher als der Einstellwert von *L2-05*.

■ 8: Reglersperre aktiv (Schließer)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
8	Reglersperre aktiv (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird bei Reglersperre aktiv. Während der Reglersperre ist der Ausgangstransistor deaktiviert und der Frequenzumrichter erzeugt keine Zwischenkreisspannung.

EIN : Bei Reglersperre
AUS : Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in der Reglersperre.

■ 9: Frequenzsollwert v. Bedienteil

Einstellung	Funktion	Beschreibung
9	Frequenzsollwert vom Bedienteil	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die ausgewählte Frequenzsollwertquelle an.

EIN : Das Bedienteil ist die Frequenzsollwertquelle.
AUS : *b1-01 oder b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 1 oder 2]* ist die Frequenzsollwertquelle.

■ A: Startbefehl vom Bedienteil

Einstellung	Funktion	Beschreibung
A	Startbefehl vom Bedienteil	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zeigt die ausgewählte Startbefehlquelle an.

EIN : Das Bedienteil ist die Startbefehlquelle.
AUS : *b1-02* oder *b1-16* [Auswahl Startbefehl 1 oder 2] ist die Startbefehlquelle.

■ B: Drehmomenterkenn. 1 (Schließer)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
B	Drehmomenterkenn. 1 (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung erkennt.

EIN : Ausgangsstrom/-drehmoment ist höher als der Wert von *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]*, oder der Pegel ist länger als *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]* niedriger als der Wert von *L6-02*.

Anmerkung:
- Wenn *L6-01* ≥ *5* ist, erkennt der Frequenzumrichter, wenn der Ausgangsstrom/-drehmoment länger als *L6-02* geringer als *L6-03* ist.
- Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „L6: Drehmomenterkennung".

■ C: Frequenzsollwert Ausfall

Einstellung	Funktion	Beschreibung
C	Frequenzsollwert Ausfall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter einen Ausfall des Frequenzsollwerts erkennt.

Anmerkung:
Weitere Informationen erhalten Sie unter „L4-05: Auswahl Freq.sollwert-Ausf.erk.".

■ D: Fehler Bremswiderstand

Einstellung	Funktion	Beschreibung
D	Fehler Bremswiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Bremswiderstand überhitzt ist oder wenn ein Fehler am Bremstransistor vorliegt.

■ E: Fehler

Einstellung	Funktion	Beschreibung
E	Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt.

Anmerkung:

Die Klemme wird nicht aktiv für *CPF00* und *CPF01 [Fehler interner Steuerkreis]*.

■ F: Nicht verwendet

Einstellung	Funktion	Beschreibung
F	Nicht verwendet	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwenden Sie diese Einstellung für ungenutzte Klemmen oder um Klemmen im Durchgangsmodus zu verwenden. Verwenden Sie diese Einstellung außerdem als SPS-Kontaktausgang für MEMOBUS/Modbus oder die Kommunikationskarte. Dieses Signal funktioniert nicht, wenn die Signale von der SPS nicht konfiguriert sind.

■ 10: Alarm

Einstellung	Funktion	Beschreibung
10	Alarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter einen geringfügigen Fehler erkennt.

■ 11: Fehler-Zurücksetzen aktiv

Einstellung	Funktion	Beschreibung
11	Fehler-Zurücksetzen aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter den Zurücksetzen-Befehl von der Steuerkreisklemme, über die serielle Kommunikation oder die Kommunikationskarte erhält.

■ 12: Timer-Ausgang

Einstellung	Funktion	Beschreibung
12	Timer-Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwenden Sie diese Einstellung, wenn der Frequenzumrichter die Timer-Funktion als Ausgangsklemme verwendet.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „b4: Timer-Funktion".

■ 13: Drehzahlübereinstimmung 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
13	Drehzahlübereinstimmung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz im Bereich des Frequenzsollwerts ± *L4-04 [Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)]* ist.

Anmerkung:

- Die Motordrehrichtung hat keinen Einfluss auf die Erkennungsfunktion. Der Frequenzumrichter verwendet den Wert *L4-01* als Vorwärts/Rückwärts-Erkennungspegel.
- Bei Vektorregelung mit Rückf. und Vektorregelung PM mit Rückf. wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.

EIN : Die Ausgangsfrequenz ist im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-04*".

AUS : Die Ausgangsfrequenz ist nicht im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-04*".

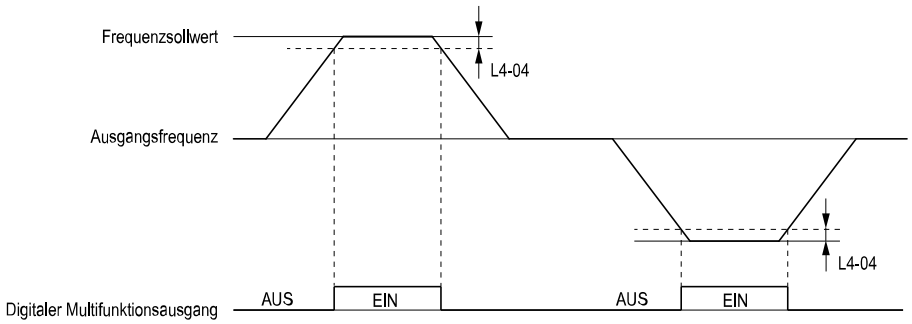


Abbildung 11.97 Zeitdiagramm für Drehzahlübereinstimmung 2

■ 14: Anwenderdef. Drz.übereinst. 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
14	Anwenderdef. Drz.über-einst. 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz im Bereich von *L4-03 [Erkenn.pegel Drz.üb.einst. (+/-)]* ± *L4-04 [Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)]* und im Bereich des Frequenzsollwerts ± *L4-04* ist.

Anmerkung:
- Der mit *L4-03* festgelegte Erkennungspegel ist ein Wert mit Vorzeichen. Die Erkennung erfolgt nur in einer Drehrichtung.
- Bei Vektorregelung mit Rückf. und Vektorregelung PM mit Rückf. wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.

EIN : Die Ausgangsfrequenz ist im Bereich von „*L4-03* ± *L4-04*" und im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-04*".

AUS : Die Ausgangsfrequenz ist nicht im Bereich von „*L4-03* ± *L4-04*" oder im Bereich von „Frequenzsollwert ± *L4-04*".

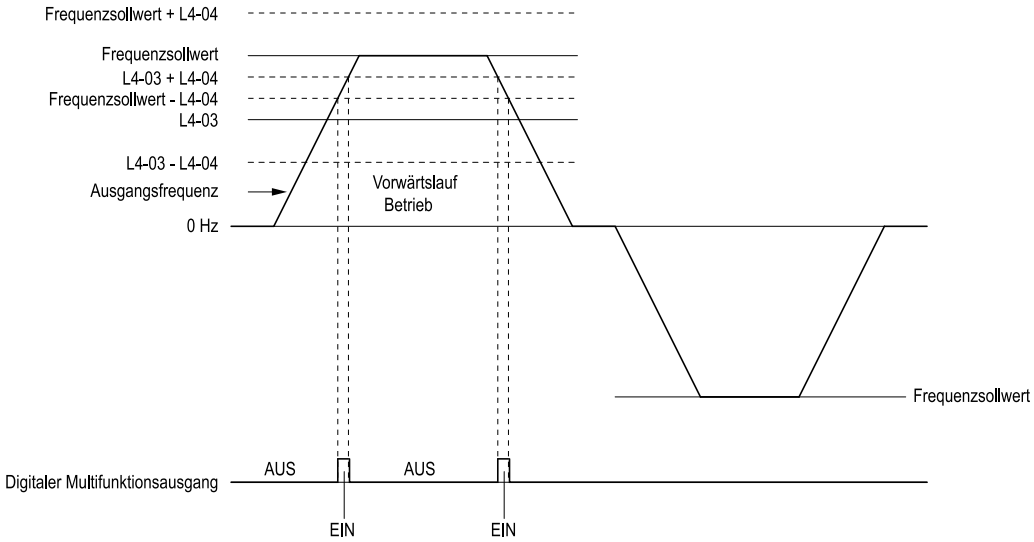


Abbildung 11.98 Beispiel für Anwenderdefinierte Drehzahlübereinstimmung 2 (L4-03 ist positiv)

■ 15: Frequenzerkennung 3

Einstellung	Funktion	Beschreibung
15	Frequenzerkennung 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird deaktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als der Wert von „*L4-03 [Erkenn.pegel Drz.üb.einst. (+/-)]* + *L4-04 [Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)]*". Nach dem Deaktivieren bleibt die Klemme im Zustand AUS, bis die Ausgangsfrequenz beim Wert *L4-03* ist.

Anmerkung:
- Der mit *L4-03* festgelegte Erkennungspegel ist ein Wert mit Vorzeichen. Die Erkennung erfolgt nur in einer Drehrichtung.
- Bei Vektorregelung mit Rückf. und Vektorregelung PM mit Rückf. wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.

EIN : Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert von *L4-03*, oder sie ist nicht höher als der Wert von *L4-03* + *L4-04*.

AUS : Die Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert von *L4-03* + *L4-04*.

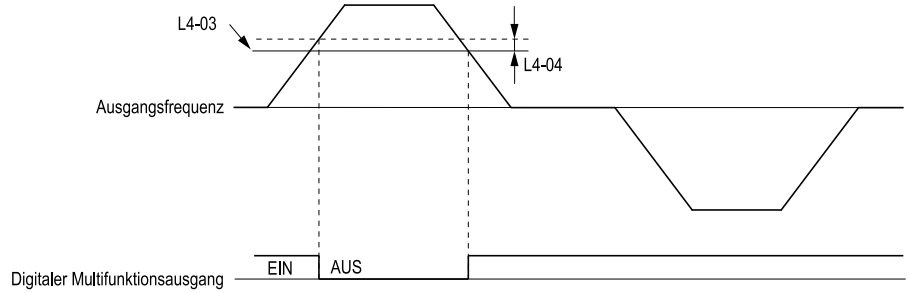


Abbildung 11.99 Beispiel für Frequenzerkennung 3 (Wert von L4-03 ist positiv)

Anmerkung:
Abbildung 11.99 zeigt das Ergebnis der Konfiguration, wenn *L4-07 = 1 [Auswahl Erkenn. Drehz.übereinst. = Erkennung immer aktiviert]*. Die Werkseinstellung von *L4-07* ist *0 [Keine Erkennung bei Baseblock]*. Wenn die Drehzahlübereinstimmungserkennung auf „Keine Erkennung bei Baseblock" eingestellt ist, wird die Klemme deaktiviert, wenn der FU-Ausgang stoppt.

■ 16: Frequenzerkennung 4

Einstellung	Funktion	Beschreibung
16	Frequenzerkennung 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz höher ist als der Wert von *L4-03 [Erkenn.pegel Drz.üb.einst. (+/-)]*. Nach dem Aktivieren bleibt die Klemme im Zustand EIN, bis die Ausgangsfrequenz beim Wert *L4-03 - L4-04* ist.

Anmerkung:
- Der mit *L4-03* festgelegte Erkennungspegel ist ein Wert mit Vorzeichen. Die Erkennung erfolgt nur in einer Drehrichtung.
- Bei Vektorregelung mit Rückführung wird die Motordrehzahl als Frequenzsollwert verwendet.

EIN : Der Ausgangsfrequenz ist höher als der Wert von *L4-03*.

AUS : Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der Wert von „*L4-03 - L4-04*“, oder sie ist nicht höher als der Wert von *L4-03*.

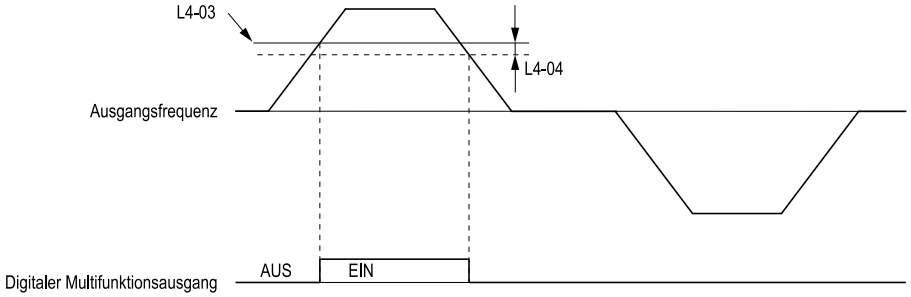


Abbildung 11.100 Beispiel für Frequenzerkennung 4 (Wert von L4-03 ist positiv)

■ 17: Drehmomenterkennung 1 (Öffner)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird deaktiviert, wenn der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung erkennt.

Verwenden Sie die Parameter *L6 [Drehmomenterkennung]*, um die Drehmomenterkennung einzustellen.

AUS : Ausgangsstrom/-drehmoment ist höher als der Wert von *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]*, oder der Pegel ist länger als *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]* niedriger als der Wert von *L6-02*.

Anmerkung:
- Wenn *L6-01* ≥ *5* ist, erkennt der Frequenzumrichter, wenn der Ausgangsstrom/-drehmoment länger als *L6-02* geringer als *L6-03* ist.
- Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „L6: Drehmomenterkennung”.

■ 18: Drehmomenterkenn. 2 (Schließer)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
18	Drehmomenterkenn. 2 (Schließer)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung erkennt.

Verwenden Sie die Parameter *L6 [Drehmomenterkennung]*, um die Drehmomenterkennung einzustellen.

EIN : Ausgangsstrom/-drehmoment ist höher als der Wert von *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]*, oder der Pegel ist länger als *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* niedriger als der Wert von *L6-05*.

Anmerkung:
- Wenn *L6-04* ≥ *5* ist, erkennt der Frequenzumrichter, wenn Ausgangsstrom/-drehmoment länger als *L6-06* geringer als *L6-05* ist.
- Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „L6: Drehmomenterkennung”.

■ 19: Drehmomenterkennung 2 (Öffner)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
19	Drehmomenterkennung 2 (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird deaktiviert, wenn der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung erkennt.

Verwenden Sie die Parameter *L6 [Drehmomenterkennung]*, um die Drehmomenterkennung einzustellen.

AUS : Ausgangsstrom/-drehmoment ist höher als der Wert von *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]*, oder der Pegel ist länger als *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* niedriger als der Wert von *L6-05*.

Anmerkung:
- Wenn *L6-04* ≥ *5* ist, erkennt der Frequenzumrichter, wenn Ausgangsstrom/-drehmoment länger als *L6-06* geringer als *L6-05* ist.
- Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „L6: Drehmomenterkennung".

■ 1A: Rückwärtslauf

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1A	Rückwärtslauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn sich der Motor in Rückwärtsrichtung dreht.

EIN : Der Motor dreht sich in Rückwärtsrichtung.

AUS : Der Motor dreht sich in Vorwärtsrichtung oder ist gestoppt.

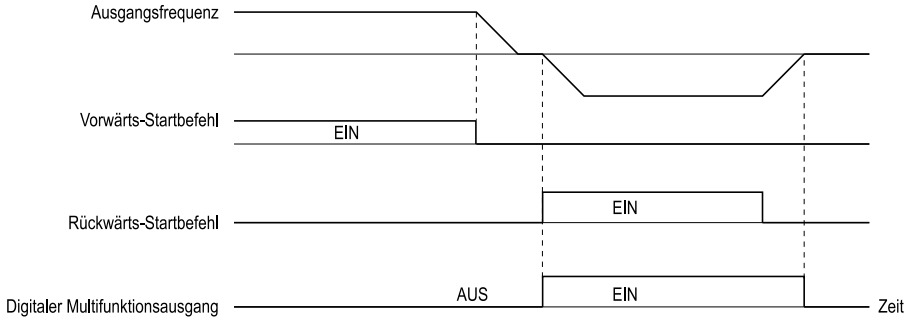


Abbildung 11.101 Zeitdiagramm für Rückwärtsbetrieb

■ 1B: Reglersperre aktiv (Öffner)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1B	Reglersperre aktiv (Öffner)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird während der Reglersperre deaktiviert. Während der Reglersperre ist der Ausgangstransistor deaktiviert und der Frequenzumrichter erzeugt keine Zwischenkreisspannung.

EIN : Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in der Reglersperre.

AUS : Bei Reglersperre

■ 1C: Motor 2 ausgewählt

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1C	Motor 2 ausgewählt	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn Motor 2 ausgewählt ist.

EIN : Auswahl Motor 2

AUS : Auswahl Motor 1

■ 1D: Generatorischer Betrieb

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1D	Generatorischer Betrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn sich der Motor im generatorischen Betrieb befindet.

EIN : Der Motor ist im generatorischen Betrieb.

AUS : Der Motor läuft oder ist gestoppt.

■ 1E: Autom. Neustart wird ausgeführt

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1E	Autom. Neustart wird ausgeführt	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Funktion zum automatischen Neustart nach einem Fehler ausgeführt wird.

Die Klemme wird deaktiviert, wenn die automatische Neustartfunktion automatisch einen Fehler zurücksetzt. Die Klemme wird deaktiviert, wenn die automatische Neustartfunktion den Fehler erneut erkennt, da die Funktion nicht mehr ausgeführt wird, wenn der Frequenzumrichter die Anzahl der automatischen Neustartversuche *L5-01 [Anzahl Neustartversuche]* erreicht hat.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „L5: Neustart nach Fehler".

■ 1 F: Motorüberlast-Alarm (oL1)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1F	Motorüberlast-Alarm (oL1)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Wert der elektronischen Motor-Temperaturschutzfunktion bei mindestens 90% des Erkennungspegels ist.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „L1-01: Motor-Überlastschutz (oL1)".

■ 20: FU Übertemp. Voralarm (oH)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
20	FU-Übertemp. Voralarm (oH)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn die Kühlkörpertemperatur im Frequenzumrichter den Pegel *L8-02 [Temperaturalarmpegel]* erreicht hat.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „L8-02: Temperaturalarmpegel".

■ 21: Sicherer Halt (EDM)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
21	STO aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv (Sicherheitsstoppzustand), wenn die Sicherheits- und die Sicherheitsdiagnoseschaltung korrekt funktionieren und die Klemmen H1-HC und H2-HC deaktiviert sind (freigegeben).

Anmerkung:

EDM = External Device Monitor

EIN : Sicherheitsstoppzustand

Die Klemmen H1-HC und H2-HC sind AUS oder freigegeben (Sicherheitsstoppzustand).

AUS : Fehler Sicherheitsschaltung oder RUN/BEREIT

Die Klemme H1-HC oder H2-HC ist AUS oder freigegeben (Fehler Sicherheitsschaltung), oder die zwei Klemmen sind EIN oder haben einen Kurzschluss (RUN/BEREIT).

■ 22: Mech. Alterungserkennung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
22	Mechanische Alterungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter mechanische Alterung erkennt.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „Mech. Alterungserkennung".

■ 2F: Wartungshinweis

Einstellung	Funktion	Beschreibung
2F	Wartungshinweis	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn FU-Komponenten ihre voraussichtliche Betriebslebensdauer erreicht haben.

Informiert den Anwender über das Wartungsintervall für diese Komponenten:

- IGBT
- Lüfter
- Kondensator
- Softcharge-Relais

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „Alarmausgänge für Wartungsanzeigen".

■ 30: Drehmomentgrenzwert erreicht

Einstellung	Funktion	Beschreibung
30	Drehmomentgrenzwert erreicht	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Drehmomentsollwert die mit *L7-Parametern*, *H3-02*, *H3-06* oder *H3-10 [MFAI Funktionsauswahl]* festgelegte Drehmomentbegrenzung ist.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „L7: Drehmomentbegrenzung”.

■ 31: Drehzahlgrenzwert erreicht

Einstellung	Funktion	Beschreibung
31	Drehzahlgrenzwert erreicht	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Die Klemme wird aktiviert, wenn der Drehzahlgrenzwert aktiv ist.

Der Frequenzgrenzwert und die Klemme werden unter diesen Bedingungen aktiviert:

- Frequenzsollwert ≥ *d2-01 [Frequenzsollwert-Obergrenze]*
- Frequenzsollwert ≤ *d2-02 [Frequenzsollwert-Untergrenze]* oder *d2-03 [Analog Frequenzsollw. Untergr.]*.
- Frequenzsollwert ≤ *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]*, wenn *b1-05 = 1, 2 oder 3 [Betrieb unterh. Minimalfrequenz = Reglersperre (Freilauf), Betrieb mit Minimalfrequenz oder Betrieb mit Nulldrehzahl]*.
- Frequenzsollwert ≤ *Ausgangsfrequenz Unt. Grenzwert [H3-xx = 9]* über Analogeingang.

■ 32: An Drehzahlgrenze b Drehm.reglg.

Einstellung	Funktion	Beschreibung
32	An Drehzahlgrenze b Drehm.reglg.	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Der Motor beschleunigt mit aktivierter Drehmomentregelung im Vorwärts- oder Rückwärtslauf, und der extern eingegebene Drehmomentsollwert ist unverhältnismäßig zur Last. Die Ausgangsklemme wird aktiv, wenn diese Drehzahl nicht höher als eine konstante Drehzahl ist und die Motordrehzahl beim Drehzahlgrenzwert ist. Dies trifft nicht zu, wenn der Frequenzumrichter gestoppt ist.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „d5-03: Auswahl des Drehzahlgrenzwerts”.

■ 33: Zero-Servo in Position

Einstellung	Funktion	Beschreibung
33	Zero-Servo in Position	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn nach dem Senden des Zero-Servo-Befehls die Positionierung im Bereich von *b9-02 [„Zero-Servo abgeschl.“-Zone]* abgeschlossen ist.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „b9: Zero-Servo Lageregelung”.

■ 37: Bei Frequenzausgabe

Einstellung	Funktion	Beschreibung
37	Bei Frequenzausgabe	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter Frequenz ausgibt.

EIN : Der Frequenzumrichter gibt Frequenz aus.

AUS : Der Frequenzumrichter gibt keine Frequenz aus.

Anmerkung:

Die Klemme wird unter diesen Bedingungen deaktiviert:

- Bei Stopp
- Bei Reglersperre
- Bei Gleichstrombremsung (Anfangsmagnetisierung)
- Bei Kurzschlussbremsung

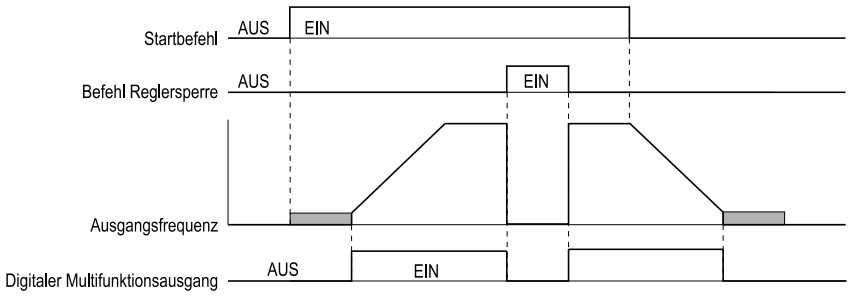


Abbildung 11.102 Zeitdiagramm für aktive Frequenzausgabe

■ 38: FU aktiviert

Einstellung	Funktion	Beschreibung
38	FU aktiviert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Diese Klemme wird aktiv, wenn die Klemme *H1-xx = 6A [FU aktivieren]* aktiviert wird.

■ 39: Wattstunden Impulsausgabe

Einstellung	Funktion	Beschreibung
39	Wattstunden Impulsausgabe	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Impulsausgabe für die Wattstunden.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „H2-06: Auswahl Schritte f. Wh-Ausgabe".

■ 3C: LOCAL-Steuerung ausgewählt

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3C	LOCAL-Steuerung ausgewählt	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn LOCAL die Startbefehlquelle oder Frequenzsollwertquelle ist.

EIN : LOCAL

Das Bedienteil ist die Startbefehlquelle oder die Frequenzsollwertquelle.

AUS : REMOTE

Die Startbefehlquelle oder Frequenzsollwertquelle ist eine externe Quelle, die mit *b1-01 [Auswahl Frequenzsollwert 1]*, *b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 2]*, *b1-02 [Auswahl Startbefehl 1]* oder *b1-16 [Auswahl Startbefehl 2]* festgelegt wird.

■ 3D: Fangfunktion aktiv

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3D	Fangfunktion aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter die Fangfunktion ausführt.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „b3: Fangfunktion".

■ 3E: PID-Istwert zu niedrig

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3E	PID-Istwert zu niedrig	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter *FbL [Singalverlust PID-Istwert]* erkennt.

Der Frequenzumrichter erkennt *FbL [Signalverlust PID-Istwert]*, wenn der PID-Istwert < *b5-13 [Ausfall Erk.pegel PID-Rückf.]* ist, und zwar länger als die in *b5-14 [Ausfall Erk.zeit PID-Rückf.]* festgelegte Zeitdauer.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „Ausfallerkennung PID-Rückführung".

■ 3F: PID-Istwert zu hoch

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3F	PID-Istwert zu hoch	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter *FbH [PID-Istwert zu hoch]* erkennt.

Der Frequenzumrichter erkennt *FbH [PID-Istwert zu hoch]*, wenn der PID-Istwert > *b5-36 [Erk.pegel PID-Rückf. signal hoch]* ist, und zwar länger als die in *b5-37 [Erk.zeit PID-Rückf.signal hoch]* festgelegte Zeitdauer.

Anmerkung:

Weitere Informationen erhalten Sie unter „Ausfallerkennung PID-Rückführung".

■ 4A: Netzausfallüberbrückung aktiv

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4A	Netzausfallüberbrückung aktiv	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird während der Netzausfallüberbrückung aktiv.

Anmerkung:
Weitere Informationen erhalten Sie unter „Netzausfallfunktion“.

■ 4B: Kurzschlussbremse aktiv

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4B	Bei Kurzschlussbremsung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Die Klemme wird bei Kurzschlussbremsung aktiv.

Anmerkung:
• Bei *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung (alle Motoren)]* ist diese Funktion für PM-Motoren verfügbar.
• Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „b2: Gleichstrombremse”.

■ 4C: Schnellstopp aktiv

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4C	Schnellstopp aktiv	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV** Die Klemme wird aktiv, wenn ein Schnellstopp-Vorgang durchgeführt wird.

■ 4D: oH Voralarm maximale Reduzierung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4D	oH Voralarm maximale Reduzierung	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV** Die Klemme wird aktiv, wenn *L8-03 = 4 [Betriebsart bei Temp.-Voralarm = Betrieb m. reduz. Drehz. (L8-19)]* und *oH [Übertemperatur Kühlkörper]* bestehen bleiben, auch nachdem der Frequenzumrichter die Frequenz um 10 Hz verringert hat.

Anmerkung:
Weitere Informationen erhalten Sie unter „L8-03: Betriebsart bei Temp.-Voralarm”.

■ 4E: Fehler Bremstransistor (rr)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4E	Fehler Bremstransistor (rr)	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV** Die Klemme wird aktiv, wenn der interne Bremstransistor überhitzt und der Frequenzumrichter den Fehler *rr [Fehler Dynam. Bremstransistor]* erkennt.

■ 4F: Übertemp. Bremswiderstand (rH)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4F	Übertemp. Bremswiderstand (rH)	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV** Die Klemme wird aktiv, wenn der Bremswiderstand überhitzt und der Frequenzumrichter den Fehler *rH [Bremswiderstand Übertemperatur]* erkennt.

Der Bremswiderstand kann überhitzen, wenn die Tieflaufzeit kurz ist und der Motor zu viel regenerative Energie erzeugt.

■ 60: Fehler Interner Lüfter

Einstellung	Funktion	Beschreibung
60	Fehler Interner Lüfter	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV** Die Klemme wird aktiv, wenn ein Lüfterausfall im Frequenzumrichter erkannt wird.

■ 61: Rotorlageerkennung abgeschl.

Einstellung	Funktion	Beschreibung
61	Rotorlageerkennung abgeschl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält und der FU die magnetische Polposition des PM-Motors erkennt.

■ 62: Modbus Reg. 1 Status ok

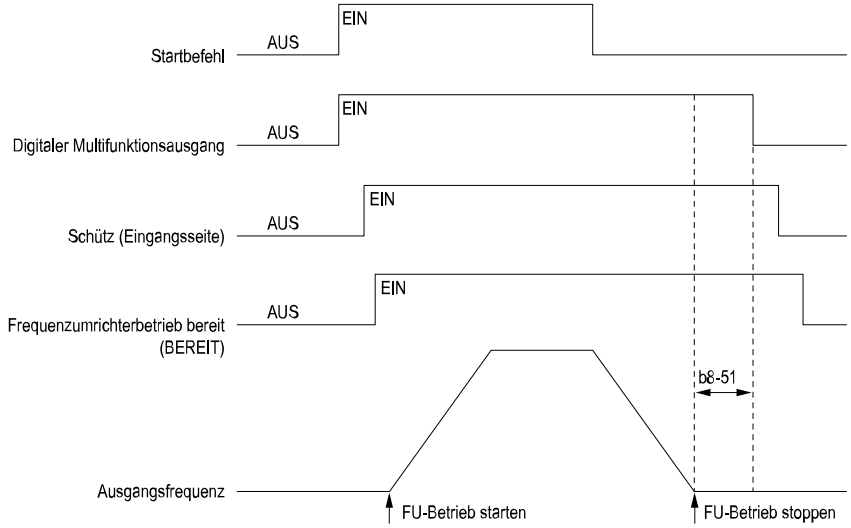
Einstellung	Funktion	Beschreibung
62	Modbus Reg. 1 Status ok	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV** Die Klemme wird aktiv, wenn das mit *H2-08 [Auswahl Bits Modbus Register 1]* festgelegte Bit für die mit *H2-07 [Auswahl Adressen Modbus Reg. 1]* festgelegte MEMOBUS-Registeradresse aktiviert wird.

■ 63: Modbus Reg. 2 Status ok

Einstellung	Funktion	Beschreibung
63	Modbus Reg. 2 Status ok	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn das mit *H2-10 [Auswahl Bits Modbus Register 2]* festgelegte Bit für die mit *H2-09 [Auswahl Adressen Modbus Reg. 2]* festgelegte MEMOBUS-Registeradresse aktiviert wird.

■ 65: Standby-Ausgang

Einstellung	Funktion	Beschreibung
65	Standby-Ausgang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird deaktiviert, nachdem der Frequenzumrichter den Betrieb gestoppt hat und die mit *b8-51 [Standby-Funktion Wartezeit]* festgelegte Zeit abgelaufen ist.

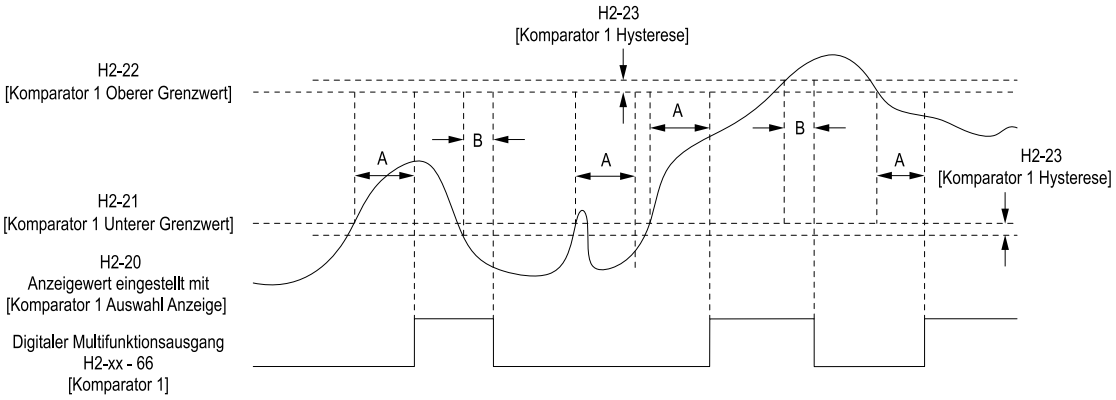


EIN : Der Startbefehl wird aktiv und das Schütz auf der Eingangsseite schaltet sich ein.

AUS : Der Startbefehl wird deaktiviert und der Frequenzumrichter stoppt den Betrieb. Danach schaltet sich das Schütz auf der Eingangsseite aus, und zwar nach der in *b8-51 [Standby-Funktion Wartezeit]* festgelegten Zeit.

■ 66: Komparator 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
66	Comparator1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der mit *H2-20 [Komparator 1 Auswahl Anzeige]* eingestellte Anzeigewert ist aktiv, wenn er sich im Bereich von *H2-24 [Komparator 1 Ein-Verzög.zeit]* und den Werten von *H2-21 [Komparator 1 Unterer Grenzwert] und H2-22 [Komparator 1 Oberer Grenzwert]* befindet.



A - H2-24 [Comparator 1 On-Delay Time] **B - H2-25 [Comparator 1 Off-Delay Time]**

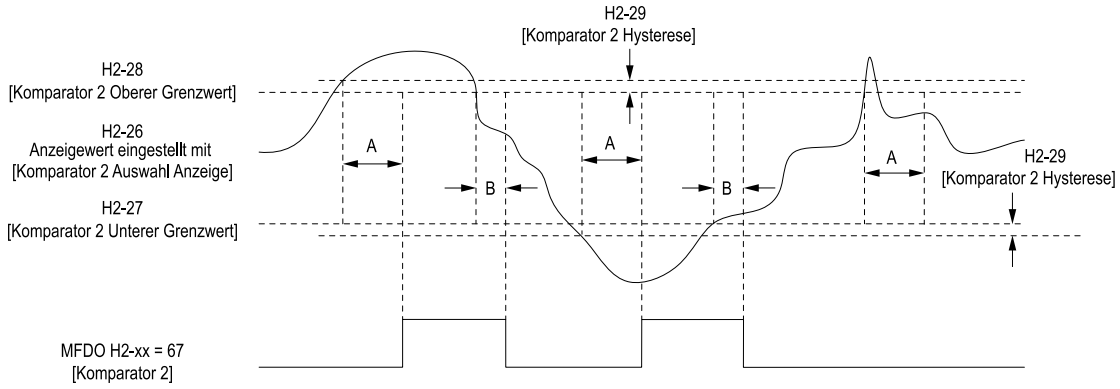
Abbildung 11.103 Zeitdiagramm für den Ausgang von Komparator 1

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter vergleicht die mit *H2-20* festgelegten Anzeigen als absolute Werte.

■ 67: Komparator 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
67	Comparator2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der mit *H2-26 [Komparator 2 Auswahl Anzeige]* eingestellte Anzeigewert ist aktiv, wenn er sich im Bereich von *H2-30 [Komparator 2 Ein-Verzög.zeit]* und den Werten von *H2-27 [Komparator 2 Unterer Grenzwert] und H2-28 [Komparator 2 Oberer Grenzwert]* befindet.



A - H2-30 [Comparator 2 On-Delay Time] **B - H2-31 [Comparator 2 Off-Delay Time]**

Abbildung 11.104 Zeitdiagramm für den Ausgang von Komparator 2

Anmerkung:
Der Frequenzumrichter vergleicht die mit *H2-26* festgelegten Anzeigen als absolute Werte.

■ 69: Externe 24V-Spannungsversorgung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
69	Externe 24V-Spannungsversorgung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn eine externe 24 V-Spannungsversorgung zwischen den Klemmen PS-AC anliegt.

EIN : Eine externe 24 V-Spannungsversorgung liefert Spannung.
AUS : Eine externe 24 V-Spannungsversorgung liefert keine Spannung.

■ 6A: Fehler Datenlogger

Einstellung	Funktion	Beschreibung
6A	Fehler Datenlogger	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Die Klemme wird aktiv, wenn der Frequenzumrichter *LoG [Fehler Protokollierung bzw. Fehler Kommunikation/SD-Karte]* erkennt.

■ 90 bis 93: DWEZ-Digitalausgänge 1 bis 4

Einstellung	Funktion	Beschreibung
90 bis 93	DWEZ-Digitalausgänge 1 bis 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des DriveWorksEZ-Digitalausgangs. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.

■ A0 bis A7: DWEZ Erw. Digitalausgang 1 bis 8

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
A0 bis A7	DWEZ Erw. Digitalausgang 1 bis 8	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Digitalausgangs der DriveWorksEZ DO-A3-Optionskarte. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.

■ 100 bis 1A7: Invertierter Ausgang von 0 bis A7

Einstellung	Funktion	Beschreibung
100 bis 1A7	Invertierter Ausgang von 0 bis A7	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bewirkt invertierten Ausgang der Funktion für den ausgewählten MFDO. Verwendet die zwei letzten Stellen von 1xx, um die Funktion für den invertierten Ausgang auszuwählen.

Setzen Sie beispielsweise *H2-xx = 10E*, um den invertierten Ausgang von *E: Fehler]* zu erhalten.

◆ H3: Analogeingänge

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Führen Sie Testläufe durch und überprüfen Sie den Frequenzumrichter, um sicherzustellen, dass die Sollwerte korrekt konfiguriert sind. Wenn Sie den Sollwert falsch festlegen, kann dies zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Ausrüstungsschäden durch ungewollte Motordrehung führen.*

Frequenzumrichter verfügen über die drei Analogeingangsklemmen A1, A2 und A3. Mit *H3*-Parametern werden die Funktionen für diese Analogeingänge festgelegt und die Signalpegel angepasst.

Tabelle 11.68 enthält die Funktionen, die Sie für die Analogeingänge festlegen können. Verwenden Sie *H3-02*, *H3-06* und *H3-10 [MFAI Funktionsauswahl]*, um die Funktionen einzustellen.

Tabelle 11.68 MFAI-Einstellwerte

Einstellung	Funktion	Einstellung	Funktion
0	Frequenzsollwert	E	Motortemperatur (PTC-Eingang)
1	Frequenzverstärkung	F	Nicht verwendet
2	Zusatz-Frequenzsollwert 1	10	Vorwärts-Drehmomentgrenze
3	Zusatz-Frequenzsollwert 2	11	Rückwärts-Drehmomentgrenze
4	Ausgangsspannungsoffset	12	Regenerative Drehmomentgrenze
5	Hoch-/Tieflaufzeit-Verstärkung	13	Drehmomentsollwert / Drm.-Grenze
6	Gleichstrombremse Strom	14	Drehmomentkompensation
7	Drehmomenterkennungspegel	15	Allgemeine Drehmomentgrenze
8	Kippschutzpegel bei Betrieb	16	PID Differenz-Istwert
9	Ausgangsfrequenz Unt. Grenzwert	1F	Nicht verwendet
B	PID-Istwert	30	DWEZ Analogeingang 1
C	PID-Sollwert	31	DWEZ Analogeingang 2
D	Frequenzsollwertoffset	32	DWEZ Analogeingang 3

Anmerkung:

Alle Analogeingänge können mit Verstärkung und Vorspannung angepasst werden. Stellen Sie die Werte für Verstärkung und Vorspannung korrekt ein.

■ Beispieleinstellungen für den Analogeingang

- Die Funktion für Klemme A1 ist eingestellt mit dem Frequenzsollwert *[H3-02 = 0]*, die Verstärkung ist 200% *[H3-03 = 200.0]*, und die Vorspannung ist 0% *[H3-04 = 0.0]*.
  Wenn Sie ein Signal von 10 V eingeben, ergibt sich für den Frequenzsollwert 200%.
  Wenn Sie ein Signal von 5 V eingeben, ergibt sich für den Frequenzsollwert 100%. Der Parameter *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* begrenzt den FU-Ausgang. Wenn Sie ein Signal von 5 V oder mehr eingeben, ergibt sich für den Frequenzsollwert 100%.

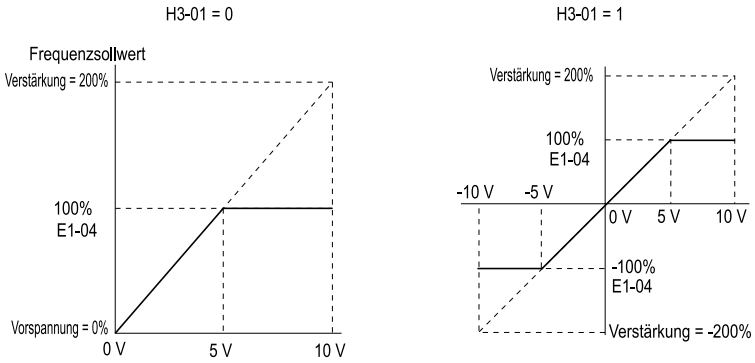


Abbildung 11.105 Frequenzsollwert mit angepasster Analogeingangsverstärkung

- Die Funktion für Klemme A1 ist eingestellt mit *Frequenzsollwert [H3-02 = 0]*, die Verstärkung ist 100% *[H3-03 = 100.0]*, und die Vorspannung ist -25% *[H3-04 = -25.0]*.
  Wenn Sie ein Signal von 0 V eingeben, ergibt sich für den Frequenzsollwert -25%.
  Wenn *H3-01 = 0 [Klemme A1 Auswahl Signalpegel = 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0)]* ist und Sie ein Signal von 0 V bis 2 V eingeben, ergibt sich für den Frequenzsollwert 0%. Wenn Sie ein Signal von 2 V bis 10 V eingeben, ergibt sich für den Frequenzsollwert 0% bis 100%.
  Wenn *H3-01 = 1 [-10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)]* ist, werden Signale mit positiver und negativer Polarität aktiviert. Wenn Sie ein Signal von 0 V bis 2 V eingeben, dreht sich der Motor rückwärts.

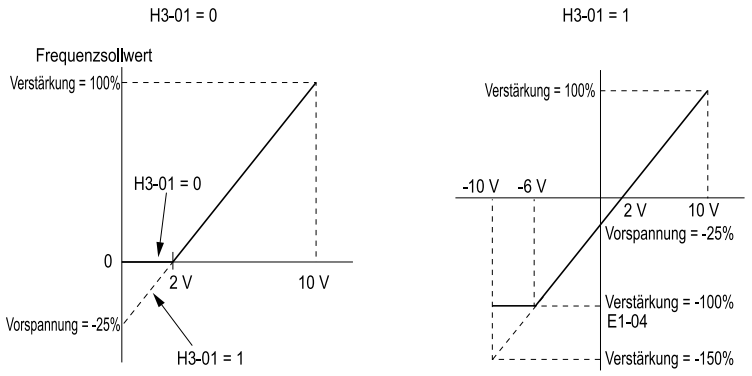


Abbildung 11.106 Frequenzsollwert bei negativem Vorspannungswert

■ Funktionsauswahl für MEMOBUS/Modbus-Multifunktionseingänge AI1 bis 3

Hiermit lässt sich dem MEMOBUS/Modbus-Register *15C1 bis 15C3 (hex.) [Mbus Reg. 15C1h bis 15C3h Eingangsfunkt.]* die MFAI-Funktion zuweisen. Verwenden Sie *H3-40* bis *H3-42 [Mbus Reg. 15C1h bis 15C3h Eingangsfunkt.]*, um die Funktion festzulegen, und verwenden Sie *H3-43 [Mbus Reg. Eingänge Verzög.zeit]*, um die Verzögerungszeit festzulegen.

Tabelle 11.69 Befehlsregister von MEMOBUS-Multifunktionseingang AI

Register-Nr. (hex.)	Name	Bereich *1	Parameter
15C1	Mbus Reg. 15C1h Eingangsfunkt.	-32767 bis 32767	H3-40
15C2	Mbus Reg. 15C2h Eingangsfunkt.	-32767 bis 32767	H3-41
15C3	Mbus Reg. 15C3h Eingangsfunkt.	-32767 bis 32767	H3-42

*1 Setzen Sie 4096 als 100%.

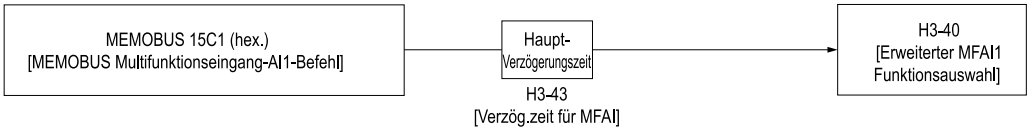


Abbildung 11.107 Funktionsdiagramm für Befehl 1 von MEMOBUS-Multifunktionseingang AI

Anmerkung:
- Informationen über die analogen Einstellwerte erhalten Sie unter H3-xx „MFAI-Einstellwerte".
- Wenn Sie die Klemme nicht verwenden, setzen Sie *H3-40 bis H3-42 = F*. Der Durchgangsmodus wird nicht unterstützt.
- Sie können *H3-40 bis H3-42* nicht verwenden, um diese MFAI-Klemmen einzustellen:

H3-xx Setting Value	Funktion
0	Frequenzsollwert
1	Frequenzverstärkung
2	Zusatz-Frequenzsollwert 1
3	Zusatz-Frequenzsollwert 2
30	DWEZ Analogeingang 1
31	DWEZ Analogeingang 2
32	DWEZ Analogeingang 3

◆ H3: MFAI-Parameter

■ H3-01: Klemme A1 Auswahl Signalpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-01 (0410)	Klemme A1 Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Eingangssignalpegel für die analoge Multifunktionsklemme A1 fest.	0 (0 - 3)

0 : 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0)

Die Spannungssignal befindet sich im Bereich 0 VDC bis 10 VDC. Der minimale Eingangspegel ist 0%. Der Frequenzumrichter erkennt ein negatives Eingangssignal, verursacht durch die Verstärkungs- und die Vorspannungseinstellung, als 0%.

1 : -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)

Die Spannungssignal ist im Bereich von -10 VDC bis 10 VDC. Diese Einstellung ermöglicht Signale von positiver und negativer Polarität. Wenn der Frequenzumrichter diese Einstellung als Frequenzsollwert verwendet, führt ein Vorwärts-Startbefehl zum Rückwärtslauf, und ein Rückwärts-Startbefehl führt zum Vorwärtslauf. Durch die Einstellungen für Verstärkung und Vorspannung wird das Signal zu einer negativen Größe.

2 : 4 bis 20 mA

Das Stromsignal ist im Bereich von 4 mA bis 20 mA. Der minimale Eingangspegel ist 0%. Der Frequenzumrichter erkennt ein negatives Eingangssignal, verursacht durch die Verstärkungs- und die Vorspannungseinstellung, als 0%.

3 : 0 bis 20 mA

Das Stromsignal ist im Bereich von 0 mA bis 20 mA. Der minimale Eingangspegel ist 0%. Der Frequenzumrichter erkennt ein negatives Eingangssignal, verursacht durch die Verstärkungs- und die Vorspannungseinstellung, als 0%.

Anmerkung:

Wenn *H3-01 = 0, 1*, setzen Sie den DIP-Schalter S1-1 auf „V“ (Spannung). Wenn *H3-01 = 2, 3*, setzen Sie den DIP-Schalter S1-1 auf „I“ (Strom). In der Werkseinstellung ist „V“ (Spannung) ausgewählt.

■ H3-02: Klemme A1 Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-02 (0434)	Klemme A1 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion der MFAI-Klemme A1 fest.	0 (0 - 32)

■ H3-03: Klemme A1 Verstärkung

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-03 (0411) RUN	Klemme A1 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A1 fest.	100.0% (-999.9 - +999.9%)

Mit diesem Parameter wird die Verstärkung für die eingestellte Funktion der Klemme A1 als Prozentwert festgelegt, wenn 10 V (oder 20 mA) anliegen.

Verwenden Sie diesen Parameter und *H3-04 [Klemme A1 Vorspannung]*, um die Eigenschaften des Analogeingangssignals an der Klemme A1 anzupassen.

■ H3-04: Klemme A1 Vorspannung

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-04 (0412) RUN	Klemme A1 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A1 fest.	0.0% (-999.9 - +999.9%)

Mit diesem Parameter wird die Vorspannung für die eingestellte Funktion der Klemme A1 als Prozentwert festgelegt, wenn 0 V (4 mA oder 0 mA) anliegt.

Verwenden Sie diesen Parameter und *H3-03 [Klemme A1 Verstärkung]*, um die Eigenschaften des Analogeingangssignals an Klemme A1 anzupassen.

■ H3-05: Klemme A3 Auswahl Signalpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-05 (0413)	Klemme A3 Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Eingangssignalpegel für die analoge Multifunktionsklemme A3 fest.	0 (0 - 3)

0 : 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0)

Die Spannungssignal befindet sich im Bereich 0 VDC bis 10 VDC. Der minimale Eingangspegel ist 0%. Der Frequenzumrichter erkennt ein negatives Eingangssignal, verursacht durch die Verstärkungs- und die Vorspannungseinstellung, als 0%.

1 : -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)

Die Spannungssignal ist im Bereich von -10 VDC bis 10 VDC. Diese Einstellung ermöglicht Signale von positiver und negativer Polarität. Wenn der Frequenzumrichter diese Einstellung als Frequenzsollwert verwendet, führt ein Vorwärts-Startbefehl zum Rückwärtslauf, und ein Rückwärts-Startbefehl führt zum Vorwärtslauf. Durch die Einstellungen für Verstärkung und Vorspannung wird das Signal zu einer negativen Größe.

2 : 4 bis 20 mA

Das Stromsignal ist im Bereich von 4 mA bis 20 mA. Der minimale Eingangspegel ist 0%. Der Frequenzumrichter erkennt ein negatives Eingangssignal, verursacht durch die Verstärkungs- und die Vorspannungseinstellung, als 0%.

3 : 0 bis 20 mA

Das Stromsignal ist im Bereich von 0 mA bis 20 mA. Der minimale Eingangspegel ist 0%. Der Frequenzumrichter erkennt ein negatives Eingangssignal, verursacht durch die Verstärkungs- und die Vorspannungseinstellung, als 0%.

Anmerkung:

Wenn *H3-05 = 0, 1*, setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 auf „V“ (Spannung). Wenn *H3-05 = 2, 3*, setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 auf „I“ (Strom). In der Werkseinstellung ist „V“ (Spannung) ausgewählt.

■ H3-06: Klemme A3 Funktionsauswahl

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-06 (0414)	Klemme A3 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des analogen Multifunktionseingangs A3 fest.	2 (0 - 32)

Anmerkung:

Wenn Klemme A3 als PTC-Eingang konfiguriert ist:
- Setzen Sie H3-06 = E [Motortemperatur (PTC-Eingang)].
- Setzen Sie den DIP-Schalter S4 auf die Seite PTC.
- Setzen Sie den DIP-Schalter S1-3 auf die Seite V.

■ H3-07: Klemme A3 Verstärkung

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-07 (0415) RUN	Klemme A3 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A3 fest.	100.0% (-999.9 - +999.9%)

Wenn 10 V (oder 20 mA) eingegeben werden, legt dieser Parameter den Bezugswert für die eingestellte Funktion der Klemme A3 als Prozentwert fest.

Verwenden Sie diesen Parameter und *H3-08 [Klemme A3 Vorspannung]*, um die Eigenschaften des Analogeingangssignals an Klemme A3 anzupassen.

■ H3-08: Klemme A3 Vorspannung

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-08 (0416) RUN	Klemme A3 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A3 fest.	0.0% (-999.9 - +999.9%)

Wenn 0 V (4 mA oder 0 mA) eingegeben wird, legt dieser Parameter die Vorspannung für die Funktion von Klemme A3 als Prozentsatz fest.

Verwenden Sie diesen Parameter und *H3-07 [Klemme A3 Verstärkung]*, um die Eigenschaften des Analogeingangssignals an Klemme A3 anzupassen.

■ H3-09: Klemme A2 Auswahl Signalpegel

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-09 (0417)	Klemme A2 Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Eingangssignalpegel für die analoge Multifunktionsklemme A2 fest.	2 (0 - 3)

0 : 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0)

Die Spannungssignal befindet sich im Bereich 0 VDC bis 10 VDC. Der minimale Eingangspegel ist auf 0% begrenzt, so dass ein negatives Eingangssignal aufgrund von Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen als 0% interpretiert wird.

1 : -10 bis +10 V (Bipolarer Sollw.)

Die Spannungssignal ist im Bereich von -10 VDC bis 10 VDC. Das Signal kann sowohl positive als auch negative Polung haben. Wenn diese Einstellung als Frequenzsollwert verwendet wird, läuft der Motor rückwärts, wenn der Vorwärts-Startbefehl eingegeben wird, oder er läuft vorwärts, wenn der Rückwärts-Startbefehl eingegeben wird, sofern das Signal aufgrund von Verstärkung und Vorspannung negativ ist.

2 : 4 bis 20 mA

Das Stromsignal ist im Bereich von 4 mA bis 20 mA. Der minimale Eingangspegel ist auf 0% begrenzt, so dass ein negatives Eingangssignal aufgrund von Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen als 0% interpretiert wird.

3 : 0 bis 20 mA

Das Stromsignal ist im Bereich von 0 mA bis 20 mA. Der minimale Eingangspegel ist auf 0% begrenzt, so dass ein negatives Eingangssignal aufgrund von Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen als 0% interpretiert wird.

Anmerkung:

Wenn *H3-09 = 0, 1*, setzen Sie den DIP-Schalter S1-2 auf „V“ (Spannung). Wenn *H3-09 = 2, 3*, setzen Sie den DIP-Schalter S1-2 auf „I“ (Strom). In der Werkseinstellung ist „I“ (Strom) ausgewählt.

■ H3-10: Klemme A2 Funktionsauswahl

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-10 (0418)	Klemme A2 Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des analogen Multifunktionseingangs A2 fest.	0 (0 - 32)

■ H3-11: Klemme A2 Verstärkung

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-11 (0419) RUN	Klemme A2 Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A2 fest.	100.0% (-999.9 - +999.9%)

Wenn 10 V (oder 20 mA) eingegeben werden, legt dieser Parameter den Bezugswert für die eingestellte Funktion der Klemme A2 als Prozentwert fest.

Verwenden Sie diesen Parameter und *H3-12 [Klemme A2 Vorspannung]*, um die Eigenschaften des Analogeingangssignals an Klemme A2 anzupassen.

■ H3-12: Klemme A2 Vorspannung

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-12 (041A) RUN	Klemme A2 Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des analogen Eingangssignals an der Multifunktionsklemme A2 fest.	0.0% (-999.9 - +999.9%)

Wenn 0 V (4 mA oder 0 mA) eingegeben wird, legt dieser Parameter die Vorspannung für die Funktion von Klemme A2 als Prozentsatz fest.

Verwenden Sie diesen Parameter und *H3-11 [Klemme A2 Verstärkung]*, um die Eigenschaften des Analogeingangssignals an Klemme A2 anzupassen.

■ H3-13: Analogeingang Verzögerungszeitkonstante

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-13 (041B)	Analogeingang Verzögerungszeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für die Filter der analogen Multifunktionseingänge fest.	0.03 s (0.00 - 2.00 s)

Durch Anwenden der Hauptverzögerungskonstante auf den Analogeingang kann das Eingangssignal ohne hochfrequente Rauschanteile empfangen werden. Mit einer Eingangsverzögerung wird fehlerhaftes Regelverhalten verhindert. Der FU-Betrieb wird mit der programmierten Zeit stabiler, aber auch reaktionsträger bei sich schnell ändernden Analogsignalen.

■ H3-14: Ausw. Analogeing.klemmen.-Aktiv.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-14 (041C)	Ausw. Analogeing.klemmen.-Aktiv.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der aktivierten Klemme oder Klemmen, wenn *H1-xx = C [MFDI Funktionsauswahl = Auswahl Analogeingang aktivieren]* im Zustand EIN ist.	7 (1 - 7)

Eingangssignale haben keine Auswirkungen auf Klemmen, die nicht als Ziele festgelegt sind.

1 : Nur Klemme A1
2 : Nur Klemme A2
3 : Klemmen A1 und A2
4 : Nur Klemme A3
5 : Klemmen A1 und A3
6 : Klemmen A2 und A3
7 : Klemmen A1, A2 und A3

Anmerkung:
- Der EIN/AUS-Betrieb von Klemme Sx, festgelegt in *Analogeingang Auswahl [H1-xx = C]*, wirkt sich nur auf die den mit *H3-14* ausgewählten Analogeingang aus.
- Wenn *H1-xx ≠ C* ist, sind die den Klemmen A1 bis A3 zugewiesenen Funktionen immer aktiviert.

■ H3-16: Klemme A1 Offset

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-16 (02F0)	Klemme A1 Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Offsetpegel für Analogeingangssignale an Klemme A1 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (-500 - +500)

Addiert den Offsetwert zum Analogeingangswert. Bei Spannungseingang legt dieser Parameter den Offset fest, wenn ein Signal von 0 V eingegeben wird. Bei Stromeingang legt dieser Parameter den Offset fest, wenn ein Signal von *4 mA [H3-01= 2]* oder *0 mA [H3-01 = 3]* eingegeben wird.

■ H3-17: Klemme A2 Offset

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-17 (02F1)	Klemme A2 Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Offsetpegel für Analogeingangssignale an Klemme A2 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (-500 - +500)

Addiert den Offsetwert zum Analogeingangswert. Bei Spannungseingang legt dieser Parameter den Offset fest, wenn ein Signal von 0 V eingegeben wird. Bei Stromeingang legt dieser Parameter den Offset fest, wenn ein Signal von *4 mA [H3-09 = 2]* oder *0 mA [H3-09 = 3]* eingegeben wird.

■ H3-18: Klemme A3 Offset

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-18 (02F2)	Klemme A3 Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Offsetpegel für Analogeingangssignale an Klemme A3 fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (-500 - +500)

Addiert den Offsetwert zum Analogeingangswert. Bei Spannungseingang legt dieser Parameter den Offset fest, wenn ein Signal von 0 V eingegeben wird. Bei Stromeingang legt dieser Parameter den Offset fest, wenn ein Signal von *4 mA [H3-05 = 2]* oder *0 mA [H3-05 = 3]* eingegeben wird.

■ H3-40: Mbus Reg. 15C1h Eingangsfunkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-40 (0B5C)	Mbus Reg. 15C1h Eingangsfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der MEMOBUS AI1-Funktion.	F (4 - 2F)

Sie können die MFAI-Funktion der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation verwenden. Mit diesem Parameter wird die Funktion eingestellt. Hiermit wird der Eingang für die Funktion im MEMOBUS/Modbus-Register 15C1 festgelegt. Informationen über die Einstellwerte erhalten Sie unter H3-xx „MFAI-Einstellwerte”.

■ H3-41: Mbus Reg. 15C2h Eingangsfunkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-41 (0B5F)	Mbus Reg. 15C2h Eingangsfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der MEMOBUS AI2-Funktion.	F (4 - 2F)

Informationen über die Einstellwerte erhalten Sie unter H3-xx „MFAI-Einstellwerte”.

■ H3-42: Mbus Reg. 15C3h Eingangsfunkt.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-42 (0B62)	Mbus Reg. 15C3h Eingangsfunkt.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der MEMOBUS AI3-Funktion.	F (4 - 2F)

Informationen über die Einstellwerte erhalten Sie unter H3-xx „MFAI-Einstellwerte”.

■ H3-43: Mbus Reg. Eingänge Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H3-43 (117F)	Mbus Reg. Eingänge Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante an der MEMOBUS-Analogeingangsklemme fest.	0.00 s (0.00 - 2.00 s)

◆ Einstellungen der analogen Multifunktionseingänge

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Funktionen, die mit *H3-02, H3-06 und H3-10* eingestellt werden.

■ 0: Frequenzsollwert

Einstellung	Funktion	Beschreibung
0	Frequenzsollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der Eingangswert von der MFAI-Klemme für diese Funktion wird zum Hauptfrequenzsollwert.

- Sie können die Konfiguration auf mehr als eine der Analogeingangsklemmen A1 bis A3 kopieren. Wenn Sie mehr als eine Analogeingangsklemme für den Hauptfrequenzsollwert einstellen, wird die Summe zum Frequenzsollwertoffset.
- Wenn Sie diese Funktion verwenden, um den Analogeingangswert als Hauptfrequenzsollwert festzulegen, setzen Sie *b1-01 = 1 [Auswahl Frequenzsollwert 1 = Analogeingang]*. Dieser Wert ist die Werkseinstellung für die Klemmen A1 und A2.
- Der Frequenzsollwert ist die Summe der Eingangswerte für die Klemmen A1 und A2, wenn sie zugleich verwendet werden. Wenn beispielsweise an der Klemme A2 eine Vorspannung von 20% eingegeben wird, während an der Klemme A1 ein Frequenzsollwert von 50% eingegeben wird, ergeben sich für den berechneten Frequenzsollwert 70% der maximalen Ausgangsfrequenz.

■ 1: Frequenzverstärkung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1	Frequenzverstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Der Frequenzumrichter multipliziert den analogen Frequenzsollwert mit dem Eingangswert vom MFAI, für den diese Funktion eingestellt ist.

Beispiel:

- Eine Frequenzverstärkung von 50% wird an der Klemme A2 eingegeben.
- Ein Frequenzsollwert von 80% wird an der Klemme A1 eingegeben.
- Die Frequenzverstärkung wird auf Klemme 2 eingestellt.

Der berechnete Frequenzsollwert ist 40% der maximalen Ausgangsfrequenz.

■ 2: Zusatz-Frequenzsollwert 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
2	Zusatz-Frequenzsollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Frequenzsollwerts 2 über den Mehrstufendrehzahlsollwert, um den Sollwert (Zusatz-Frequenzsollwert 1) von der hier festgelegten Analogeingangsklemme zu aktivieren. Dieser Wert ist ein Prozentsatz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* einer Einstellung von 100% entspricht.

■ 3: Zusatz-Frequenzsollwert 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
3	Zusatz-Frequenzsollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Frequenzsollwerts 3 über den Mehrstufendrehzahlsollwert, um den Sollwert (Zusatz-Frequenzsollwert 2) von der hier festgelegten Analogeingangsklemme zu aktivieren. Dieser Wert ist ein Prozentsatz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* einer Einstellung von 100% entspricht.

■ 4: Ausgangsspannungsoffset

Einstellung	Funktion	Beschreibung
4	Ausgangsspannungsoffset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legen Sie diesen Parameter fest, um ein Vorspannungssignal einzugeben und die Ausgangsspannung zu verstärken.

Die Verstärkung (%) für die MFAI-Klemmen A1, A2 und A3 ist 100% des Standards für die Spannungsklasse, also 200 V für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse und 400 V für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse. Die Vorspannung (%) für die MFAI-Klemmen A1, A2 und A3 ist 100% der für *E1-05 [Maximale Ausgangsspannung]* festgelegten Spannung.

Anmerkung:

Die Verstärkung für jede der Klemmen A1, A2 und A3 wird unabhängig mit *H3-03 [Klemme A1 Verstärkung], H3-11 [Klemme A2 Verstärkung] und H3-07 [Klemme A3 Verstärkung]* konfiguriert. Die Vorspannung für jede der Klemmen A1, A2 und A3 wird unabhängig mit *H3-04 [Klemme A1 Vorspannung], H3-12 [Klemme A2 Vorspannung], und H3-08 [Klemme A3 Vorspannung]* konfiguriert.

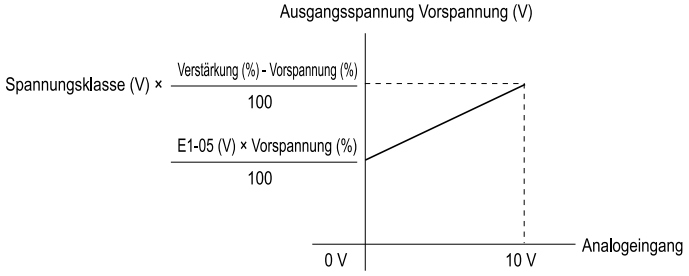


Abbildung 11.108 Ausgangsspannungsoffset über Analogeingang

■ 5: Hoch-/Tieflaufzeit-Verstärkung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
5	Hoch-/Tieflaufzeit-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen der Verstärkung für C1-01 bis *C1-08 [Hoch- und Tieflaufzeiten 1 bis 4]*, wobei das volle Analogsignal (10 V oder 20 mA) gleich 100% ist.

Wenn Sie *C1-01 [Hochlaufzeit 1]* aktivieren, ergibt sich die folgende Hochlaufzeit:

Hochlaufzeit 1 = *C1-01* Einstellung × Hoch-/Tieflaufzeitverstärkung / 100

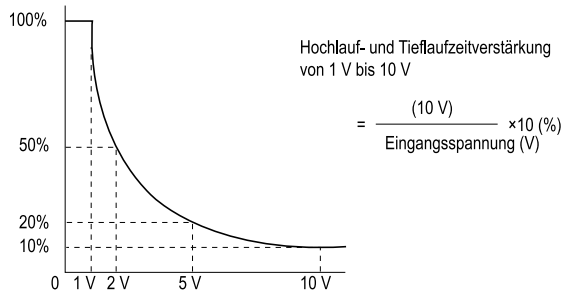


Abbildung 11.109 Hochlauf-/Tieflaufzeitverstärkung über Analogeingang

■ 6: Gleichstrombremse Strom

Einstellung	Funktion	Beschreibung
6	Gleichstrombremse Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt ein Signal ein, um den Strompegel für die Gleichstrombremse anzupassen, wenn der FU-Nennausgangsstrom 100% ist.

Anmerkung:

Wenn Sie diese Funktion einstellen, wird der Einstellwert für *b2-02 [Gleichstrombremse Strom]* deaktiviert.

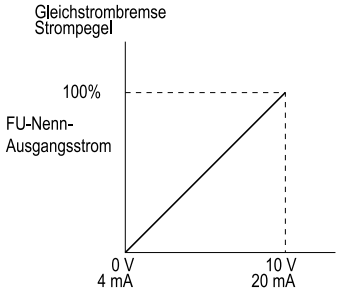


Abbildung 11.110 Gleichstrom-Bremsstrom über Analogeingang

■ 7: Drehmomenterkennung Pegel

Einstellung	Funktion	Beschreibung
7	Drehmomenterkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen des Über-/Unterdrehmomenterkennungspegels.

Wenn *A1-02 = 0, 1, 5 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung, U/f-Regelung mit Rückf., Vektorregelung PM ohne Rückf.]*, entspricht der FU-Nennstrom 100%. Wenn *A1-02 = 2, 3, 4, 6, 7, 8 [Vektorregelung ohne Rückführung, Vektorregelung mit Rückführung, Erw. Vektorregelung ohne Rückf., Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf. oder EZ-Vektorregelung ohne Rückf.]*, entspricht der Motornennstrom 100%.

Anmerkung:

Verwenden Sie diese Funktion mit *L6-01 [Auswahl Drehmomenterkennung 1]*. Dieser Parameter ist eine Alternative zu *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]*.

■ 8: Kippschutzpegel bei Betrieb

Einstellwert	Funktion	Beschreibung
8	Kippschutzpegel bei Betrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen des Kippschutzpegels beim Betrieb, wobei der FU-Nennstrom 100% entspricht.

Anmerkung:

Der korrekte Kippschutzpegel beim Betrieb ist der geringere Wert von:
- Analogeingangswert der MFAI-Klemme
- Wert von *L3-06 [Kippschutzpegel bei Betrieb]*

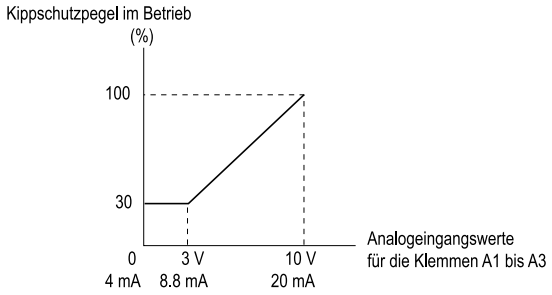


Abbildung 11.111 Kippschutzpegel bei Betrieb über Analogeingang

■ 9: Ausgangsfrequenz Unt. Grenzwert

Einstellung	Funktion	Beschreibung
9	Ausgangsfrequenz Unt. Grenzwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen des unteren Grenzwerts der Ausgangsfrequenz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* einer Einstellung von 100% entspricht.

■ B: PID-Istwert

Einstellung	Funktion	Beschreibung
B	PID-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des PID-Istwerts.

Zum Festlegen des aktuellen PID-Istwerts, wobei ein Analogeingangssignal von 10 V (oder 20 mA) 100% entspricht.

Wenn Sie diese Funktion verwenden, setzen Sie *b5-01 = 1 bis 8 [Einstellung der PID-Funktion = Aktiviert]*.

■ C: PID-Sollwert

Einstellung	Funktion	Beschreibung
C	PID-Sollwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den PID-Sollwert fest.

Zum Festlegen des aktuellen PID-Sollwerts, wobei ein Analogeingangssignal von 10 V (oder 20 mA) 100% entspricht.

Setzen Sie *b5-01 = 1 bis 8 [Einstellung der PID-Funktion = Aktiviert]*, wenn Sie diese Funktion verwenden.

Anmerkung:

Durch das Konfigurieren dieser Funktion wird der in *b1-01 [Auswahl Frequenzsollwert 1]* eingestellte Frequenzsollwert deaktiviert.

■ D: Frequenzsollwertoffset

Einstellung	Funktion	Beschreibung
D	Frequenzsollwertoffset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe des Vorspannungswerts, der zum Frequenzsollwert addiert wird, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* 100% entspricht.

Der Frequenzumrichter addiert den Eingangswert der für diese Funktion festgelegten MFAI-Klemme als Offsetwert zum Frequenzsollwert. Wenn Sie *d1-xx* als Frequenzsollwert festlegen, wird diese Funktion deaktiviert.

■ E: Motortemperatur (PTC-Eingang)

Einstellung	Funktion	Beschreibung
E	Motortemperatur (PTC-Eingang)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet den PTC-Thermistor (Positive Temperature Coefficient), um den Motor vor Beschädigung zu schützen, wobei der Stromwert bei einem Analogeingangssignal von 10 V (oder 20 mA) 100% entspricht.

- Sie können den PTC-Thermistor (Positive Temperature Coefficient) als zusätzliche oder alternative Erkennungsfunktion für *oL1 [Motor Überlast]* verwenden, um den Motor vor Beschädigung zu schützen. Wenn das PTC-Eingangssignal den Überlastalarmpegel übersteigt, blinkt *oH3 [Motor Übertemp. (PTC-Eingang)]* auf dem Bedienteil.
- Wenn der Frequenzumrichter *oH3* erkennt, wird der Motor mit der Einstellung von *L1-03* gestoppt. Wenn der Frequenzumrichter *oH4* erkennt, wird der Motor mit der Einstellung von *L1-04* gestoppt. Wenn der Frequenzumrichter Motor-Übertemperaturprobleme fehlerhaft erkennt, stellen Sie *L1-05* ein.

■ F: Nicht verwendet

Einstellung	Funktion	Beschreibung
F	Nicht verwendet	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Wert für nicht verwendete Klemmen oder Klemmen im Durchgangsmodus.

Wenn Sie eine nicht verwendete Klemme auf F einstellen, können Sie den Signaleingang zur Klemme als analogen SPS-Signaleingang für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder die Kommunikationskarte verwenden. Dieses Eingangssignal hat keine Auswirkungen auf den Betrieb des Frequenzumrichters. Dies funktioniert in gleicher Weise wie die Einstellung 1F (Durchgangsmodus).

■ 10: Vorwärts-Drehmomentbegrenzung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
10	Vorwärts-Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe der Vorwärts-Drehmomentgrenze, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Legen Sie korrekte Drehmomentgrenzen für Anwendungen wie zum Beispiel Aufzüge fest. Wenn Sie die Drehmomentgrenzen falsch festlegen, kann es durch unzureichendes Motordrehmoment zu Ausrüstungsschäden und zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.*

Methode zum Konfigurieren der Drehmomentbegrenzung

Legen Sie Drehmomentgrenzwerte mit einer dieser Methoden fest:

- Verwenden Sie *L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung*], um die 4 Quadranten für die Drehmomentbegrenzung einzeln einzustellen.
- Verwenden Sie MFAIs, um die 4 Quadranten für die Drehmomentbegrenzung einzustellen. Stellen Sie *H3-02, H3-06 oder H3-10 [MFAI Funktionsauswahl]* auf *10, 11 oder 12 [Vorwärts/Rückwärts/Regenerative Drehmomentgrenze]* ein.
- Verwenden Sie MFAIs, um die 4 Quadranten für die Drehmomentbegrenzung zugleich einzustellen. Stellen Sie *H3-02, H3-06 oder H3-10 auf 15 [Allgemeine Drehmomentgrenze]* ein.

In Abbildung 11.112 ist die Konfigurationsmethode für die einzelnen Quadranten dargestellt.

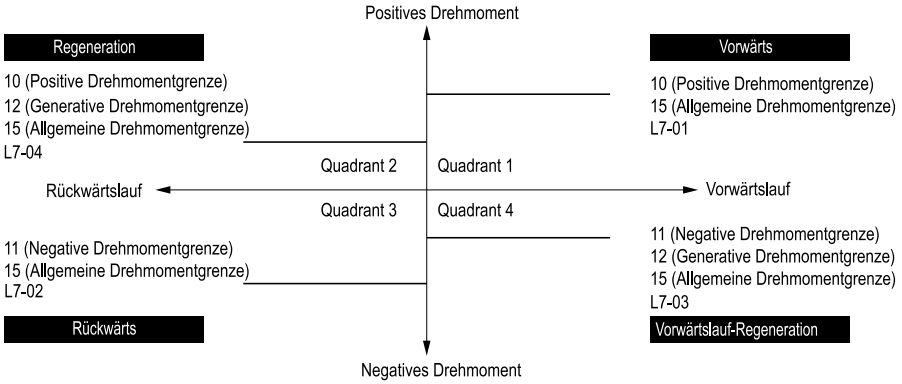


Abbildung 11.112 Drehmomentgrenzen und Analogeingangsparameter

Anmerkung:

- Wenn Sie *L7-01 bis L7-04* und Analogeingänge zum Einstellen von Drehmomentgrenzen für den gleichen Quadranten verwenden, wird der niedrigere Wert aktiviert.
  In diesem Beispiel für Parametereinstellungen ist die Drehmomentgrenze für Quadrant 1 gleich 130% und die Drehmomentgrenze für die Quadranten 2, 3 und 4 gleich 150%:
  Einstellungen: *L7-01 = 130%*; *L7-02 bis L7-04 = 200%*; MFAI-Drehmomentbegrenzung = 150%
- Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters begrenzt das maximale Ausgangsdrehmoment. Das Drehmoment ist begrenzt auf 150% des Nennausgangsstroms für HD und auf 120% des Nennausgangsstroms für ND. Das tatsächliche Ausgangsdrehmoment kann nicht höher sein als der Grenzwert des FU-Nennausgangsstroms erlaubt, auch wenn die Drehmomentbegrenzung auf einen hohen Wert eingestellt ist.

Wenn Sie den Frequenzumrichter für Anwendungen einsetzen, bei denen es auf der vertikalen Achse zu Abstürzen kommen könnte, stellen Sie folgende Punkte sicher:

- Konfigurieren Sie Frequenzumrichter und Motoren korrekt.
- Stellen Sie die Parameter korrekt ein.
- Sie können Parameterwerte nach dem Autotuning ändern.
- Richten Sie das System so ein, dass es auf der vertikalen Achse nicht zum Absturz kommt, wenn der Frequenzumrichter ausfällt.

In Abbildung 11.113 ist der Zusammenhang zwischen Drehmomentgrenzen aus Parametern und Drehmomentgrenzen vom Analogeingang dargestellt.

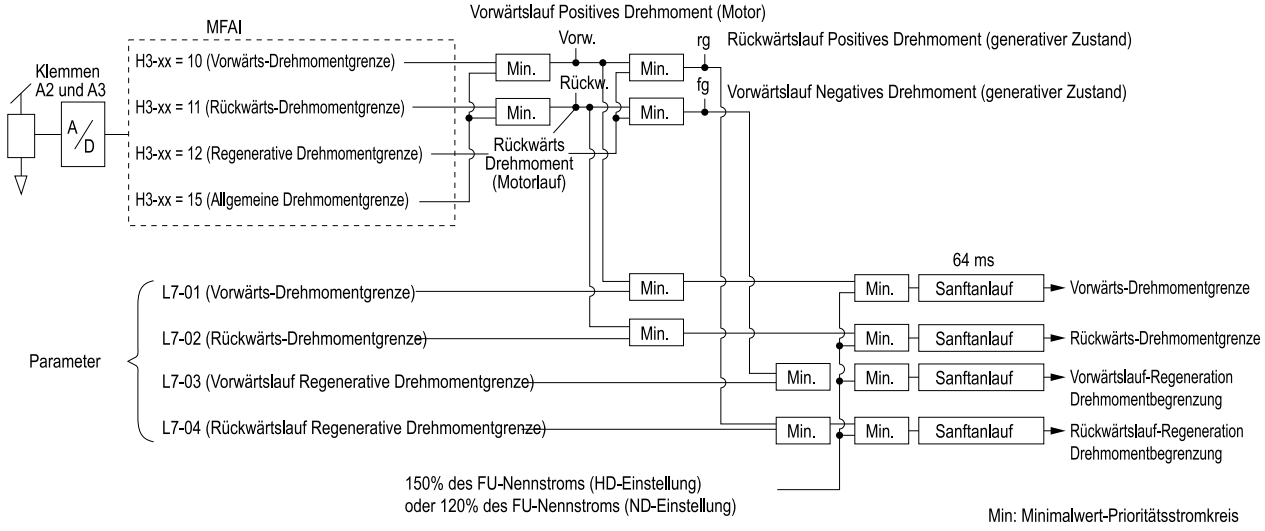


Abbildung 11.113 Drehmomentbegrenzung aus Parametern und von Analogeingängen

■ 11: Rückwärts-Drehmomentbegrenzung

Einstellung	Funktion	Beschreibung
11	Rückwärts-Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe der Lastdrehmomentbegrenzung, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.

Anmerkung:

Wenn Sie *L7-01 bis L7-04* und Analogeingänge zum Einstellen von Drehmomentgrenzen für den gleichen Quadranten verwenden, wird der niedrigere Wert aktiviert.

■ 12: Regenerative Drehmomentgrenze

Einstellung	Funktion	Beschreibung
12	Regenerative Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe der regenerativen Drehmomentgrenze, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.

Anmerkung:

Wenn Sie *L7-01 bis L7-04* und Analogeingänge zum Einstellen von Drehmomentgrenzen für den gleichen Quadranten verwenden, wird der niedrigere Wert aktiviert.

■ 13: Drehmomentsollwert / Drm.-Grenze

Einstellung	Funktion	Beschreibung
13	Drehmomentsollwert / Drm.-Grenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe des Drehmomentsollwerts, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht. Diese Einstellung ist die Drehmomentbegrenzung bei Drehzahlregelung.

Anmerkung:

Wenn Sie *L7-01 bis L7-04* und Analogeingänge zum Einstellen von Drehmomentgrenzen für den gleichen Quadranten verwenden, wird der niedrigere Wert aktiviert.

■ 14: Drehmomentkompensation

Einstellung	Funktion	Beschreibung
14	Drehmomentkompensation	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe des Drehmomentkompensationswerts, wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.

■ 15: Allgemeine Drehmomentgrenze

Einstellung	Funktion	Beschreibung
15	Allgemeine Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Eingabe des Drehmomentgrenzwerts, der für alle Quadranten gilt (vorwärts, rückwärts und generativer Betrieb), wobei das Motornenndrehmoment 100% entspricht.

■ 16: PID Differenz-Istwert

Einstellung	Funktion	Beschreibung
16	PID Differenz-Istwert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den PID-Differenz-Istwert fest, wobei das volle Analogsignal (10 V oder 20 mA) gleich 100% ist.

Der Frequenzumrichter verwendet die Abweichung zwischen dem PID-Istwert und den differentiellen Rückführungssignalen, um den PID-Eingangswert zu berechnen.

■ 1F: Nicht verwendet

Einstellung	Funktion	Beschreibung
1F	Nicht verwendet	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Wert für nicht verwendete Klemmen oder Klemmen im Durchgangsmodus.

Wenn Sie eine nicht verwendete Klemme auf 1F einstellen, können Sie den Signaleingang zur Klemme als analogen SPS-Signaleingang für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder die Kommunikationskarte verwenden. Dieses Eingangssignal hat keine Auswirkungen auf den Betrieb des Frequenzumrichters. Dies funktioniert in gleicher Weise wie die Einstellung F (Durchgangsmodus).

■ 30: DWEZ Analogeingang 1

Einstellung	Funktion	Beschreibung
30	DWEZ Analogeingang 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet mit DriveWorksEZ. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.

■ 31: DWEZ Analogeingang 2

Einstellung	Funktion	Beschreibung
31	DWEZ Analogeingang 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet mit DriveWorksEZ. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.

■ 32: DWEZ Analogeingang 3

Einstellung	Funktion	Beschreibung
32	DWEZ Analogeingang 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwendet mit DriveWorksEZ. Weitere Informationen finden Sie im Online-Handbuch zu DriveWorksEZ.

◆ H4: Analogausgänge

H4-Parameter werden zum Einstellen der Analoganzeigen des Frequenzumrichters verwendet. Mit diesen Parametern werden Anzeigeparameter ausgewählt, Verstärkung und Vorspannung angepasst und Ausgangssignalpegel ausgewählt.

■ Kalibrieren von Messinstrumenten an den MFAO-Klemmen FM und AM

Sie können mit *H4-02, H4-03, H4-05 und H4-06 [Klemme FM/AM Analogausg. Verstärk./Vorspann.]* Messinstrumente kalibrieren, die an den Klemmen FM und AM angeschlossen sind.

Nr.	Name	Einstellbereich	Werkseinstellung
H4-02	Klemme FM Analogausg. Verstärk.	-999.9 - 999.9%	100.0%
H4-03	Klemme FM Analogausg. Vorspann.	-999.9 - 999.9%	0.0%
H4-05	Klemme AM Analogausg. Verstärk.	-999.9 - 999.9%	50.0%
H4-06	Klemme AM Analogausg. Vorspann.	-999.9 - 999.9%	0.0%
H4-07	Klemme FM Auswahl Signalpegel	0: 0-10 VDC 1: -10 +10 VDC 2: 4-20 mA	0
H4-08	Klemme AM Auswahl Signalpegel	0: 0-10 VDC 1: -10 +10 VDC 2: 4-20 mA	0

In Abbildung 11.114 sind die Verstärkung und die Vorspannung dargestellt.

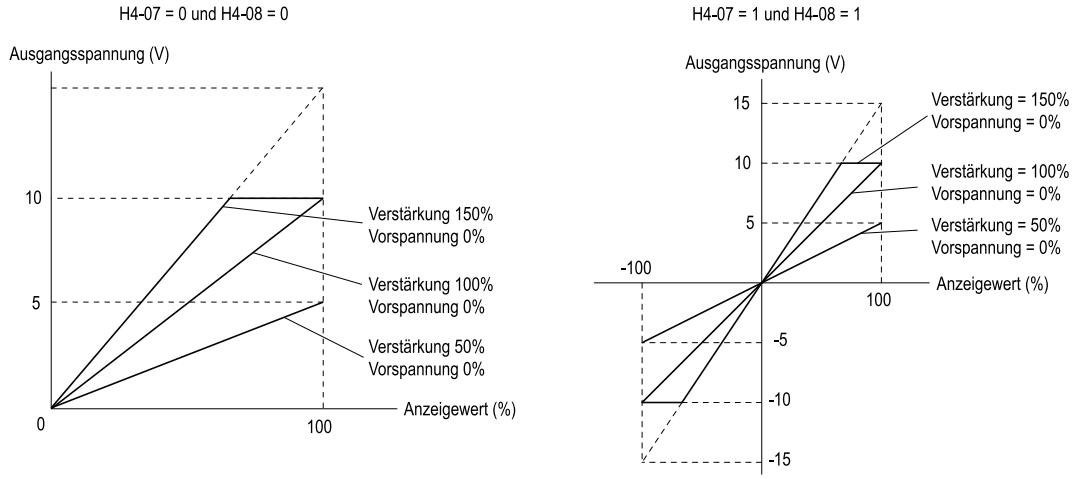


Abbildung 11.114 Beispiel 1 für die Konfiguration von Verstärkung/Vorspannung am Analogausgang

Wenn zum Beispiel der Parameterwert für den Analogausgang 0 ist und ein Ausgangssignal von 3 V an der Klemme FM anliegt, wird *H4-03 [FM Analogausgang Vorspannung]* auf 30% gesetzt.

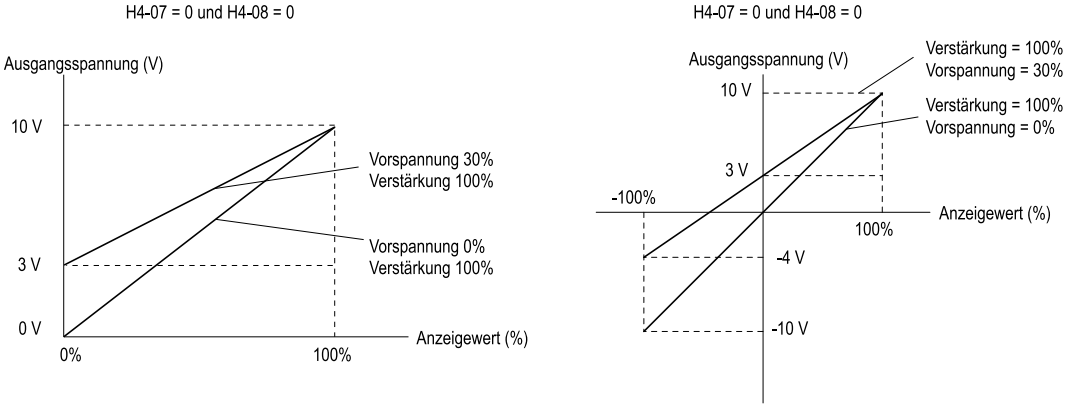


Abbildung 11.115 Beispiel 2 für die Konfiguration von Verstärkung/Vorspannung am Analogausgang

Kalibrieren der Klemme FM

Um Messinstrumente zu kalibrieren, stoppen Sie den Frequenzumrichter. Gehen Sie zum Kalibrieren wie folgt vor:

1. Zeigen Sie *H4-02 [FM Analogausgang Verstärkung]* auf dem Bedienteil an.
   Die Klemme FM gibt das Analogsignal aus, wenn die in *H4-01 [Klemme FM Funktionsauswahl]* festgelegte Anzeigegröße bei 100% ist.
2. Passen Sie *H4-02* an und beobachten Sie das Messgerät an der Klemme FM.
3. Zeigen Sie H4-03 [Klemme FM Analogausg. Vorspann.] auf dem Bedienteil an.
   Das Analogsignal zu dem Zeitpunkt, wenn die mit *H4-01* ausgewählte Anzeigegröße bei 0% ist, wird an der Klemme FM ausgegeben.
4. Passen Sie *H4-03* an und beobachten Sie dabei das Messgerät an der Klemme FM.

Kalibrieren der Klemme AM

Um Messinstrumente zu kalibrieren, stoppen Sie den Frequenzumrichter. Gehen Sie zum Kalibrieren wie folgt vor:

1. Zeigen Sie *H4-05 [Klemme AM Analogausg. Verstärk.]* auf dem Bedienteil an.
   Die Klemme AM gibt das Analogsignal aus, wenn die in *H4-04 [Klemme AM Funktionsauswahl]* festgelegte Anzeigegröße bei 100% ist.
2. Passen Sie *H4-05* an und beobachten Sie das Messgerät an der Klemme AM.
3. Zeigen Sie *H4-06 [Klemme AM Analogausg. Vorspann.]* auf dem Bedienteil an.
   Die Klemme AM gibt das Analogsignal aus, wenn die in *H4-04 [Klemme AM Funktionsauswahl]* festgelegte Anzeigegröße bei 0% ist.
4. Passen Sie *H4-03* an und beobachten Sie das Messgerät an der Klemme FM.

■ H4-01: Klemme FM Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-01 (041D)	Klemme FM Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Anzeigenummer zur Ausgabe an der MFAO-Klemme FM.	102 (000 - 999)

Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *H4-01* auf *102* ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.

Anmerkung:
- Welche Anzeigen konfiguriert werden können, hängt vom Regelverfahren ab.
- Für den Durchgangsbetrieb setzen Sie diesen Parameter auf *000* oder *031*. Sie können den Ausgangspegel der Klemme FM von der SPS über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder die Kommunikationskarte festlegen.

■ H4-02: Klemme FM Analogausgang Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-02 (041E) RUN	Klemme FM Analogausg. Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des von der MFAO-Klemme FM gesendeten Anzeigesignals fest.	100.0% (-999.9 - +999.9%)

Das analoge Ausgangssignal an der Klemme FM ist maximal ±10 V (oder 20 mA). Der Signalpegel lässt sich mit *H4-07 [Klemme FM Auswahl Signalpegel]* auswählen.

■ H4-03: Klemme FM Analogausgang Vorspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-03 (041F) RUN	Klemme FM Analogausg. Vorspann.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des von der MFAO-Klemme FM gesendeten Anzeigesignals fest.	0.0% (-999.9 - +999.9%)

Das analoge Ausgangssignal an der Klemme FM ist maximal ±10 V (oder 20 mA). Der Signalpegel lässt sich mit *H4-07 [Klemme FM Auswahl Signalpegel]* auswählen.

■ H4-04: Klemme AM Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-04 (0420)	Klemme AM Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Anzeigenummer zur Ausgabe an der MFAO-Klemme AM.	103 (000 - 999)

Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *H4-04* auf *102* ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.

Anmerkung:
- Welche Anzeigen konfiguriert werden können, hängt vom Regelverfahren ab.
- Für den Durchgangsbetrieb setzen Sie diesen Parameter auf *000* oder *031*. Sie können den Ausgangspegel von Klemme AM von der SPS über MEMOBUS/Modbus oder die Kommunikationskarte festlegen.

■ H4-05: Klemme AM Analogausgang Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-05 (0421) RUN	Klemme AM Analogausg. Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des von der MFAO-Klemme AM gesendeten Anzeigesignals fest.	50.0% (-999.9 - +999.9%)

Das analoge Ausgangssignal an der Klemme AM ist maximal ±10 V (oder 20 mA). Der Signalpegel lässt sich mit *H4-08 [Klemme AM Auswahl Signalpegel]* auswählen.
Beispieleinstellungen:

Wenn im folgenden Beispiel der Ausgangsstrom eines Anzeigeparameters 100% ist (FU-Nennstrom), beträgt die Spannung an Klemme AM 5 V (50% von 10 V). Demzufolge ist in dem Fall, dass an Klemme AM eine maximale Spannung von 10 V ausgegeben wird, der Ausgangsstrom 200% des FU-Nennstroms.

- *H4-04 = 103 [Klemme AM Funktionsauswahl = Ausgangsstrom]*
- *H4-05 = 50.0%*

- *H4-06 = 0.0% [Klemme AM Analogausg. Vorspann. = 0.0%]*
- *H4-08 = 0 [0 bis 10 V]*

■ H4-06: Klemme AM Analogausgang Vorspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-06 (0422) RUN	Klemme AM Analogausg. Vorspann.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des von der MFAO-Klemme AM gesendeten Anzeigesignals fest.	0.0% (-999.9 - +999.9%)

Das analoge Ausgangssignal an der Klemme AM ist maximal ±10 V (oder 20 mA). Der Signalpegel lässt sich mit *H4-08 [Klemme AM Auswahl Signalpegel]* auswählen.

■ H4-07: Klemme FM Auswahl Signalpegel

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-07 (0423)	Klemme FM Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Ausgangssignalpegel der analogen Multifunktionsklemme FM fest.	0 (0 - 2)

Anmerkung:

Installieren Sie die Kurzschlussbrücke S5 im Klemmenbereich des Steuerkreises entsprechend, wenn Sie diese Parameter ändern.

0 : 0-10 VDC

1 : -10 +10 VDC

2 : 4 - 20 mA

■ H4-08: Klemme AM Auswahl Signalpegel

Nr. (Hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-08 (0424)	Klemme AM Auswahl Signalpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Ausgangssignalpegel der analogen Multifunktionsklemme AM fest.	0 (0 - 2)

Anmerkung:

Installieren Sie die Kurzschlussbrücke S5 im Klemmenbereich des Steuerkreises entsprechend, wenn Sie diese Parameter ändern.

0 : 0-10 VDC

1 : -10 +10 VDC

2 : 4 - 20 mA

■ H4-20: Analoge Leistungsanz 100%-Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H4-20 (0B53)	Analoge Leistungsanz 100%-Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Pegel auf 10 V ein, wenn *U1-08 [Ausgangsleistung]* für den Analogausgang eingestellt ist.	0.00 kW (0.00 - 650.00 kW)

Anmerkung:

- Wenn *H4-20 = 0.00 kW*, Ausgangsleistungsanzeige 10 V Pegel = Motornennleistung (kW). Die Einstellung *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* stellt die Motornennleistung ein:
  - *A1-02 = 0, 1 [U/f-Regelung, U/f-Regelung mit Rückführung]*: *E2-11 [Motornennleistung (kW)]*
  - *A1-02 = 2, 3, 4 [Vektorregelung ohne Rückführung, Vektorregelung mit Rückführung, Erw. Vektorregelung o. Rückf.]*: *E2-11 [Motornennleistung (kW)]*
  - *A1-02 = 5, 6, 7 [Vektorregelung PM ohne Rückf., Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf.]*: *E5-02 [Motornennleistung (kW)]*
  - *A1-02 = 8 [EZ Vektorregelung (alle Motoren)]*: *E9-07 [Motornennleistung (kW)]*

◆ H5: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

H5-Parameter werden verwendet, um den Frequenzumrichter für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation zu konfigurieren.

Sie können das MEMOBUS/Modbus-Protokoll über die RS-485-Schnittstelle (Klemmen D+ und D-) des Frequenzumrichters verwenden, um mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) seriell zu kommunizieren.

■ H5-01: FU-Knotenadresse

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-01 (0425)	FU-Knotenadresse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der FU-Slaveadresse für die Kommunikation.	1FH (0 - FFH)

Anmerkung:
- Starten Sie den Frequenzumrichter neu, wenn Sie diese Einstellung geändert haben.
- Bei der Einstellung 0 reagiert der Frequenzumrichter nicht auf MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

Um den Frequenzumrichter für die Kommunikation mit der Steuerung (Master) über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation zu aktivieren, müssen Sie für den Frequenzumrichter eine Slaveadresse festlegen. Setzen Sie *H5-01 ≠ 0*.

Stellen Sie eine Slaveadresse ein, die sich von anderen Slaves unterscheidet.

■ H5-02: Auswahl Übertragungsgeschw.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-02 (0426)	Auswahl Übertragungsgeschw.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Übertragungsdatenrate für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.	3 (0 - 8)

Anmerkung:

Starten Sie den Frequenzumrichter neu, wenn Sie diesen Parameter geändert haben.

0 : 1200 Bit/s
1 : 2400 Bit/s
2 : 4800 Bit/s
3 : 9600 Bit/s
4 : 19.2 kBit/s
5 : 38.4 kBit/s
6 : 57.6 kBit/s
7 : 76.8 kBit/s
8 : 115.2 kBit/s

■ H5-03: Auswahl Übertragungsparität

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-03 (0427)	Auswahl Übertragungsparität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Übertragungssparität für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.	0 (0 - 2)

Anmerkung:

Starten Sie den Frequenzumrichter neu, wenn Sie diesen Parameter geändert haben.

0 : Keine Parität
1 : Gerade Parität
2 : Ungerade Parität

■ H5-04: Betriebsart bei Kommunik.fehler

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-04 (0428)	Betriebsart bei Kommunik. fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Stoppverfahrens, wenn der Frequenzumrichter *CE [Modbus-Kommunikationsfehler]* erkennt.	3 (0 - 3)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt einen Rampenlauf zum Stopp in der ausgewählten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter verwendet die Tieflaufzeit von *C1-09 [Schnellstoppzeit]*, um den Motor zu stoppen. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Auf dem Bedienteil wird *CE* angezeigt, und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

■ H5-05: Auswahl Komm.fehlererkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-05 (0429)	Auswahl Komm. fehlererkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Erkennen von *CE [Modbus-Kommunikationsfehler]* während der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.	1 (0, 1)

Wenn der Frequenzumrichter innerhalb der in *H5-09 [CE-Erkennungszeit]* festgelegten Zeit keine Daten vom Master empfängt, wird ein *CE*-Fehler erkannt.

0 : Deaktiviert

CE wird nicht erkannt. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.

1 : Aktiviert

CE wird erkannt. Wenn der Frequenzumrichter *CE* erkennt, erfolgt der Betrieb entsprechend der Einstellung von *H5-04 [Betriebsart bei Kommunik.fehler]*.

■ H5-06: FU Sende-Wartezeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-06 (042A)	FU Sende-Wartezeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit fest, die mit dem Senden einer Antwort gewartet wird, nachdem der Frequenzumrichter einen Befehl vom Master erhalten hat.	5 ms (0 - 65 ms)

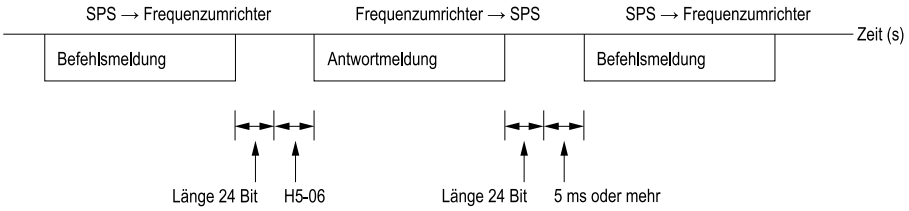


Abbildung 11.116 FU Sende-Wartezeit

■ H5-09: CE-Erkennungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-09 (0435)	CE-Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für *CE [Modbus-Kommunikationsfehler]* fest, wenn die Kommunikation unterbrochen wird.	2.0 s (0.0 - 10.0 s)

■ H5-10: Modbus Reg. 0025H Ausw. Schritte

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-10 (0436)	Modbus Reg. 0025H Ausw. Schritte	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheit für das Anzeigeregister 0025H (Anzeige des Ausgangsspannungssollwerts) bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation fest.	0 (0, 1)

0 : 0.1 V-Schritte

1 : 1 V-Schritte

■ H5-11: Auswahl ENTER-Befehlsfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-11 (043C)	Auswahl ENTER-Befehlsfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob der Enter-Befehl zum Ändern von Parametern über die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation eingegeben werden muss.	0 (0, 1)

0 : ENTER-Befehl notwendig

Sie müssen den Enter-Befehl eingeben, um Änderungen an Parametern zu aktivieren. Nehmen Sie die Parameteränderungen vor, und geben Sie dann den Enter-Befehl ein.

1 : ENTER-Befehl nicht notwendig

Um Parameter zu ändern, muss der Enter-Befehl nicht eingegeben werden.

■ H5-12: Auswahl Startbefehlmethode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-12 (043D)	Auswahl Startbefehlmethode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Eingangsmethode für den Startbefehl, wenn *b1-02 = 2 [Auswahl Startbefehl 1 = Memobus/Modbus-Kommunikation]* oder *b1-16 = 2 [Auswahl Startbefehl 2 = Memobus/Modbus-Kommunikation]* ist.	0 (0, 1)

0 : FWD/Stop, REV/Stop

Der Frequenzumrichter verwendet das Bit 0 von 0001H-Befehlsdaten des MEMOBUS-Registers beim Motor-Vorwärts-Startbefehl (Bit 0 = 1) und beim Stoppbefehl (Bit 0 = 0). Der Frequenzumrichter verwendet das Bit 1 beim Motor-Startbefehl (Bit 1 = 1) und beim Stoppbefehl (Bit 1 = 0).

1 : Run/Stop, FWD/REV

Der Frequenzumrichter verwendet das Bit 0 von 0001H-Befehlsdaten des MEMOBUS-Registers beim Motor-Startbefehl (Bit 0 = 1) und beim Stoppbefehl (Bit 0 = 0). Der Frequenzumrichter verwendet das Bit 1 im Motor-Drehrichtungsbefehl (Vorwärtslauf (Bit 1 = 0) oder Rückwärtslauf (Bit 1 = 1)).

■ H5-17: Reaktion ENTER-Bef. @CPU BUSY

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-17 (11A1) Experte	Reaktion ENTER-Bef. @CPU BUSY	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Startet den Betrieb, wenn der EEPROM-Schreibbefehl gesendet wurde, während EEPROM zum Schreiben nicht verfügbar ist. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (0, 1)

0 : Befehl ignorieren

1 : Nur ins RAM schreiben

■ H5-18: Motordrz.verzöger.zeit via Komm.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-18 (11A2)	Motordrz.verzöger.zeit via Komm.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verzögerungszeit, wenn Sie die Motordrehzahl mit der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder der Kommunikationskarte anzeigen.	0 ms (0 - 100 ms)

Zum Festlegen der Verzögerungszeit, wenn Sie die Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl mit der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation oder der Kommunikationskarte anzeigen.

Dies sind die MEMOBUS-Register:

- 003EH (Ausgangsfrequenz)
- 003FH (Ausgangsfrequenz)
- 0044H (*U1-05*: Motor Speed)
- 00ACH (*U1-05*: Motordrehzahl)
- 00ADH (*U1-05*: Motordrehzahl)

■ H5-20: Kommunikat.parameter neu laden

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-20 (0B57)	Kommunikat.parameter neu laden	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob die geänderten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsparameter sofort aktiviert werden.	0 (0, 1)

0 : Neuladen b. nächst. Aus-/Einsch.

1 : Jetzt neu laden

Anmerkung:
- Der Einstellwert wird automatisch auf *H5-20 = 0* zurückgesetzt, nachdem Sie die Änderungen der MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsparameter aktiviert haben.
- Die Einstellwerte dieser Parameter werden aktiviert:
  – *H5-01 [FU-Knotenadresse]*
  – *H5-02 [Auswahl Übertragungsgeschw.]*
  – *H5-03 [Auswahl Übertragungsparität]*
  – *H5-06 [FU Sende-Wartezeit]*

■ H5-25: Funktion 5A Auswahl Register 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-25 (1589) RUN	Funktion 5A Auswahl Register 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt den Inhalt des festgelegten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregisters als Antwort an den Master zurück.	0044H (U1-05) (0000h - FFFFh)

■ H5-26: Funktion 5A Auswahl Register 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-26 (158A) RUN	Funktion 5A Auswahl Register 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt den Inhalt des festgelegten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregisters als Antwort an den Master zurück.	0045H (U1-06) (0000h - FFFFh)

■ H5-27: Funktion 5A Auswahl Register 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-27 (158B) RUN	Funktion 5A Auswahl Register 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt den Inhalt des festgelegten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregisters als Antwort an den Master zurück.	0042H (U1-03) (0000h - FFFFh)

■ H5-28: Funktion 5A Auswahl Register 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H5-28 (158C) RUN	Funktion 5A Auswahl Register 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Gibt den Inhalt des festgelegten MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregisters als Antwort an den Master zurück.	0049H (U1-10) (0000h - FFFFh)

◆ H6: Impulseingang/-ausg. (RP)

H6-Parameter werden verwendet, um den Impulseingang und die Impulsanzeige einzustellen. Mit diesen Einstellungen werden Eingänge und Anzeigen konfiguriert und die Impulsfrequenz angepasst.

An der FU-Eingangsklemme RP kann ein Impulssignal mit einem maximalen Einzelimpuls von 32 kHz eingegeben werden. Sie können das Impulssignal als Frequenzsollwert, PID-Istwert, PID-Sollwert und als Drehzahlrückführung für die U/f-Regelung verwenden.

An der FU-Ausgangsklemme MP kann ein Impulssignal mit einer maximalen Frequenz von 32 kHz als Anzeigegröße ausgegeben werden. Unterstützt werden Sink- und Source-Betrieb.

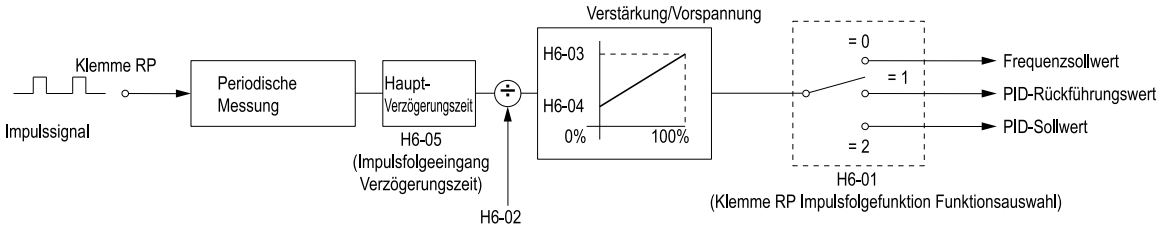


Abbildung 11.117 Blockdiagramm für Impulseingang

■ H6-01: Klemme RP Impulsfolgefunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-01 (042C)	Klemme RP Impulsfolgefunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Funktionseinstellung der Impulseingangsklemme RP.	0 (0 - 3)

0 : Frequenzsollwert

Wenn *b1-01 [Auswahl Frequenzsollwert 1]* oder *b1-15 [Auswahl Frequenzsollwert 2] = 4 [Impulseingang (Klemme RP)]* ist, verwendet der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert von der Klemme RP.

1 : PID-Rückführungswert

Der Frequenzumrichter verwendet den Istwert der PID-Regelung von der Klemme RP.

2 : PID-Sollwert

Der Frequenzumrichter verwendet den Zielwert der PID-Regelung von der Klemme RP.

3 : Drehzahlrückf. (U/f-Regelung)

Wählen Sie das U/f-Regelverfahren, um die einfache Geberrückführung zu aktivieren.

Verwenden Sie die Motordrehzahlrückführung, um die Drehzahlgenauigkeit zu steigern. Der Frequenzumrichter vergleicht den Frequenzsollwert mit der Motordrehzahlrückführung vom Geber und verwendet die ASR-Funktion, um Motorschlupf auszugleichen. Sie können mit der Eingangsklemme RP, die für den einfachen Geber verwendet wird, nicht die Motordrehrichtung bestimmen. Verwenden Sie eine andere Methode, um die Motordrehrichtung zu erkennen.

Sie können die Motordrehrichtung mit den folgenden Methoden erkennen.

- Verwenden von MFDI
  Stellen Sie MFDI *H1-xx = 7E [Richtungserkennung]* ein. Wenn die konfigurierte Klemme aktiviert ist, dreht sich der Motor rückwärts. Wenn die konfigurierte Klemme deaktiviert ist, dreht sich der Motor vorwärts. Verwenden Sie einen Geber mit Ausgabe von 2 Spuren (Phase A, B), um die Motordrehrichtung zu erkennen.
- Verwenden des Frequenzsollwerts
  Wenn Sie MFDI nicht verwenden, stimmt der Startbefehl mit der Motordrehrichtung überein.

In Abbildung 11.118 ist die Drehzahlregelung bei der einfachen U/f-Regelung mit Rückführung dargestellt.

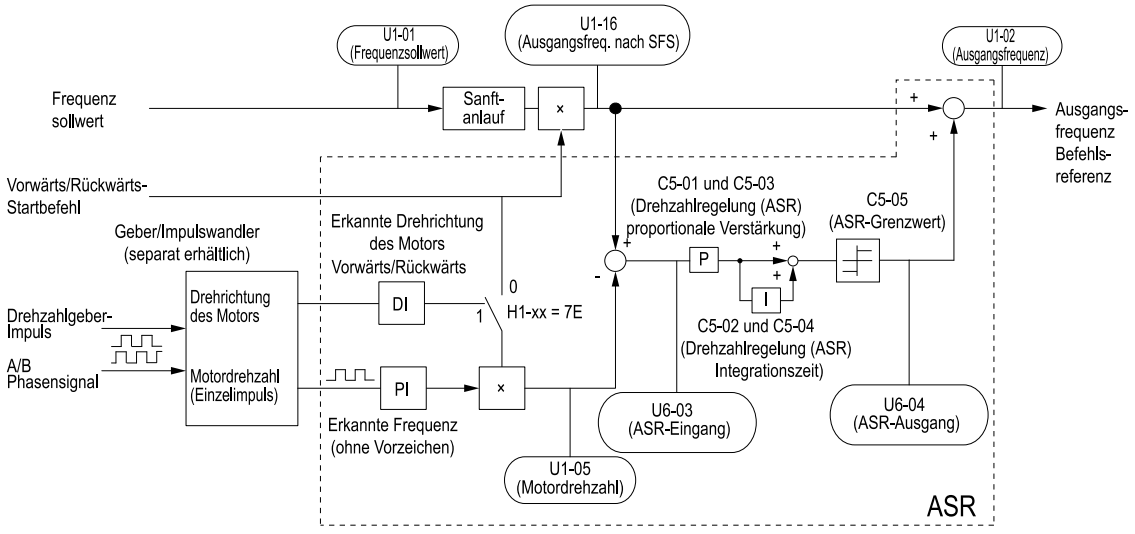


Abbildung 11.118 Blockdiagramm zur einfachen Drehzahlregelung mit Rückführung

Aktivieren der einfachen U/f-Regelung mit Rückführung

1. Verbinden Sie den Geberimpulsausgang mit der Klemme RP.

2. Setzen Sie *A1-02 = 0 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung]*.
3. Setzen Sie *H6-01 = 3*.
4. Stellen Sie *H6-02 [Klemme RP Frequenzskalierung]* auf die Drehzahlrückführungsfrequenz (Impulseingangssignal) zu dem Zeitpunkt ein, wenn der Frequenzsollwert bei 100% ist.
   Stellen Sie sicher, dass *H6-04 [Klemme RP Vorspannung]* = 0% und *H6-03 [Klemme RP Verstärkung]* = 100% ist.
5. Wählen Sie die Methode zum Erkennen der Motordrehrichtung aus.
   Wenn Sie einen MFDI verwenden, setzen Sie *H1-xx = 7E*.
6. Legen Sie die *C5-Parameter* für die ASR-Verstärkung und die Integrationszeit fest, um das Ansprechverhalten anzupassen.

Anmerkung:
- Setzen Sie *A1-02 = 0* und *H6-01 = 3*, um die *C5-Parameter* anzuzeigen.
- Sie können die U/f-Regelung mit Rückführung nicht mit der Motorumschaltfunktion verwenden.

■ H6-02: Klemme RP Frequenzskalierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-02 (042D) RUN	Klemme RP Frequenzskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Frequenz des Impulseingangssignals, wenn die mit *H6-01 [Klemme RP Impulsfolgefunktion]* festgelegte Funktion bei 100% ist.	1440 Hz (100 - 32000 Hz)

■ H6-03: Klemme RP Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-03 (042E) RUN	Klemme RP Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung für die Eingangsfunktion von *H6-01 [Klemme RP Impulsfolgefunktion]* an der Klemme RP fest.	100.0% (0.0 - 1000.0%)

■ H6-04: Klemme RP Vorspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-04 (042F) RUN	Klemme RP Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung fest, mit der die Funktion von *H6-01 [Klemme RP Impulsfolgefunktion]* an der Klemme RP eingegeben wird. Dies setzt einen Wert bei der Impulsfrequenz 0 Hz.	0.0% (-100.0 - 100.0%)

■ H6-05: Klemme RP Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-05 (0430) RUN	Klemme RP Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante des Impulseingangs fest.	0.10 s (0.00 - 2.00 s)

■ H6-06: Klemme MP Ausw. Anzeigewert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-06 (0431) RUN	Klemme MP Ausw. Anzeigewert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Funktionseinstellung für den Impulsanzeigeausgang MP. Legt den Teil „x-xx" der Anzeige *Ux-xx* fest.	102 (000, 031, 101, 102, 105, 116, 501, 502, 801 - 809, 821 - 825, 831 - 839, 851 - 855)

Anmerkung:
Zum Einstellen des Durchgangsmodus oder wenn die Klemme MP nicht verwendet wird, setzen Sie diesen Parameter auf 000 oder 031.

Wenn Sie die Impulsanzeige verwenden, stellen Sie sicher, dass Peripheriegeräte entsprechend diesen Bedingungen angeschlossen werden:

Fehlerhafte Verbindungen können Fehlfunktionen oder mechanische Schäden verursachen.

- Verwenden der Impulsanzeige als Source-Ausgang.

Ausgangsspannung VRL(V)	Lastimpedanz (kΩ)
5 V oder mehr	1.5 kΩ oder mehr
8 V oder mehr	4.0 kΩ oder mehr
10 V oder mehr	10 kΩ oder mehr

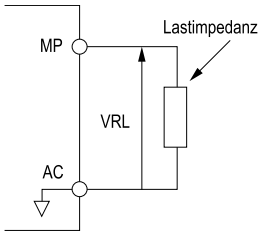


Abbildung 11.119 Schaltbild bei Verwendung als Source-Ausgang

- Verwenden der Impulsanzeige als Sink-Eingang

Externe Spannungsversorgung (V)	12 VDC ± 10%, 15 VDC ± 10%
Ableitstrom (mA)	16 mA oder darunter

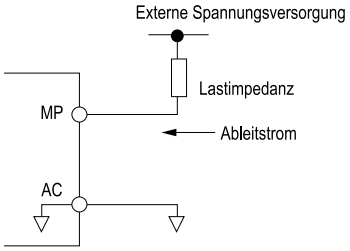


Abbildung 11.120 Schaltbild bei Verwendung als Sink-Eingang

■ H6-07: Klemme MP Frequenzskalierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-07 (0432) RUN	Klemme MP Frequenzskalierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Frequenz des Impulsfolgeausgangssignals, wenn die mit *H6-06 [Klemme MP Ausw. Anzeigewert]* festgelegte Anzeige bei 100% ist.	1440 Hz (0 - 32000 Hz)

Wenn *H6-06 = 102 [Klemme MP Ausw. Anzeigewert = Ausgangsfrequenz]* und *H6-07 = 0* ist, wird an der Impulsfolgeausgangsklemme MP die gleiche Frequenz wie die FU-Ausgangsfrequenz ausgegeben.

■ H6-08: Klemme RP Minimale Frequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-08 (043F)	Klemme RP Minimale Frequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der minimalen Frequenz des Impulssignals, die an der Klemme RP erkannt wird.	0.5 Hz (0.1 - 1000.0 Hz)

- Wenn Sie eine Impulsfrequenz eingeben, die niedriger ist als der Wert von *H6-08*, ist der Impulseingang bei 0.0 Hz.
- Um diesen Parameter zu aktivieren, setzen Sie *H6-01 [Klemme RP Impulsfolgefunktion] = 0 [Frequenzsollwert], 1 [PID-Rückführungswert]* oder *2 [PID-Sollwert]*.
- Wenn *H6-01 = 3 [Drehzahlrückführung (U/f-Regelung)]* ist, wendet der Frequenzumrichter die Einstellung von *F1-14 [Erkennungszeit Geber-Unterbrech.]* auf die Minimalfrequenz an.

■ H6-09: Synchron Ausgspg mit Pulsausg MP

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H6-09 (156E)	Synchron Ausgspg mit Pulsausg MP	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob der mit der FU-Ausgangsspannungsphase synchronisierte Puls an der Impulsfolgeausgangsklemme MP ausgegeben werden soll. Dieser Parameter ist nur aktiviert, wenn *H6-06 = 102 [Klemme MP Ausw. Anzeigewert = Ausgangsfrequenz]* und *H6-07 = 0 [Klemme MP Frequenzskalierung = 0 Hz]*.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

◆ H7: Virtueller Multifunktionseingang/-ausgang

Die virtuelle E/A-Funktion ist für folgende Vorgänge vorgesehen.

- Eingabe des Ergebnisses vom Ausgang der MFDO-Klemme an die MFDI-Klemme ohne externe Verdrahtung.
- Eingabe des Ergebnisses vom Ausgang der MFAO-Klemme an die MFAI-Klemme ohne externe Verdrahtung.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Stellen Sie sicher, dass die Parameter der virtuellen Eingangs- und Ausgangsfunktion korrekt eingestellt sind, bevor Sie Testläufe durchführen. Virtuelle Eingangs- und Ausgangsfunktionen haben möglicherweise andere Werkseinstellungen und Betriebszustände, auch wenn die E/A-Klemmen nicht verdrahtet sind, denn die Eingangs- und Ausgangsklemmen werden virtuell intern verdrahtet. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

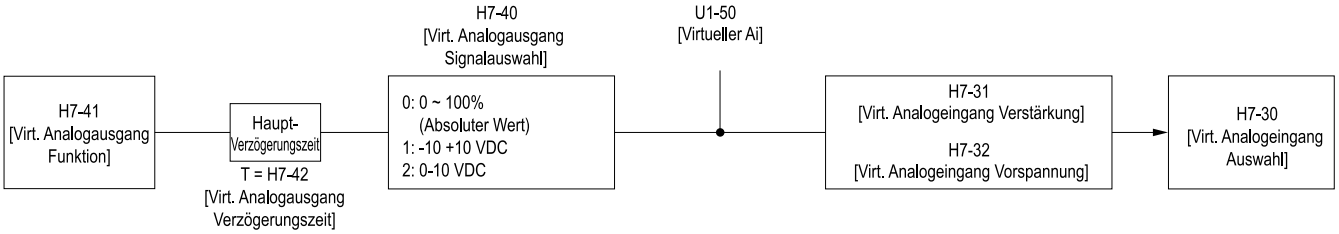


Abbildung 11.121 Blockdiagramm zur virtuellen analogen E/A-Funktion

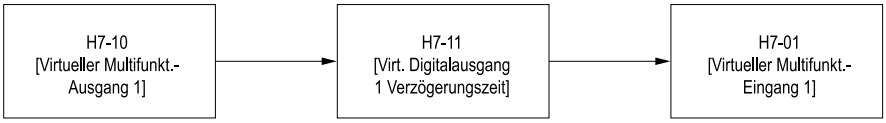


Abbildung 11.122 Blockdiagramm zur virtuellen digitalen E/A-Funktion

Anmerkung:

- Weitere Informationen über die Einstellwerte des virtuellen digitalen Eingangs erhalten Sie unter H1-xx „MFDI-Einstellwerte“.
- Weitere Informationen über die Einstellwerte des virtuellen digitalen Ausgangs erhalten Sie unter H2-xx „MFDO-Einstellwerte“.
- Weitere Informationen über die Einstellwerte des virtuellen analogen Eingangs erhalten Sie unter H3-xx „MFAI-Einstellwerte“.
- Weitere Informationen über die Einstellwerte des virtuellen analogen Ausgangs erhalten Sie unter H4-xx „MFAO-Einstellwerte“.
- *0 [3-Draht-Ansteuerung]* und *20 bis 2F [Externer Fehler]* können nicht in *H7-01 bis H7-04 [Virtueller Multifunkt.-Eingang 1 bis 4]* ausgewählt werden.
- Wenn die Klemme nicht verwendet wird, setzen Sie *H7-01 bis H7-04 = F*. Der Durchgangsmodus wird jedoch nicht unterstützt.
- Die virtuelle E/A-Funktion und der Multifunktionseingang für DI-A3 können nicht zugleich verwendet werden.

■ H7-00: Auswahl Virtuelle MFIO

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-00 (116F) Experte	Auswahl Virtuelle MFIO	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Aktivieren und Deaktivieren der virtuellen E/A-Funktion. Setzen Sie diesen Parameter auf 1, um die virtuelle E/A-Funktion zu verwenden.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ H7-01: Virtueller Multifunkt.-Eingang 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-01 (1185) Experte	Virtueller Multifunkt.-Eingang 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den virtuellen Eingang von *H7-10 [Virtueller Multifunkt.-Ausgang 1]*.	F (0 - 19F)

■ H7-02: Virtueller Multifunkt.-Eingang 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-02 (1186) Experte	Virtueller Multifunkt.-Eingang 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den virtuellen Eingang von *H7-12 [Virtueller Multifunkt.-Ausgang 2]*.	F (0 - 19F)

■ H7-03: Virtueller Multifunkt.-Eingang 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-03 (1187) Experte	Virtueller Multifunkt.-Eingang 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den virtuellen Eingang von *H7-14 [Virtueller Multifunkt.-Ausgang 3]*.	F (0 - 19F)

■ H7-04: Virtueller Multifunkt.-Eingang 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-04 (1188) Experte	Virtueller Multifunkt.-Eingang 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für den virtuellen Eingang von *H7-16 [Virtueller Multifunkt.-Ausgang 4]*.	F (0 - 19F)

■ H7-10: Virtueller Multifunkt.-Ausgang 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-10 (11A4) Experte	Virtueller Multifunkt.-Ausgang 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen digitalen Ausgangs 1 fest.	F (0 - 1A7)

■ H7-11: Virt. Ausgang 1 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-11 (11A5) Experte	Virt. Ausgang 1 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale EIN-Zeit für den virtuellen digitalen Ausgang 1 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)

■ H7-12: Virtueller Multifunkt.-Ausgang 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-12 (11A6) Experte	Virtueller Multifunkt.-Ausgang 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen digitalen Ausgangs 2 fest.	F (0 - 1A7)

■ H7-13: Virt. Ausgang 2 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-13 (11A7) Experte	Virt. Ausgang 2 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale EIN-Zeit für den virtuellen digitalen Ausgang 2 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)

■ H7-14: Virtueller Multifunkt.-Ausgang 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-14 (11A8) Experte	Virtueller Multifunkt.-Ausgang 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen digitalen Ausgangs 3 fest.	F (0 - 1A7)

■ H7-15: Virt. Ausgang 3 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-15 (11A9) Experte	Virt. Ausgang 3 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale EIN-Zeit für den virtuellen digitalen Ausgang 3 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)

■ H7-16: Virtueller Multifunkt.-Ausgang 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-16 (11AA) Experte	Virtueller Multifunkt.-Ausgang 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen digitalen Ausgangs 4 fest.	F (0 - 1A7)

■ H7-17: Virt. Ausgang 4 Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-17 (11AB) Experte	Virt. Ausgang 4 Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale EIN-Zeit für den virtuellen digitalen Ausgang 4 fest.	0.1 s (0.0 - 25.0 s)

■ H7-30: Auswahl Virt. Analogeingang

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-30 (1177)	Auswahl Virt. Analogeingang	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion des virtuellen Analogeingangs fest.	F (0 - 32)

■ H7-31: Virt. Analogeingang Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-31 (1178) RUN Experte	Virt. Analogeingang Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung des virtuellen Analogeingangs fest.	100.0% (-999.9 - 999.9%)

■ H7-32: Virt. Analogeingang Vorspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-32 (1179) RUN Experte	Virt. Analogeingang Vorspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Vorspannung des virtuellen Analogeingangs fest.	0.0% (-999.9 - 999.9%)

■ H7-40: Virt. Analogausg. Signalauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-40 (1163)	Virt. Analogausg. Signalauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Signalpegel des virtuellen Analogausgangs fest.	0 (0 - 2)

0 : 0 bis 100% (Absolutwert)

1 : -100 bis 100%

2 : 0 bis 100% (unterer Grenzwert ist 0)

■ H7-41: Virt. Analogausgang Funktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-41 (1164)	Virt. Analogausgang Funktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Anzeige für den virtuellen Analogausgang. Legt den Teil *x-xx* von *Ux-xx [Anzeige]* fest. Stellen Sie zum Beispiel *x-xx* auf *102* ein, um *U1-02 [Ausgangsfrequenz]* anzuzeigen.	102 (0 - 999)

■ H7-42: Virt. Analogausgang Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H7-42 (1165)	Virt. Analogausgang Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für eine Hauptverzögerungszeit für den virtuellen Analogausgang fest.	0.00 s (0.00 - 2.00 s)

11.9 L: Schutzfunktionen

L-Parameter werden zum Einstellen der folgenden Funktionen verwendet.

- Motor-Überlastschutz
- Betrieb bei kurzzeitigem Netzausfall
- Kippschutz
- Drehzahlerkennung
- Automatischer Neustart
- Erkennung von Über-/Unterdrehmoment
- Drehmomentbegrenzung
- Hardware-Schutz

◆ L1: Motorschutz

L1-Parameter werden verwendet, um die Motor-Überlastschutzfunktion einzustellen.

■ Motorschutz mit PTC-Thermistoren (Positive Temperatur Coefficient)

Der Temperaturwiderstandskennlinien der drei PTC-Thermistoren in den Motorstatorwindungen schützen den Motor vor Überhitzung.

Die PTC-Thermistoren müssen Kennlinien gemäß Abbildung 11.123 aufweisen.

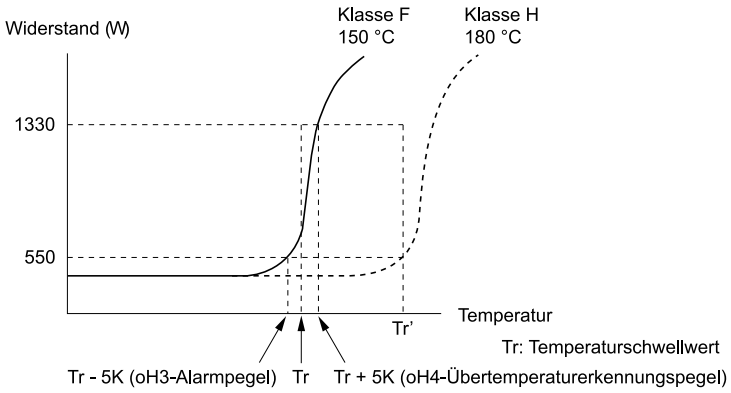


Abbildung 11.123 Temperatur und Widerstand eines PTC-Thermistors

Wenn das PTC-Eingangssignal am Frequenzumrichter den Überlast-Alarmpegel übersteigt, erkennt der Frequenzumrichter *oH3 [Motor Übertemp. (PTC-Eingang)]* und zeigt den Fehler blinkend auf dem Bedienteil an. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb entsprechend *L1-03 [Betriebsart bei Therm. oH-Alarm]* fort.

Der Übertemperatur-Fehlerpegel löst *oH4 [Fehler Motorübertemp. (PTC)]* aus, und es wird ein Fehlersignal ausgegeben. Der Frequenzumrichter gibt ein Fehlersignal aus und stoppt den Motor mit dem in *L1-04 [Betriebsart bei Therm. oH-Fehler]* festgelegten Stoppverfahren.

Anmerkung:

PTC steht für „Positive Temperatur Coefficient“ (Positiver Temperaturkoeffizient).

Abbildung 11.124 zeigt die Konfiguration bei Verwendung von Klemme A3.

1. Verbinden Sie den PTC-Thermistoreingang vom Motor zum Analogeingang A3 am Frequenzumrichter.

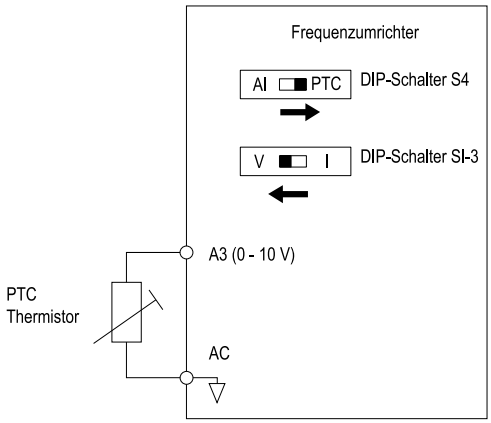


Abbildung 11.124 Motor-PTC anschließen

2. Setzen Sie am Frequenzumrichter den DIP-Schalter S1-3 auf V (Spannung) und den DIP-Schalter S4 auf PTC.
3. Stellen sie diese MFAI-Klemmen ein:
   - Setzen Sie *H3-05 = 0 [Klemme A3 Auswahl Signalpegel = 0 bis 10 V (Unt. Grenzw. ist 0)]*.
   - Setzen Sie *H3-06 = E [Klemme A3 Funktionsauswahl = Motortemperatur (PTC-Eingang)]*.
4. Stellen Sie diese *L1-Parameter* ein:
   - *L1-03 [Betriebsart bei Therm. oH-Alarm]*
   - *L1-04 [Betriebsart bei Therm. oH-Fehler]*
   - *L1-05 [Motor-Thermistor Verzög.zeit]*

■ L1-01: Motor-Überlastschutz (oL1)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-01 (0480)	Motor-Überlastschutz (oL1)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Einstellung der elektrothermischen Motorüberlast-Schutzfunktion.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 6)

Dieser Parameter aktiviert und deaktiviert den Motor-Überlastschutz mit elektronischen Temperaturwächtern.

Das Kühlungsvermögen des Motors variiert je nach Drehzahlregelungsbereich. Wählen Sie einen elektronischen Thermoschutz so aus, dass dieser den Lastkenndaten des Motors entspricht.

Der elektronische Thermoschutz des Frequenzumrichters verwendet die folgenden Daten, um die Überlastverträglichkeit und den Versorgungsüberlastschutz für den Motor zu berechnen:

- Ausgangsstrom
- Ausgangsfrequenz
- Temperaturkenndaten des Motors
- Zeitliche Kenndaten

Wenn der Frequenzumrichter eine Motor-Überlast erkennt, wird *oL1 [Motor Überlast]* ausgelöst und der FU-Ausgang abgeschaltet.

Setzen Sie *H2-01 = 1F [Klemmen M1-M2 Funktionsauswahl = Motorüberlast-Alarm (oL1)]*, um einen Motorüberlast-Alarm festzulegen. Wenn der Motor-Überlastpegel 90% des Erkennungspegels *oL1* übersteigt, schaltet der Ausgang auf EIN und löst einen Überlastalarm aus.

0 : Deaktiviert

Deaktiviert den Motorschutz, wenn kein Motor-Überlastschutz erforderlich ist oder wenn der Frequenzumrichter mehr als einen Motor antreibt.

Abbildung 11.125 zeigt ein Beispiel einer Stromkreiskonfiguration, bei der mehr als ein Motor mit dem Frequenzumrichter verbunden ist.

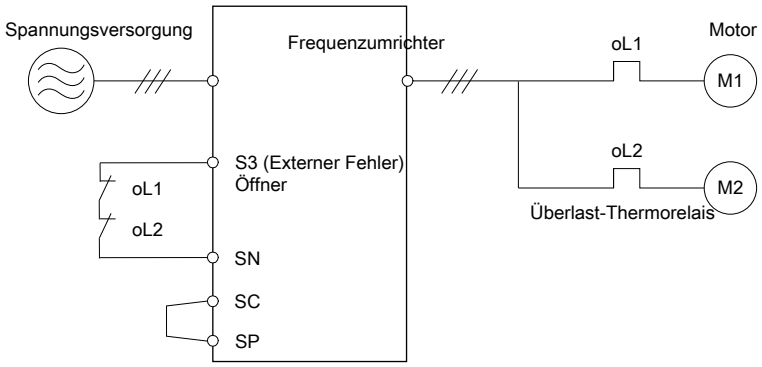


Abbildung 11.125 Schutzkonfiguration für mehr als einen Motor an einem Frequenzumrichter

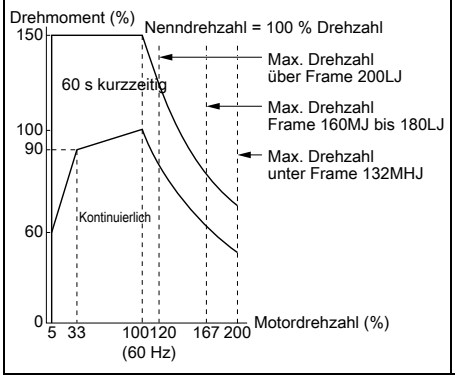
HINWEIS: *Wenn ein einzelner Frequenzumrichter mehr als einen Motor zugleich antreibt oder wenn der Nennstrom des Motors viel größer ist als der Nennstrom eines Standardmotors, lässt sich der Motor nicht mit elektronischer Temperaturüberwachung schützen. Um die einzelnen Motoren zu schützen, setzen Sie L1-01 =0 [Motor-Überlastschutz (oL1) = Deaktiviert], konfigurieren Sie die Stromkreise, und statten Sie dann jeden Motor mit einem Temperaturrelais aus. Der zum Motorschutz installierte magnetische Unterbrecher lässt sich beim laufenden Betrieb nicht ein-/ausschalten. Das Nichtbeachten kann einen Motorausfall zur Folge haben.*

1 : Variables Drehmoment

Verwenden Sie diese Einstellung für Standardmotoren mit einer Grundfrequenz von 60 Hz.

Die Überlastverträglichkeit verringert sich mit sinkender Motordrehzahl, da der Lüfter dann langsamer dreht und den Motor im niedrigen Drehzahlbereich nicht so effektiv kühlen kann.

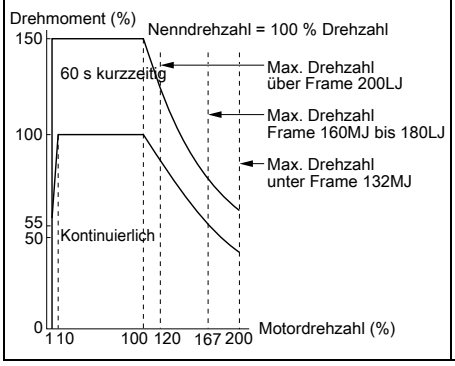
Der Auslösepunkt des elektronischen Thermoschalters ändert sich entsprechend der Überlastverträglichkeitskennlinie des Motors. Dies sorgt für durchgehenden Motor-Überlastschutz von niedrigen bis hin zu hohen Drehzahlen.

Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist für den Betrieb mit normalem Netzstrom ausgelegt. Betreiben Sie den Motor bei 60 Hz Grundfrequenz, um seine Kühlleistung zu maximieren.	Wenn Sie den Motor bei Frequenzen unter 60 Hz betreiben, erkennt der Frequenzumrichter *oL1*. Der FU löst ein Fehlerrelais aus und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

2 : Konst. Drehm. Drehz.bereich 10:1

Verwenden Sie diese Einstellung für FU-abgestimmte Motoren mit einem Drehzahlbereich für konstantes Drehmoment von 1:10.

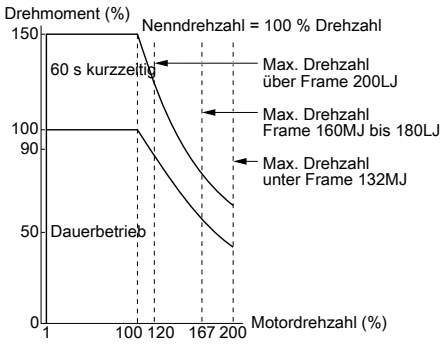
Die Drehzahlregelung reicht von 10% bis 100%, wenn die Belastung bei 100% liegt. Ein Betrieb unterhalb von 10% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist dafür ausgelegt, höhere Temperaturen im Dauerbetrieb bei niedrigen Drehzahlen (10% Grundfrequenz) zu verkraften.	Der Motorbetrieb findet kontinuierlich bei 10% bis 100% der Grundfrequenz statt. Ein Betrieb unterhalb von 10% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

3 : Konst. Drehm. Drz.bereich 100:1

Verwenden Sie diese Einstellung für Vektor-Motoren mit einem Drehzahlbereich für konstantes Drehmoment von 1:100.

Die Drehzahlregelung reicht von 1% bis 100%, wenn die Belastung bei 100% liegt. Ein Betrieb unterhalb von 1% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

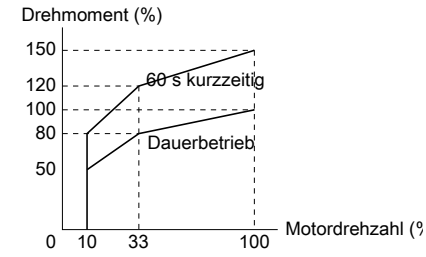
Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist dafür ausgelegt, höhere Temperaturen im Dauerbetrieb bei niedrigen Drehzahlen (1% Grundfrequenz) zu verkraften.	Der Motorbetrieb findet kontinuierlich bei 1% bis 100% der Grundfrequenz statt. Ein Betrieb unterhalb von 1% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

4 : PM Variables Drehmoment

Verwenden Sie diese Einstellung für PM-Motoren mit reduzierter Drehmomentkennlinie.

Die Überlastverträglichkeit verringert sich mit sinkender Motordrehzahl, da der Lüfter dann langsamer dreht und den Motor im niedrigen Drehzahlbereich nicht so effektiv kühlen kann.

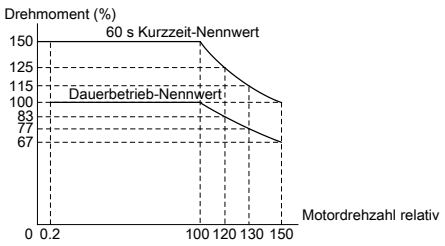
Der Auslösepunkt des elektronischen Thermoschalters ändert sich entsprechend der Überlastverträglichkeitskennlinie des Motors. Dies sorgt für durchgehenden Motor-Übertemperaturschutz von niedrigen bis hin zu hohen Drehzahlen.

Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist dafür ausgelegt, höhere Temperaturen im Dauerbetrieb bei der Nenndrehzahl und beim Nenndrehmoment zu verkraften.	Wenn der Motor dauerhaft bei einer geringeren Drehzahl als der Nenndrehzahl und über 100% Drehmoment betrieben wird, erkennt der Frequenzumrichter *oL1*. Der FU löst ein Fehlerrelais aus und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

5 : PM Konstantes Drehmoment

Verwenden Sie diese Einstellung bei einem PM-Motor für konstantes Drehmoment und einem Drehzahlbereich für konstantes Drehmoment von 1:500.

Die Drehzahlregelung für diesen Motor reicht von 0.2% bis 100%, wenn die Belastung bei 100% liegt. Ein Betrieb unterhalb von 0.2% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

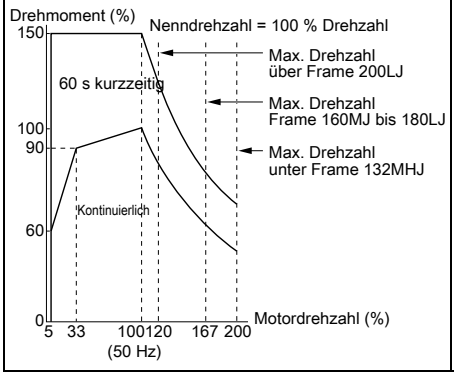
Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist dafür ausgelegt, höhere Temperaturen im Dauerbetrieb bei niedrigen Drehzahlen (0.2% Grundfrequenz) zu verkraften.	Der Motorbetrieb findet kontinuierlich von 0.2% bis 100% der Nenndrehzahl statt. Ein Betrieb unterhalb von 0.2% Drehzahl bei 100% Belastung löst den Motor-Überlastschutz aus.

6 : Variables Drehmoment (50 Hz)

Verwenden Sie diese Einstellung für Standardmotoren mit einer Grundfrequenz von 50 Hz.

Die Überlastverträglichkeit verringert sich mit sinkender Motordrehzahl, da der Lüfter dann langsamer dreht und den Motor im niedrigen Drehzahlbereich nicht so effektiv kühlen kann.

Der Auslösepunkt des elektronischen Thermoschalters ändert sich entsprechend der Überlastverträglichkeitskennlinie des Motors. Dies sorgt für durchgehenden Motor-Überlastschutz von niedrigen bis hin zu hohen Drehzahlen.

Belastungsverträglichkeit	Kühlungsvermögen	Überlastverhalten (bei 100% Motorlast)
	Dieser Motor ist für den Betrieb mit normalem Netzstrom ausgelegt. Betreiben Sie den Motor bei 50 Hz Grundfrequenz, um seine Kühlleistung zu maximieren.	Wenn der Motor bei Frequenzen unterhalb der normalen Netzstromfrequenz betrieben wird, erkennt der Frequenzumrichter *oL1*. Der FU löst ein Fehlerrelais aus und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

■ L1-02: Motor-Überlastschutzzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-02 (0481)	Motor-Überlastschutzzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzt die Betriebszeit für die Thermoschutzvorrichtung des Frequenzumrichters zum Schutz des Motors vor Beschädigung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 min (0.1 - 5.0 min)

Setzt die Überlastschutzzeit auf die Zeitdauer, die der Motor bei 150% Belastung in Betrieb sein kann, ausgehend vom Dauerbetrieb bei 100%.

In der Werkseinstellung wird der Thermoschutzschalter ausgelöst, wenn der Motor 1 Minute lang durchgängig bei 150% Belastung gelaufen ist, nachdem zuvor die Belastung kontinuierlich bei 100% lag (Warmstart).

Abbildung 11.126 zeigt ein Beispiel für die Thermoschutzbetriebszeit. Der Motor-Überlastschutz findet im Bereich zwischen einem Kaltstart und einem Warmstart statt.

Dieses Beispiel verwendet einen Standardmotor bei der Grundfrequenz und mit *L1-02* auf 1.0 min gesetzt.

- Kaltstart
  Zeigt das Zeitverhalten des Motor-Überlastschutzes, wenn die Überlastung sofort beim Start aus dem Stillstand heraus einsetzt.
- Warmstart
  Zeigt das Zeitverhalten des Motor-Überlastschutzes, wenn die Überlastung aus dem Dauerbetrieb unterhalb des Motornennstroms heraus einsetzt.

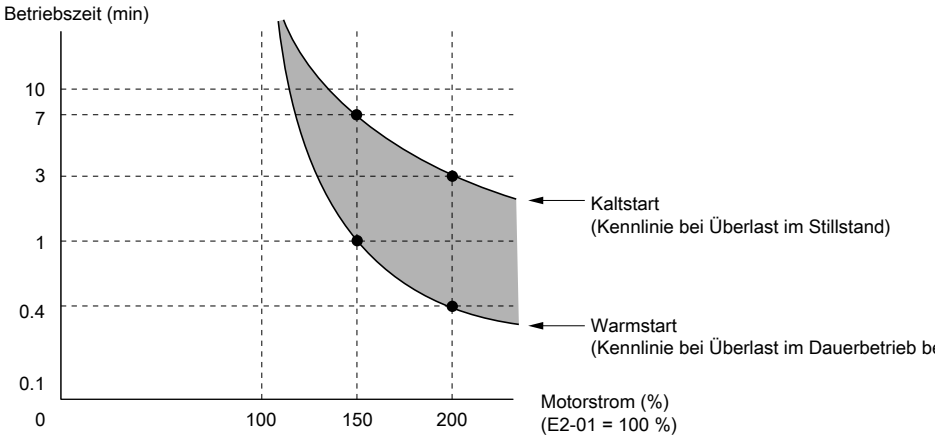


Abbildung 11.126 Zeitverhalten des Überlastschutzes für einen Standardmotor bei Nennausgangsfrequenz

■ L1-03: Betriebsart bei Therm. oH-Alarm

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-03 (0482)	Betriebsart bei Therm. oH-Alarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn sich das PTC-Eingangssignal am Frequenzumrichter beim Erkennungspegel *oH3 [Motor Übertemperatur Alarm]* befindet.	3 (0 - 3)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter lässt den Motor in der Tieflaufzeit auslaufen. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der Ausgang geht auf AUS und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

3 : Nur Alarm

Auf dem Bedienteil wird *oH3* angezeigt, und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* geht auf EIN.

■ L1-04: Betriebsart bei Therm. oH-Fehler

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-04 (0483)	Betriebsart bei Therm. oH-Fehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn sich das PTC-Eingangssignal zum Frequenzumrichter am Erkennungspegel *oH4 [Fehler Motorübertemp. (PTC)]* befindet.	1 (0 - 2)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter lässt den Motor in der Tieflaufzeit auslaufen. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der Ausgang geht auf AUS und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor in der in *C1-09 [Schnellstoppzeit]* eingestellten Zeit. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC geht auf EIN und MB-MC geht auf AUS.

■ L1-05: Motor-Thermistor Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-05 (0484)	Motor-Thermistor Verzög. zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante für das PTC-Eingangssignal zum Frequenzumrichter fest. Mit diesem Parameter werden unbeabsichtigte Motor-Übertemperaturfehler verhindert.	0.20 s (0.00 - 10.00 s)

■ L1-08: oL1 Strompegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-08 (1103)	oL1 Strompegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Stromsollwert für die thermische Überlasterkennung von Motor 1 fest.	0.0 A (0.0 A oder 10% bis 150% des FU-Nennstroms)

Wenn *L1-08 = 0.0 A*, verwendet der Frequenzumrichter verwendet *E2-01 [Motornennstrom (Volllaststrom)]* für den Motor-Überlastschutz. Bei der PM-Betriebsart verwendet der Frequenzumrichter *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* für den Motor-Überlastschutz.

Wenn *L1-08 ≠ 0.0 A*, ist der festgelegte Wert der Referenzwert für den Motor-Überlastschutz.

Anmerkung:
- Die Anzeige erfolgt in folgenden Einheiten:
  – Modelle 2004 bis 2042, 4002 bis 4023: 0.01 A
  – Modelle 2056 bis 2415, 4031 bis 4675: 0.1 A
- Wenn der Strompegel > 0.0 A ist, können Sie diesen Wert nicht < 10% des FU-Nennstroms einstellen.

■ L1-09: oL1 Strompegel für Motor 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-09 (1104)	oL1 Strompegel für Motor 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Stromsollwert für die thermische Überlasterkennung von Motor 2 fest.	0.0 A (0.0 A oder 10 bis 150% des FU-Nennstroms)

Wenn *L1-09 = 0.0 A*, verwendet der Frequenzumrichter *E4-01 [Motor 2 Nennstrom]* für den Motor-Überlastschutz.

Wenn *L1-09 ≠ 0.0 A*, ist der festgelegte Wert der Referenzwert für den Motor-Überlastschutz.

Anmerkung:
- Die Anzeige erfolgt in folgenden Einheiten:
  – Modelle 2004 bis 2042, 4002 bis 4023: 0.01 A
  – Modelle 2056 bis 2415, 4031 bis 4675: 0.1 A
- Wenn der Strompegel > 0.0 A ist, können Sie diesen Wert nicht < 10% des FU-Nennstroms einstellen.

■ L1-13: Motorüberlast Auswahl Speicher

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L1-13 (046D)	Motorüberlast Auswahl Speicher	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, die den aktuellen Wert des Thermoschutzschalters speichert, wenn der Frequenzumrichter nicht mehr mit Spannung versorgt wird.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

Legt fest, ob die Berechnung erneut durchgeführt wird, wenn der Frequenzumrichter wieder mit Spannung versorgt wird.

◆ L2: Netzausfall-Überbrückung

L2-Parameter werden verwendet, um den FU-Betrieb bei kurzzeitigem Netzausfall und die Betriebsart der Netzausfallfunktion einzustellen.

■ Netzausfallfunktion

Die englische Bezeichnung für die Netzausfallfunktion lautet Kinetic Energy Backup (KEB). Wenn der Frequenzumrichter einen Netzausfall oder einen kurzzeitigen Netzausfall erkennt, wird ein schneller Tieflauf des Motors durchgeführt. Der Frequenzumrichter verwendet regenerative Energie vom Motor für den Betrieb des Leistungsteils. Wenn die Spannung während des Tieflaufs wiederhergestellt wird, kehrt der Frequenzumrichter zu dem Betriebszustand vor dem Netzausfall zurück.

Die Netzausfallfunktion unterscheidet sich von anderen Funktionen für ununterbrochenen Betrieb. Wenn der Frequenzumrichter einen kurzzeitigen Netzausfall erkennt, wird ein Rampenlauf bis zum Stillstand durchgeführt. Es findet kein Freilauf bis zum Stillstand statt. Diese Funktion ist für Anwendungen vorgesehen, bei denen es darauf ankommt, dass die zugeführten Materialien nicht ausgehen, beispielsweise bei Produktionslinien für Folien oder Faserstoffe. Die Netzausfallfunktion hat vier Betriebsarten. Die Betriebsart wird mit dem Parameter *L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]* eingestellt.

Wenn Sie die Netzausfallfunktion mit einem Frequenzumrichter verwenden, setzen Sie *L2-29 = 0, 1 [Einzel-FU Netzausfallfunktion 1, Einzel-FU Netzausfallfunktion 2]*.

Wenn ein koordinierter Tieflauf mit mehr als einem Frequenzumrichter erforderlich ist, zum Beispiel bei Textilmaschinen, setzen Sie *L2-29 = 2, 3 [System-Netzausfallfunktion 1, System-Netzausfallfunktion 2]*.

Tabelle 11.70 Betriebsarten der Netzausfallfunktion

L2-29	Netzausfallfunktion-Methode	Betrieb	Konfigurationsmaßnahmen
0	Einzel-FU Netzausfallfunktion 1	Der Frequenzumrichter verwendet regenerative Energie vom Motor, um die Zwischenkreisspannung beim Pegel *L2-11 [Netzausf.fk. Zwischenkr.sollsp.]* zu halten, während er die Tieflaufrate anpasst. Der Netzausfallbetrieb wird fortgesetzt, während der Frequenzumrichter die Tieflaufrate mit dem Wert von *C1-09 [Schnellstoppzeit]* anpasst.	• Stellen Sie *C1-09* korrekt ein, um *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* und *ov [Überspannung]* zu vermeiden. • Wenn der Frequenzumrichter beim Netzausfallbetrieb *Uv1* erkennt, verringern Sie den Wert von *C1-09*. • Wenn der Frequenzumrichter beim Netzausfallbetrieb ov erkennt, erhöhen Sie den Wert von *C1-09*.
1	Einzel-FU Netzausfallfunktion 2	Der Frequenzumrichter verwendet Informationen über die Trägheit der verbundenen Maschine, um die Tieflaufrate zu ermitteln, die zum Halten der Zwischenkreisspannung beim Pegel *L2-11* erforderlich ist. Der Frequenzumrichter verwendet die Systemträgheit, um die Tieflaufzeit zu berechnen. Dieser Wert lässt sich nicht einstellen.	• Wenn der Frequenzumrichter während des Netzausfallbetriebs Uv1 erkennt, erhöhen Sie den Wert von *L3-20 [Zwischenkreis Spann. verstärkung]* und *L3-21 [Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.]*. • Wenn der Frequenzumrichter beim Netzausfallbetrieb ov erkennt, verringern Sie den Wert von *L3-20* und *L3-21*.
2	System-Netzausfallfunktion 1	Der Frequenzumrichter überwacht nicht die Zwischenkreisspannung. Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der in *L2-06* festgelegten Netzausfallfunktion-Tieflaufzeit durch. Verwenden Sie *L2-06*, um die Zeit einzustellen, die für den Tieflauf vom aktuellen Frequenzsollwert bis auf 0 Hz erforderlich ist. Mehrere Frequenzumrichter können einen Tieflauf durchführen und dabei ein konstantes Drehzahlverhältnis beibehalten.	Verwenden bei der System-Netzausfallfunktion 1 die dynamische Bremsoption.
3	System-Netzausfallfunktion 2	Der Frequenzumrichter verwendet für den Tieflauf die in *L2-06* festgelegte Netzausfallfunktion-Tieflaufzeit und überwacht außerdem die Zwischenkreisspannung. Wenn der Spannungspegel ansteigt, hält der Frequenzumrichter vorübergehend die Frequenz, um *ov* zu vermeiden, bevor der Tieflauf fortgesetzt wird.	Verwenden Sie die System-Netzausfallfunktion 2, wenn Sie keine dynamische Bremsoption einsetzen können.

■ Start der Netzausfallfunktion

Wenn *L2-01 = 3, 4, 5 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02, Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom, Netzausfallfkt.: Tiefl. b. Stopp]* ist, startet der Frequenzumrichter den Netzausfallbetrieb sofort nach dem Erkennen eines kurzzeitigen Netzausfalls. Die Netzausfallfunktion wird aktiviert, wenn eine dieser Bedingungen zutrifft:

- Die für die Netzausfallfunktion 1 gesetzte MFDI-Klemme wird aktiviert (Klemme ist deaktiviert, wenn *H1-xx = 65*, oder Klemme ist aktiviert, wenn *H1-xx = 66*).
  Der Frequenzumrichter verwendet die mit *L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]* festgelegte Betriebsart zum Starten des Netzausfallbetriebs.
- Die für die Netzausfallfunktion 2 gesetzte MFDI-Klemme wird aktiviert (Klemme ist deaktiviert, wenn *H1-xx = 7A*, oder Klemme ist aktiviert, wenn *H1-xx = 7B*).
  Der Frequenzumrichter startet automatisch die einfache Netzausfallfunktion 2 und ignoriert die Einstellung von L2-29.
- Die Zwischenkreisspannung ist geringer als der Pegel *L2-05 [Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)]*.
  Der Netzausfallbetrieb wird gestartet wie in *L2-29* festgelegt.

Anmerkung:

Wenn Sie versuchen, die Netzausfallfunktionen 1 und 2 den MFDI-Klemmen zur gleichen Zeit zuzuweisen, wird *oPE03 [Fehl. Multifkt. eingang-Einstell.]* ausgelöst.

In diesem Beispiel erkennt der Frequenzumrichter, dass die Zwischenkreisspannung geringer ist als der Pegel *L2-05*, und startet den Netzausfallbetrieb. Wenn die Spannung während des Netzausfallbetriebs wiederhergestellt wird, setzt der Frequenzumrichter den Netzausfallbetrieb fort, wenn der Netzausfallfunktionsbefehl eingegeben wird, auch wenn Zeit *L2-10 [Netzausf.fkt. Min. Erkenn.zeit]* abgelaufen ist. Wenn Sie den Netzausfallbetrieb abbrechen, wird ein erneuter Hochlauf durchgeführt.

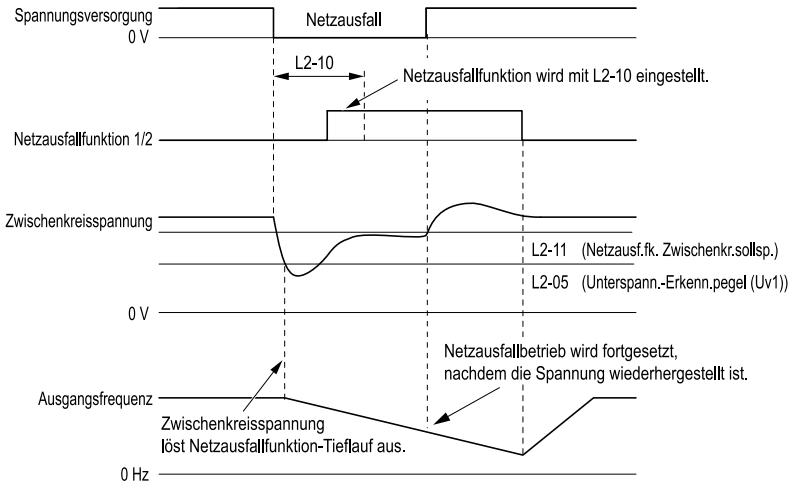


Abbildung 11.127 Netzausfallbetrieb über Netzausfallfunktion-Eingang

■ Netzausfallfunktion-Enderkennung

Die Enderkennung für die Netzausfallfunktion erfolgt mit dem Parameter *L2-01* und einem für die Netzausfallfunktion programmierten Digitaleingang.

Verwenden der Netzausfall-Überbrückungszeit zum Abbrechen des Netzausfallbetriebs

In Abbildung 11.128 ist ein Beispiel mit dieser Konfiguration dargestellt:

- *L2-01 = 3 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02]*.
- Die Netzausfallfunktion wird nicht verwendet.

Der Frequenzumrichter beginnt den Tieflauf mit der Netzausfallfunktion. Der Frequenzumrichter stoppt den Netzausfallbetrieb. Wenn die in *L2-10 [Netzausf.fkt. Min. Erkenn.zeit]* festgelegte Zeit abgelaufen ist, stoppt der Frequenzumrichter den Netzausfallbetrieb und führt einen Hochlauf bis zu dem Frequenzsollwert durch, der vor dem Netzausfall gültig war.

Wenn die Zwischenkreisspannung in der Zeit *L2-02 [Netzausfall-Überbrückungszeit]* nicht wiederhergestellt wird, erkennt der Frequenzumrichter *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* und schaltet den Ausgang ab.

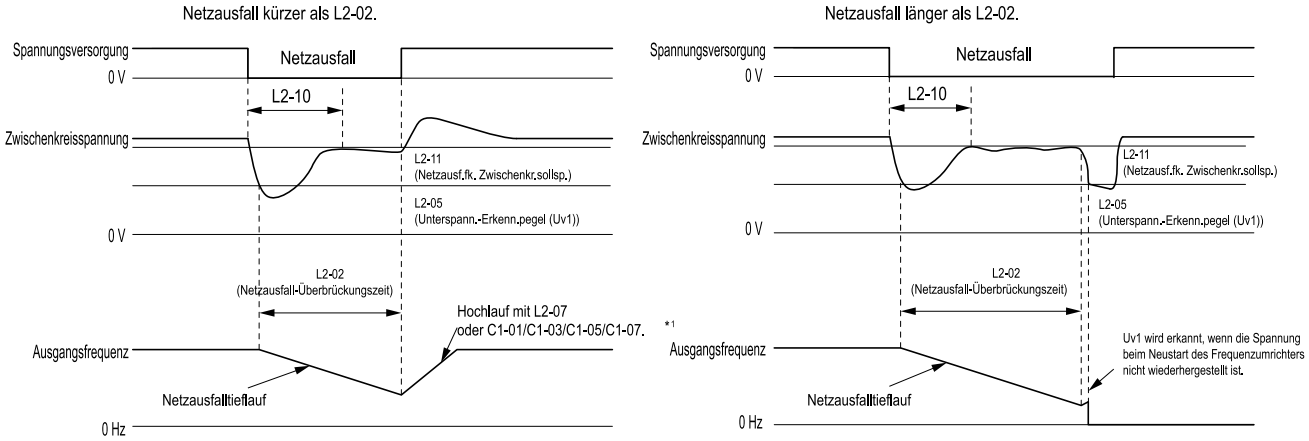


Abbildung 11.128 Abbrechen des Netzausfallbetriebs nach dem Ablaufen der Netzausfall-Überbrückungszeit ohne Netzausfallfunktion

*1 Wenn *L2-07 = 0.00 [Netzausfallschutz Hochlaufzeit = 0.00 s]* ist, führt der Frequenzumrichter erneut einen Hochlauf entsprechend der anwendbaren *Hochlaufzeit [C1-01, C1-03, C1-05, C1-07]* durch, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt.

Verwenden der Netzausfall-Überbrückungszeit und der Netzausfallfunktion zum Abbrechen des Netzausfallbetriebs

In Abbildung 11.129 ist ein Beispiel mit dieser Konfiguration dargestellt:

- *L2-01 = 3*.
- Verwenden Sie *Netzausfallfunktion 1 [H1-xx = 65, 66]* oder *Netzausfallfunktion 2 [H1-xx = 7A, 7B]*.

Der Frequenzumrichter beginnt den Tieflauf mit der Netzausfallfunktion. Der Frequenzumrichter führt einen Tieflauf für die in Parameter *L2-10* festgelegte Zeit durch und prüft dann die Zwischenkreisspannung und den Status

des Digitaleingangs für die Netzausfallfunktion. Wenn die Zwischenkreisspannung geringer ist als der Pegel *L2-11 [Netzausf.fk. Zwischenkr.sollsp.]* oder wenn der Digitaleingang für die Netzausfallfunktion aktiv ist, wird der Netzausfallfunktion-Tieflauf fortgesetzt. Wenn der Spannungspegel höher ist als der in *L2-11* festgelegte Pegel, wird der Normalbetrieb fortgesetzt. Der Frequenzumrichter führt einen Hochlauf zu dem Frequenzsollwert durch, der vor dem Netzausfall gültig war, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt. Wenn die in *L2-02* festgelegte Zeit abgelaufen ist, erkennt der Frequenzumrichter *Uv1*. Wenn Sie den Netzausfallbetrieb abbrechen, wird ein erneuter Hochlauf durchgeführt, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt.

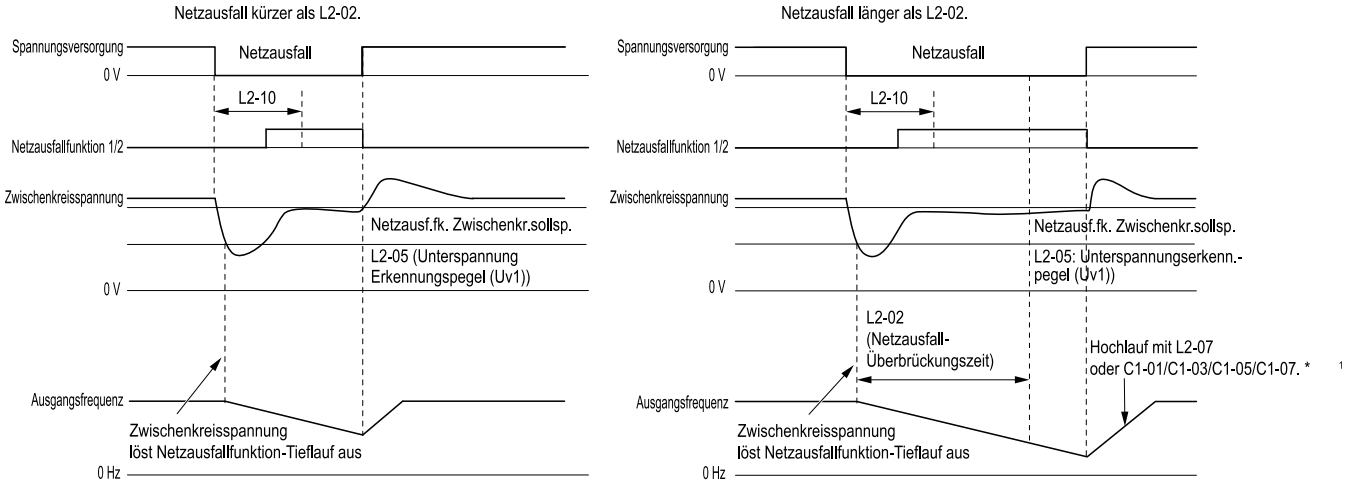


Abbildung 11.129 Verwenden der Netzausfall-Überbrückungszeit und der Netzausfallfunktion zum Abbrechen des Netzausfallbetriebs

*1 Wenn *L2-07 = 0.00* ist, führt der Frequenzumrichter erneut einen Hochlauf entsprechend der anwendbaren *Hochlaufzeit [C1-01, C1-03, C1-05, C1-07]* durch, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt.

Abbrechen des Netzausfallbetriebs, wenn die Wiederherstellung der Spannung erfolgt, während die Steuerspannung (Spannungsversorgung der Steuerplatine) vorhanden ist

In Abbildung 11.130 ist ein Beispiel mit dieser Konfiguration dargestellt:

- *L2-01 = 4 [Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom]* ist eingestellt.
- Die Netzausfallfunktion wird nicht verwendet.

Der Frequenzumrichter beginnt den Tieflauf mit der Netzausfallfunktion. Der Frequenzumrichter führt einen Tieflauf für die in Parameter *L2-10* festgelegte Zeit durch und prüft dann die Zwischenkreisspannung. Wenn die Zwischenkreisspannung geringer ist als der Pegel *L2-11*, setzt der Frequenzumrichter den Tieflauf mit der Netzausfallfunktion fort. Wenn die Zwischenkreisspannung höher ist als der Pegel *L2-11*, wird der Normalbetrieb fortgesetzt. Der Frequenzumrichter führt einen Hochlauf zu dem Frequenzsollwert durch, der vor dem Netzausfall gültig war, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt.

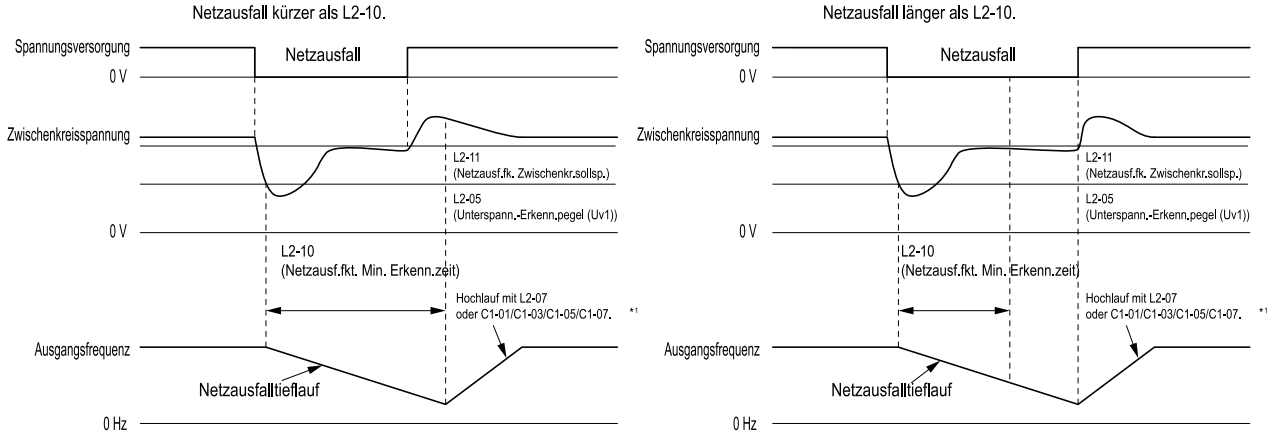


Abbildung 11.130 Abbrechen des Netzausfallbetriebs ohne die Netzausfallfunktion, wenn die Wiederherstellung der Spannung erfolgt, während die Steuerspannung (Spannungsversorgung der Steuerplatine) vorhanden ist

*1 Bei der Einstellung *L2-07 = 0.00* führt der Frequenzumrichter einen erneuten Hochlauf mit der anwendbaren *Hochlaufzeit [C1-01, C1-03, C1-05, C1-07]* durch, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt.

Verwenden der Netzausfallfunktion zum Abbrechen des Netzausfallbetriebs, wenn die Wiederherstellung der Spannung erfolgt, während die Steuerspannung (Spannungsversorgung der Steuerplatine) vorhanden ist

In Abbildung 11.131 ist ein Beispiel mit dieser Konfiguration dargestellt:

- *L2-01 = 4*.
- Verwenden Sie *Netzausfallfunktion 1 [H1-xx = 65, 66]* oder *Netzausfallfunktion 2 [H1-xx = 7A, 7B]*.

Der Frequenzumrichter beginnt den Tieflauf mit der Netzausfallfunktion. Der Frequenzumrichter führt einen Tieflauf für die in *L2-10* festgelegte Zeit durch und prüft dann die Zwischenkreisspannung und den Status des Digitaleingangs für die Netzausfallfunktion. Wenn die Zwischenkreisspannung geringer ist als der Pegel *L2-11* oder wenn der Digitaleingang für die Netzausfallfunktion aktiv ist, wird der Tieflauf fortgesetzt. Wenn der Spannungspegel höher ist als der Wert von *L2-11*, wird der Normalbetrieb fortgesetzt. Der Frequenzumrichter führt einen Hochlauf zu dem Frequenzsollwert durch, der vor dem Netzausfall gültig war, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt. Wenn der Befehl für die Netzausfallfunktion nach Ablauf der Zeit *L2-02* weiterhin eingegeben wird, setzt der Frequenzumrichter den Tieflauf mit der Netzausfallfunktion fort. Wenn Sie den Netzausfallbetrieb abbrechen, wird ein erneuter Hochlauf durchgeführt, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt.

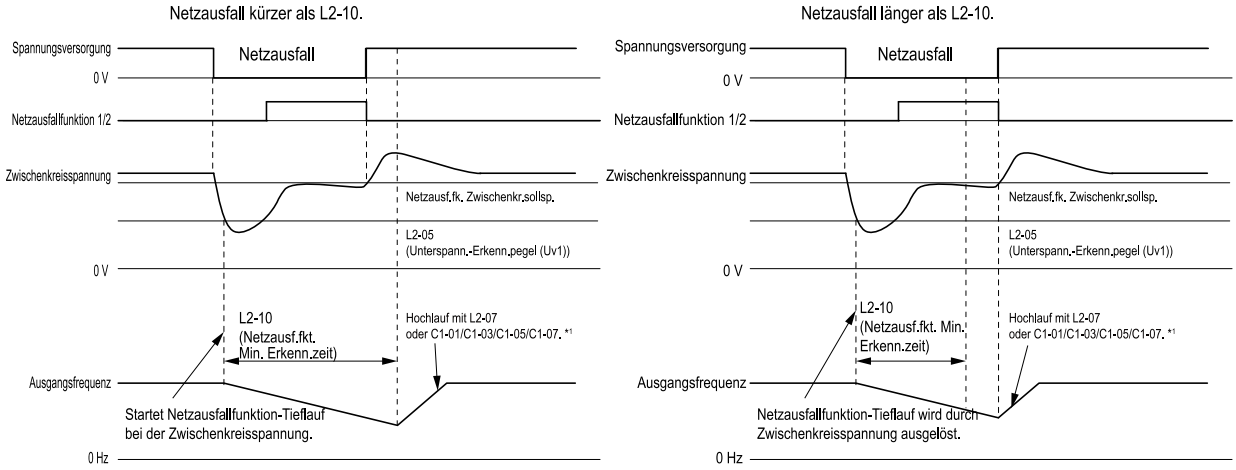


Abbildung 11.131 Verwenden der Netzausfallfunktion zum Abbrechen des Netzausfallbetriebs, wenn die Wiederherstellung der Spannung erfolgt, während die Steuerspannung (Spannungsversorgung der Steuerplatine) vorhanden ist

*1 Wenn *L2-07 = 0.00* ist, führt der Frequenzumrichter erneut einen Hochlauf entsprechend der anwendbaren *Hochlaufzeit [C1-01, C1-03, C1-05, C1-07]* durch, und der Normalbetrieb wird fortgesetzt.

Netzausfallbetrieb, wenn L2-01 = 5 [Netzausfallfkt.: Tiefl. b. Stopp]

Der Frequenzumrichter beginnt den Tieflauf mit der Netzausfallfunktion. Der Tieflauf wird fortgesetzt, bis der Motor die minimale Ausgangsfrequenz erreicht oder zum Stillstand kommt. Wenn die Spannung während des Tieflaufs wiederhergestellt wird, setzt der Frequenzumrichter den Tieflauf fort. Wenn Sie keinen Startbefehl eingeben, kann der Motor nicht neu starten.

■ Beispielverdrahtung für die Netzausfallfunktion

In Abbildung 11.132 ist ein Beispiel dargestellt, bei dem die Netzausfallfunktion bei Netzausfall mit einem Unterspannungsrelais ausgelöst wird. Bei einem Netzausfall löst das Unterspannungsrelais *Netzausfallfunktion [H1-06 = 65, 66, 7A, 7B]* an Klemme S6 aus.

Anmerkung:

- Eine dynamische Bremsoption ist für *System-Netzausfallfunktion 1 [L2-29 = 2]* erforderlich.
- Wenn Sie den Startbefehl deaktivieren, führt der Frequenzumrichter keinen Hochlauf durch, wenn die Spannung wieder anliegt.

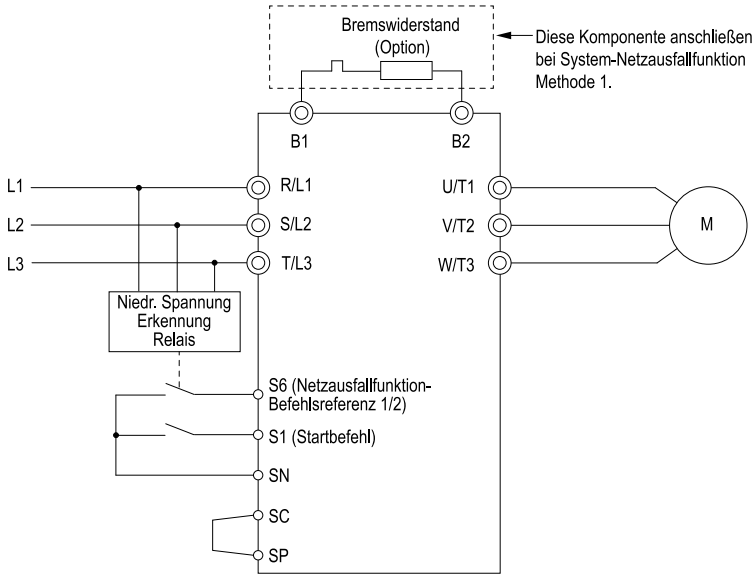


Abbildung 11.132 Verdrahtungsbeispiel für die Netzausfallfunktion

■ Parameter für die Netzausfallfunktion

Tabelle 11.71 enthält die Parameter zum Einstellen der Netzausfallfunktion. Die Parametereinstellungen hängen von den verschiedenen Betriebsarten für die Netzausfallfunktion ab, die in *L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]* festgelegt werden.

Tabelle 11.71 Parameter für die Netzausfallfunktion

Nr.	Name	Einstellmethode	L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]			
			0	1	2	3
C1-09	Schnellstoppzeit	• Wenn beim Netzausfallfunktion-Tieflauf *ov [Überspannung]* auftritt, erhöhen Sie diesen Wert. • Wenn beim Netzausfallfunktion-Tieflauf *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* auftritt, verringern Sie diesen Wert.	x *1	-	-	-
C2-03	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs	• Wenn direkt nach dem Beginn des Netzausfallfunktion-Tieflaufs *ov [Überspannung]* auftritt, erhöhen Sie diesen Einstellwert. • Wenn direkt nach dem Beginn des Netzausfallfunktion-Tieflaufs *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* auftritt, verringern Sie diesen Einstellwert.	x	-	x	x
L2-05	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	Wenn direkt nach dem Beginn des Netzausfallfunktion-Tieflaufs *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert, um einen Netzausfall schneller erkennen zu können.	x	x	x	x
L2-06	Netzausfallschutz Tieflaufzeit	• Dient zum Tuning der Netzausfallfunktion. • Wenn nach dem Netzausfallfunktion-Tuning während der Netzausfallfunktion *ov* oder *Uv1* auftritt, setzen Sie *L2-06* wie folgt: – Wenn *ov* auftritt, erhöhen Sie Einstellwert. – Wenn *Uv1* auftritt, verringern Sie den Einstellwert.	-	-	x *2	x *2
L2-07	Netzausfallschutz Hochlaufzeit	Legt die Hochlaufzeit für die Rückkehr zu dem vor dem Netzausfall gültigen Frequenzsollwert fest, nachdem der Netzausfallbetrieb beendet wurde. Wenn *L2-07 = 0* ist, verwendet der Frequenzumrichter die Standard-Hochlaufzeiten von *C1-01*, *C1-03*, *C1-05* und *C1-07 [Hochlaufzeit]*.	x	x	x	x
L2-08	Freq.verst. b. Netza.fkt.-Start	• Wenn direkt nach dem Starten des Betriebs *ov [Überspannung]* auftritt, verringern Sie den Einstellwert. • Wenn direkt nach dem Starten des Betriebs *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.	x	-	x	x
L2-10	Netzausf.fkt. Min. Erkenn.zeit	• Mit Netzausfallfunktion Es liegt *Uv1* vor, weil Sie einen Digitaleingang für die Netzausfallfunktion festgelegt haben und das Gerät, das den Eingang steuert, nach dem Netzausfall zu langsam reagiert hat. • Ohne Netzausfallfunktion Wenn die Zwischenkreisspannung direkt nach dem Beginn des Netzausfallbetriebs überschwingt, erhöhen Sie *L2-10* auf eine längere Zeit als das Überschwingen dauert.	x	x	x	x
L2-11	Netzausf.fk. Zwischenkr. sollsp.	• Einzel-FU Netzausfallfunktion 2 Stellen Sie einen Wert von ungefähr 1.22 x Eingangsspannung ein. • Einzel-FU Netzausfallfunktion 1, System-Netzausfallfunktion 1 oder System-Netzausfallfunktion 2 Stellen Sie einen Wert von ungefähr 1.4 x Eingangsspannung ein.	x	x	x	x
L3-20	Zwischenkreis Spann. verstärkung	• Wenn am Beginn des Tieflaufs im Netzausfallbetrieb *ov* oder *Uv1* auftritt, erhöhen Sie diesen Wert in Schritten von 0.1 Einheiten. • Wenn während des Tieflaufs im Netzausfallbetrieb Drehmomentschwankungen auftreten, verringern Sie den Wert.	-	x	-	-

Nr.	Name	Einstellmethode	L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]			
			0	1	2	3
L3-21	Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.	Wenn hohe Drehzahl- oder Stromschwankungen vorliegen, verringern Sie den Wert in Schritten von 0.05 Einheiten. **Anmerkung:** Wenn der Einstellwert zu niedrig ist, wird das Ansprechverhalten der Zwischenkreisspannung ungenügend. Möglicherweise wird *ov* oder *Uv1* erkannt.	-	x	-	-
L3-24	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	Stellen Sie die Motorhochlaufzeit auf die maximale Frequenz beim Motornenndrehmoment ein.	-	x	-	-
L3-25	Lastträgheitsverhältnis	Stellt das Verhältnis zwischen Motor- und Maschinenträgheit ein.	-	x *3	-	-

*1 Wenn *L2-29 = 0 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 1]* ist, stellt der Frequenzumrichter *C1-09 [Schnellstoppzeit]* beim Netzausfallfunktion-Tuning automatisch ein. Wenn Sie die Schnellstoppzeit ändern müssen, führen Sie kein Netzausfallfunktion-Tuning durch.

*2 Wenn Sie das Netzausfallfunktion-Tuning durchführen, wenn *L2-29 = 1, 2 oder 3 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2, System-Netzausfallfunktion 1 oder System-Netzausfallfunktion 2]*, stellt der Frequenzumrichter *L2-06 [Netzausfallschutz Tieflaufzeit]* automatisch ein.

*3 Der Frequenzumrichter stellt diesen Wert automatisch ein, wenn das Netzausfallfunktion-Tuning korrekt abgeschlossen wird.

■ L2-01: Auswahl Netzausfall-Überbrückung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-01 (0485)	Auswahl Netzausfall-Überbrückung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb des Frequenzumrichters nach einem vorübergehenden Netzausfall fest.	0 (0 - 5)

Der Frequenzumrichter erkennt einen kurzzeitigen Netzausfall, wenn die FU-Zwischenkreisspannung geringer ist als der in *L2-05 [Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)]* festgelegte Wert.

0 : Deaktiviert

Ein vorübergehender Netzausfall löst *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* aus.

Wenn die Spannung nicht innerhalb von 15 ms wiederhergestellt wird, wird *Uv1* ausgelöst und der Frequenzumrichter schaltet den Ausgang ab. Es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

1 : Aktiviert innerh. Zeit L2-02

Wenn die Netzspannung innerhalb der in *L2-02 [Netzausfall-Überbrückungszeit]* festgelegten Zeit wieder anliegt, startet der Frequenzumrichter neu. Wenn die Netzspannung nicht innerhalb der in *L2-02* festgelegten Zeit wieder anliegt, erkennt der Frequenzumrichter *Uv1*.

Der Frequenzumrichter den Ausgang bei einem Netzausfall vorübergehend AUS. Wenn die Spannung innerhalb der in *L2-02* festgelegten Zeit wiederhergestellt wird, führt der Frequenzumrichter die Fangfunktion aus und versucht den Betrieb fortzusetzen.

Wenn die Zwischenkreisspannung für die in *L2-02* festgelegte Zeit geringer oder gleich dem Erkennungspegel *Uv1* ist, erkennt der Frequenzumrichter *Uv1* und gibt ein Fehlersignal aus.

Anmerkung:
- Die für den FU-Neustart nach dem Wiederherstellen der Spannung erforderliche Zeit hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab.
- Der obere Grenzwert für die mögliche Netzausfall-Überbrückungszeit hängt vom Modell des Frequenzumrichters ab.

2 : Aktiviert solange CPU Strom hat

Wenn die Netzspannung wieder anliegt und der FU-Steuerkreis mit Spannung versorgt wird, startet der Frequenzumrichter neu. Dies löst nicht *Uv1* aus.

Bei einem kurzzeitigem Netzausfall wird der FU-Ausgang abgeschaltet. Wenn die Spannung wiederhergestellt und der Steuerkreis versorgt wird, führt der Frequenzumrichter die Fangfunktion aus und versucht den Betrieb fortzusetzen. Dies löst nicht *Uv1* aus. Mit dieser Funktion dauert der Netzausfall länger als mit *L2-01 = 1*.

3 : Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02

Wenn die Netzspannung nicht innerhalb der in *L2-02* festgelegten Zeit wieder anliegt, erkennt der Frequenzumrichter *Uv1*.

Wenn der Frequenzumrichter einen kurzzeitigen Netzausfall erkennt, verwendet der Frequenzumrichter über die Netzausfallfunktion regenerative Energie vom Motor, um den Tieflauf durchführen. Wenn die Spannung innerhalb der in *L2-02* festgelegten Zeit wiederhergestellt wird, führt der Frequenzumrichter einen Hochlauf zu dem Frequenzsollwert durch, der vor dem Netzausfall gültig war. Wenn die Spannung nicht innerhalb von *L2-02* wiederhergestellt wird, erkennt der Frequenzumrichter *Uv1* und der FU-Ausgang schaltet sich AUS. Mit *L2-29 [Netzausfallfunktion-Methode]* wird die Betriebsart der Netzausfallfunktion bestimmt.

4 : Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom

Wenn die Netzspannung wieder anliegt und der FU-Steuerkreis mit Spannung versorgt wird, startet der Frequenzumrichter neu.

Der Frequenzumrichter führt bei einem kurzzeitigen Netzausfall einen Tieflauf mit der regenerativen Energie vom Motor durch, bis die Spannung wiederhergestellt wird; dann erfolgt ein Neustart. Wenn die Spannung während des Tieflaufs wiederhergestellt wird, führt der Frequenzumrichter einen Hochlauf bis zu dem Frequenzsollwert durch, der vor dem Netzausfall gültig war. Wenn der Motor zum Stillstand kommt, bevor die Spannung wiederhergestellt wird, verliert der Frequenzumrichter die Steuerspannung und der FU-Ausgang schaltet sich ab. *Uv1* wird nicht ausgelöst, wenn die Spannung wiederhergestellt wird, während die CPU im Frequenzumrichter weiterhin versorgt wird. Die Betriebsart der Netzausfallfunktion wird bestimmt von *L2-29*.

5 : Netzausfallfkt.: Tiefl. b. Stopp

Wenn die Netzspannung wieder anliegt, wird der Tieflauf fortgesetzt, bis der Motor zum Stillstand kommt.

Wenn der Frequenzumrichter einen kurzzeitigen Netzausfall erkennt, verwendet der Frequenzumrichter regenerative Energie vom Motor, um einen Rampenlauf bis zum Stillstand durchzuführen. Nach dem Wiederherstellen der Spannung wird der Tieflauf fortgesetzt, bis der Motor zum Stillstand kommt. Nachdem die Spannung wiederhergestellt ist, führt der Frequenzumrichter einen Rampenlauf bis zum Stillstand innerhalb der festgelegten Tieflaufzeit durch. *L2-29* bestimmt die Betriebsart der Netzausfallfunktion.

Anmerkung:

Wenn Sie *L2-01* einstellen, beachten Sie folgende Punkte:

- Sie können an den FU-Modellen 2004 bis 2056 und 4002 bis 4031 eine Netzausfall-Einheit verwenden, mit der sich eine längere Überbrückungszeit erreichen lässt. Mit einer Netzausfall-Einheit kann der FU-Betrieb nach maximal 2 Sekunden Netzausfall fortgesetzt werden.
- Wenn Sie *L2-01 = 1 bis 4* setzen, lassen Sie das Schütz zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter geschlossen, und halten Sie das Steuersignal, während der Frequenzumrichter den Netzausfallbetrieb durchführt.
- Wenn Sie *L2-01 = 1 bis 5* setzen, blinkt *Uv (Unterspannung)]* auf dem Bedienteil, während der Frequenzumrichter die Wiederherstellung von einem kurzzeitigen Netzausfall versucht. Zu diesem Zeitpunkt gibt der Frequenzumrichter kein Fehlersignal aus.
- Wenn Sie ein Schütz zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter verwenden, lassen Sie das Schütz geschlossen, während der Frequenzumrichter den Netzausfallbetrieb durchführt oder einen Neustart mit der Fangfunktion versucht.
- Lassen Sie den Startbefehl während des Netzausfallbetriebs aktiv. Der Frequenzumrichter kann nach dem Wiederherstellen der Spannung nicht zum Frequenzsollwert zurückkehren.
- Wenn Sie *L2-01 = 3 bis 5* setzen und die Steuerkreisspannung beim Netzausfallbetrieb geringer ist als der CPU-Betriebspegel, wird *Uv1* ausgelöst.

■ L2-02: Netzausfall-Überbrückungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-02 (0486)	Netzausfall-Überbrückungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die maximale Zeit fest, die der Frequenzumrichter nach einem Netzausfall mit einem Neustart abwartet.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.0 - 25.5 s)

Diese Funktion ist anwendbar, wenn *L2-01 = 1, 3 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Aktiviert innerh. Zeit L2-02, Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02]*. Wenn der Netzausfallbetrieb länger als die in diesen Parameter festgelegte Zeit anhält, erkennt der Frequenzumrichter *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]*, schaltet den Ausgang AUS, und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

Anmerkung:

- Der Zeitraum, die der Frequenzumrichter bei einem Netzausfall überbrücken kann, hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab.
- Die Obergrenze der möglichen Überbrückungszeit bei kurzzeitigem Netzausfall hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab.

■ L2-03: Minimale Baseblock-Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-03 (0487)	Minimale Baseblock-Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die minimale Baseblock-Zeit fest, wenn der Frequenzumrichter die Spannung nach einem kurzzeitigen Netzausfall wiederherstellt.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.1 - 5.0 s)

Legt die Zeit fest, die der Frequenzumrichter für das Ableiten der Restspannung im Motor abwartet, um die Zeitkonstante des Sekundärkreises zu berechnen. Wenn am Beginn der Fangfunktion, nach einem Netzausfall oder während des Gleichstrombremsens *oC [Überstrom]* oder *ov [Überspannung Zwischenkreis]* auftritt, erhöhen Sie diesen Wert.

■ L2-04: Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-04 (0488)	Rampenzeit zur U/f-Wiederherst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit fest, innerhalb der die FU-Ausgangsspannung nach der Fangfunktion wieder auf den korrekten Spannungswert zurückkehren kann.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.0 - 5.0 s)

Legt die Zeit fest, innerhalb der die Spannung von 0 V auf den Wert von *E1-05 [Maximale Ausgangsspannung]* wiederhergestellt werden kann.

■ L2-05: Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-05 (0489)	Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Spannung fest, bei der *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* ausgelöst wird oder bei der die Netzausfallfunktion aktiviert wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch E1-01 (Bestimmt durch E1-01)

HINWEIS: *Schäden an Ausrüstung. Installieren Sie eine optionale Netzdrossel auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung, wenn Sie diesen Parameter auf einen Wert unterhalb der Werkseinstellung setzen. Das Nichtbeachten kann Schäden an den FU-Schaltkreisen zur Folge haben.*

Anmerkung:

Wenn der Erkennungspegel für niedrige Spannung nahe beim unteren Grenzwert von *L2-05* ist, erkennt der Frequenzumrichter beim Netzausfallbetrieb *Uv1*. Stellen Sie den Wert nicht zu niedrig ein, wenn Sie die Netzausfallfunktion verwenden.

■ L2-06: Netzausfallschutz Tieflaufzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-06 (048A) Experte	Netzausfallschutz Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Tieflaufzeit während der Netzausfallfunktion zur Verringerung der maximalen Ausgangsfrequenz auf 0 ein.	0.0 s (0.0 bis 6000.0 s)

Stellen Sie *L2-29 = 2 oder 3 [Netzausfallfunktion-Methode = System-Netzausfallfunktion 1 oder System-Netzausfallfunktion 2]* ein, um diese Funktion zu aktivieren. Wenn *L2-29 = 1, 2 , 3 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2, System-Netzausfallfunktion 1, System-Netzausfallfunktion 2]* und Sie ein Netzausfallfkt.-Autotuning durchführen, stellt der Frequenzumrichter diesen Wert automatisch ein.

Stellt die erforderliche Tieflaufzeit ein, um vom Frequenzsollwert auf 0 Hz abzubremsen, wenn der Frequenzumrichter einen kurzzeitigen Netzausfall erkennt. Verringern Sie die Tieflaufzeit, wenn der Fehler *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* während der Netzausfallfunktion auftritt. Erhöhen Sie die Tieflaufzeit, wenn der Fehler *ov [Überspannung]* auftritt.

- *L2-06 = 0*
  Der Frequenzumrichter verringert *C1-09 [Schnellstoppzeit]* automatisch auf den Grundwert, um die Spannung des Zwischenkreises über dem Erkennungspegel für Unterspannung zu halten. In diesem Zustand ignoriert der Frequenzumrichter *L2-02 [Netzausfall-Überbrückungszeit]*.
- *L2-06 ≠ 0*
  Wie in Abbildung 11.133 gezeigt, sinkt der Frequenzsollwert auf den Netzausfallfkt.-Pegel, wie durch die in *L2-06* eingestellte Tieflaufzeit angegeben und kehrt dann zum anfänglichen Frequenzsollwert zurück, wie in *C1-01 [Hochlaufzeit 1]* angegeben. Der Frequenzumrichter verwendet den Einstellwert der Netzausfall-Frequenzrate zur Einstellung des Netzausfall-Frequenzpegels, wie in folgender Formel gezeigt:
  Netzausfallfkr.-Frequenzpegel = Ausgangsfrequenz vor Netzausfall × (1 - *(L2-02)/ (L2-06)*)

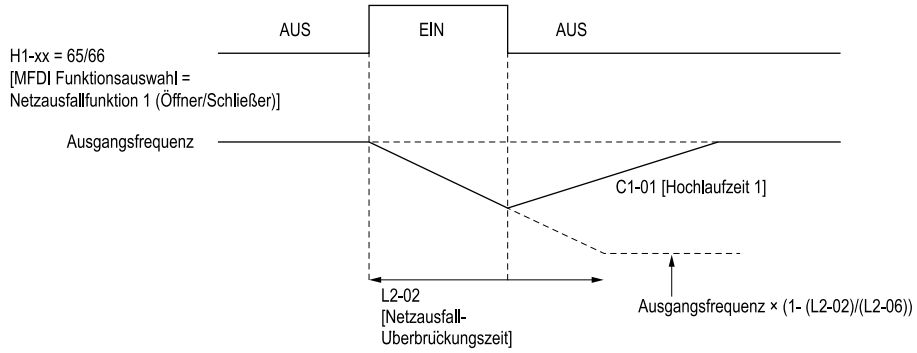


Abbildung 11.133 Netzausfallschutz Tieflaufzeit

■ L2-07: Netzausfallschutz Hochlaufzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-07 (048B) Experte	Netzausfallschutz Hochlaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hochlaufzeit für das Zurückkehren zum Frequenzsollwert vor dem Netzausfall nach Abbruch der Netzausfallfunktion fest.	0.0 s (0.0 bis 6000.0 s)

Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Funktion zu deaktivieren. Der Frequenzumrichter verwendet die Hochlaufzeit in *C1-01, C1-03, C1-05 und C1-07*, um nach Abschluss der Netzausfallfunktion wieder hochzufahren.

■ L2-08: Freq.verst. b. Netza.fkt.-Start

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-08 (048C) Experte	Freq.verst. b. Netza.fkt.-Start	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Höhe der Ausgangsfrequenzreduzierung ein, die verwendet wird, wenn die Netzausfallfunktion startet, als Prozentsatz des Motornennschlupfes, bevor die Netzausfallfunktion gestartet wird.	100% (0 - 300%)

Verringert die Ausgangsfrequenz in Schritten, um den Motor schnell in einen regenerativen Zustand zu versetzen. Verwenden Sie zur Berechnung des Wertes folgende Formel:

Ausgangsfrequenzreduzierung = Motornennschlupf vor Betrieb der Netzausfallfkt. × (*L2-08*/100) × 2

■ L2-09: Netzausf.fkt. Min. Freq. Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-09 (048D) Experte	Netzausf.fkt. Min. Freq. Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Höhe der Ausgangsfrequenzreduzierung ein, die verwendet wird, wenn die Netzausfallfunktion startet, als Prozentsatz des Motornennschlupfes.	20% (0 - 100%)

Die folgenden Bedingungen legen die Tieflaufrate fest:

- Motornennschlupf × (*L2-09*/100)
- Der größere Wert zwischen dem mit *L2-08* und dem mit *L2-09*berechneten Wert

■ L2-10: Netzausf.fkt. Min. Erkenn.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-10 (048E) Experte	Netzausf.fkt. Min. Erkenn. zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Mindestlänge der Betriebszeit für die Netzausfallfunktion ein, nachdem der Frequenzumrichter einen kurzzeitigen Netzausfall erkannt hat.	50 ms (0 - 25500 ms)

Wenn Sie die Spannungsversorgung wiederherstellen, während die Netzausfallfunktion in Betrieb ist, führt der Frequenzumrichter die Netzausfallfunktion weiter aus, bis die in *L2-10*eingestellte Zeit abgelaufen ist. Wenn die Zwischenkreisspannung in einer der folgenden Zustände unter einem Pegel von *L2-05 [Unterspann.-Erkenn.pegel (Uv1)]*, wird die Netzausfallfunktion fortgeführt, bis die in *L2-10* eingestellte Zeit abgelaufen ist:

- L2-01 = 3 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02].
- L2-01 = 4 [Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom]
- L2-01 = 5 [Netzausfallfkt.: Tiefl. b. Stopp].
- Netzausfallüberbrückung 1/2 [H1-xx = 65, 66, 7A oder 7B] wird in den Frequenzumrichter eingegeben.

Wenn Sie Netzausfallüberbrückung eingeben, wird die Netzausfallfunktion fortgeführt, nachdem die in *L2-10* eingestellte Zeit abgelaufen ist. Wenn Sie die Netzausfallüberbrückung abbrechen, wechselt der Motor wieder in den Hochlauf. Wenn Sie Netzausfallüberbrückung nicht während der in *L2-10* eingestellten Zeit eingeben, beschleunigt der Motor auf den Frequenzsollwert, den der Frequenzumrichter vor dem Netzausfall in der entsprechenden Hochlaufzeit hatte.

Wenn *L2-01 = 3, 4 oder 5* und die Zwischenkreisspannung einem Mindestwert von *L2-11 [Netzausf.fk. Zwischenkr.sollsp.]* entspricht, wechselt der Motor wieder in den Hochlauf, nachdem die in *L2-10* eingestellte Zeit abgelaufen ist. Wenn die Zwischenkreisspannung unter dem Wert *L2-11* liegt, wird die Netzausfallfunktion fortgeführt, nachdem die in *L2-10* eingestellte Zeit abgelaufen ist.

Anmerkung:
- Wenn *L2-01 = 0, 1 oder 2 [Deaktiviert, Aktiviert innerh. Zeit L2-02 oder Aktiviert solange CPU Strom hat]*, erhöhen Sie den Wert von *L2-10*. Stellen Sie *L2-10* ein, um die Netzausfallfunktion abzubrechen, wenn Netzausfallüberbrückung nicht eingegeben wird.
- Setzen Sie diesen Parameter auf 0, um die Funktion zu deaktivieren.

■ L2-11: Netzausf.fk. Zwischenkr.sollsp.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-11 (0461) Experte	Netzausf.fk. Zwischenkr. sollsp.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Sollwert ein, der die Zwischenkreisspannung im Einzel-FU Netzausfallfkt. 2 auf einem konstanten Pegel hält. Stellt den Zwischenkreisspannungspegel ein, der den Betrieb der Netzausfallfkt. für alle anderen Netzausfallfunktionsmethoden abschließt.	Bestimmt durch E1-01 (Bestimmt durch E1-01)

■ L2-29: Netzausfallfunktion-Methode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-29 (0475) Experte	Netzausfallfunktion-Methode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Betriebsmodus Netzausfallfunktion ein.	0 (0 - 3)

Setzen Sie *L2-01 = 3, 4 oder 5 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02, Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom oder Netzausfallfkt.: Tiefl. b. Stopp]* oder *Netzausfallüberbrückung 1/2 [H1-xx = 65, 66, 7A oder 7B]*, um die Netzausfallfunktion zu aktivieren.

0 : Einzel-FU Netzausfallfunktion 1

Der Frequenzumrichter überwacht die Zwischenkreisspannung und verwendet die regenerative Energie des Motors, um die Zwischenkreisspannung auf dem in *L2-11 [Netzausf.fk. Zwischenkr.sollsp.]* eingestellten Pegel zu halten.

Die Netzausfallfunktion wird fortgeführt und die Tieflaufzeit ändert sich, wie angegeben in *C1-09 [Schnellstoppzeit]*.

Anmerkung:
- Wenn der Frequenzumrichter *Uv1 [Unterspannung Zwischenkreis]* während der Netzausfallfunktion erkennt, erhöhen Sie den Wert von *C1-09*.
- Wenn der Frequenzumrichter *ov [Überspannung]* während der Netzausfallfunktion erkennt, erhöhen Sie den Wert von *C1-09*.

1 : Einzel-FU Netzausfallfunktion 2

Der Frequenzumrichter führt die Netzausfallfunktion durch und berechnet automatisch die Tieflaufzeit, um sicherzustellen, dass die Energie und Spannung des Hauptkreises und die regenerative Energie des Motors *L2-11 [Zwischenkreisspannung-Sollwert bei Netzausfallfkt.]* gleichen.

2 : System-Netzausfallfunktion 1

Der Frequenzumrichter überwacht nicht die Zwischenkreisspannung und bremst nach Vorgabe der Netzausfallfkt.-Tieflaufzeit, eingestellt in *L2-06*.

Stellen Sie *L2-06* auf die erforderliche Tieflaufzeit ein, um vom Frequenzsollwert auf 0 Hz abzubremsen, wenn der Frequenzumrichter einen kurzzeitigen Netzausfall erkennt. Der Frequenzumrichter kann für mehr als einen Frequenzumrichter abbremsen und konstante Tieflaufzeiten aufrecht erhalten.

Anmerkung:

Wenn Sie konstante Tieflaufzeiten für mehr als einen Frequenzumrichter aufrecht erhalten, kann dies *ov* auslösen. Verwenden Sie die dynamische Bremsoption mit der System-Netzausfallfunktion 1, um *ov* zu verhindern.

3 : System-Netzausfallfunktion 2

Der Frequenzumrichter überwacht die Zwischenkreisspannung und bremst nach Vorgabe der Netzausfallfkt.-Tieflaufzeit, eingestellt in *L2-06*.

Wenn sich die Zwischenkreisspannung erhöht, hält der Frequenzumrichter kurzzeitig die Frequenz, um *ov* zu verhindern, während der Tieflauf fortgeführt wird.

Anmerkung:

Wenn Sie die dynamische Bremsoption nicht verwenden können, verwenden Sie die System-Netzausfallfunktion.

■ L2-30: Netzausfallfunktion Nulldrehz.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-30 (045E) Experte	Netzausfallfunktion Nulldrehz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb fest, wenn die Ausgangsfrequenz unter den Nullpegel sinkt (Start Gleichstromeinspeisung) während des *Netzausfall-Tieflaufs, wenn L2-01 = 3 bis 5 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02, Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom oder Netzausfallfkt.: Tiefl. b. Stopp]*.	0 (0, 1)

0 : Reglersperre

1 : Gleichstrom-/Kurzschlussbremse

Führt Gleichstrombremsung und Kurzschlussbremsung mit *b2-04 [Gleichstrombremszeit bei Stopp]* und *b2-13 [Kurzschlussbremszeit bei Stopp]* durch.

■ L2-31: Netzausf.fk. Startsp. Offs.pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L2-31 (045D) Experte	Netzausf.fk. Startsp. Offs. pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Offsetpegel der Netzausfallfunktion-Startspannung ein.	Bestimmt durch A1-02 (200 V-Klasse: 0 - 100 V, 400 V-Klasse: 0 - 200 V)

Der Frequenzumrichter verwendet diese Formel zur Berechnung der Netzausfallfunktion-Startspannung:

Netzausfallfkt.-Startspannung = *L2-05 [Unterspannung Erkennungspegel (Uv1)] + L2-31*

◆ L3: Kippschutz

Mit *L3-Parametern* werden die Kippschutzfunktion und die Überspannungsunterdrückung eingestellt.

■ Kippschutz

Wenn die Last zu schwer ist oder die Hochlauf- und Tieflaufzeiten zu kurz sind, kann der Motorschlupf zu stark werden, weil die Motordrehzahl den Frequenzsollwert nicht einhalten kann. Wenn der Motor beim Hochlauf abkippt, erhöht sich der Strom mit steigendem Schlupf, was zu *oC [Überstrom]*, *oL2 [Umrichterüberlast]* oder *oL1 [Motor Überlast]* führt, und der Frequenzumrichter stoppt. Wenn der Motor beim Tieflauf abkippt, fließt zu viel regenerative Leistung zurück in die Zwischenkreiskondensatoren, was zum Fehler *ov [Überspannung]* führt, und der Frequenzumrichter stoppt.

Durch die Kippschutzfunktion kann der Motor die eingestellte Drehzahl ohne Abkippen erreichen, und es ist nicht notwendig, die Hochlauf- oder Tieflaufzeiteinstellungen zu ändern. Sie können separate Kippschutzfunktionen für den Hochlauf, den Betrieb bei konstanten Drehzahlen und den Tieflauf festlegen.

■ Überspannungsunterdrückung

Mit dieser Funktion wird bei ansteigender Zwischenkreisspannung die regenerative Drehmomentgrenze herabgesetzt und die Ausgangsfrequenz erhöht, um den Fehler *ov* zu verhindern. Damit lassen sich wiederkehrende regenerative Lasten antreiben, beispielsweise Stanzpressen oder andere Anwendungen mit wiederholten Kurbelbewegungen. Wenn Sie diese Funktion verwenden, setzen Sie *L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Aktiviert]*.

Der Frequenzumrichter passt bei der Überspannungsunterdrückung die regenerative Drehmomentgrenze und die Ausgangsfrequenz an, um sicherzustellen, dass die Zwischenkreisspannung den in *L3-17 [Zwischenkreisregulierung Pegel]* festgelegten Pegel nicht übersteigt.

Stellen Sie gegebenenfalls die folgenden Parameter ein, wenn Sie die Überspannungsunterdrückung verwenden:

- *L3-20 [Zwischenkreis Spann.verstärkung]*
- *L3-21 [Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.]*
- *L3-24 [Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.]*
- *L3-25 [Lastträgheitsverhältnis]*

Anmerkung:
- Wenn die Überspannungsunterdrückung ausgelöst wird, ist die Motordrehzahl höher als der Frequenzsollwert. Verwenden Sie die Überspannungsunterdrückung nicht für Anwendungen, bei denen der Frequenzsollwert und die Motordrehzahl übereinstimmen müssen.
- Wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden, setzen Sie *L3-11 = 0 [Deaktiviert]*.
- Die Überspannungsunterdrückung ist nur direkt unterhalb der Maximalfrequenz aktiviert. Die Überspannungsunterdrückung erhöht die Ausgangsfrequenz auf nicht mehr als die Maximalfrequenz. Stellen Sie sicher, dass die Spezifikationen von Motor und Maschine für die Anwendung korrekt sind, und erhöhen Sie dann die Maximalfrequenz.
- Bei einem plötzlichen Anstieg einer regenerativen Last kann der Fehler *ov* auftreten.

■ L3-01: Kippschutz beim Hochlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-01 (048F)	Kippschutz beim Hochlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Methode für den Kippschutz beim Hochlauf fest.	1 (0 - 3)

Anmerkung:
Wenn *A1-02 = 5 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM ohne Rückf.]*, ist der Einstellbereich *0* und *1* .

Der Kippschutz beim Hochlauf sorgt dafür, das der Motor nicht abkippt oder stoppt, wenn der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]*, *oL2 [Umrichterüberlast]* oder *oL1 [Motor Überlast]* erkennt; dies kann der Fall sein, wenn beim Hochlauf große Lasten bewegt werden oder wenn bei hoher Lastträgheit kurze Hochlaufzeiten eingestellt werden.

0 : Deaktiviert

Die Kippschutzfunktion ist beim Hochlauf nicht aktiv, und der Hochlauf findet mit der festgelegten Hochlaufzeit statt. Wenn die Hochlaufzeit zu kurz ist, kann der Motorhochlauf in der festgelegten Zeit nicht abgeschlossen werden, weshalb der Frequenzumrichter *oL1* oder *oL2* erkennt und der Motor stoppt.

1 : Aktiviert

Aktiviert die Kippschutzfunktion beim Hochlauf. Der Betrieb hängt vom Regelverfahren ab:

- **U/f-Regelung, Vektorregelung ohne Rückführung oder EZ-Vektorregelung ohne Rückführung**
  Wenn der Ausgangsstrom höher ist als der Wert von *L3-02 [Kippschutzpegel beim Hochlauf]*, stoppt der Frequenzumrichter den Hochlauf. Wenn der Ausgangsstrom geringer ist als der Wert von *L3-02* - 15%, beginnt der Frequenzumrichter erneut mit dem Hochlauf. Im konstanten Ausgangsbereich fällt der Pegel der Kippschutzfunktion automatisch ab.

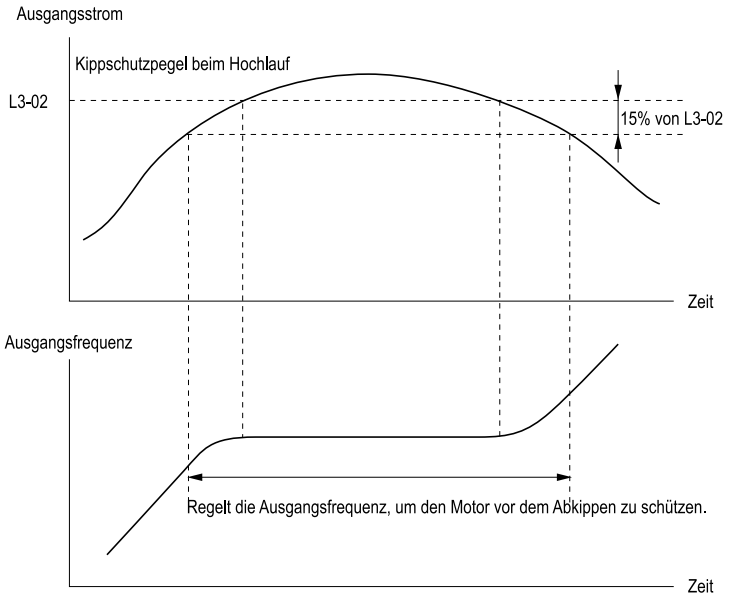


Abbildung 11.134 Kippschutzfunktion beim Hochlauf von Asynchronmotoren

- **Vektorregelung ohne Rückführung für PM**
  Wenn der Ausgangsstrom höher ist als der Wert von *L3-02*, stoppt der Frequenzumrichter den Hochlauf. Wenn die in *L3-27 [Kippschutz Erkennungszeit]* festgelegte Zeit abgelaufen ist und der Ausgangsstrom mindestens beim Wert von *L3-02* ist, führt der Frequenzumrichter einen Tieflauf mit dem Wert von *L3-22 [PM Kippschutz Tieflaufzeit]* aus. Wenn der Ausgangsstrom geringer ist als der Wert von *L3-02* - 15%, stoppt der Frequenzumrichter den Tieflauf. Wenn die in *L3-27* festgelegte Zeit abgelaufen ist, beginnt der Frequenzumrichter erneut mit dem Hochlauf.

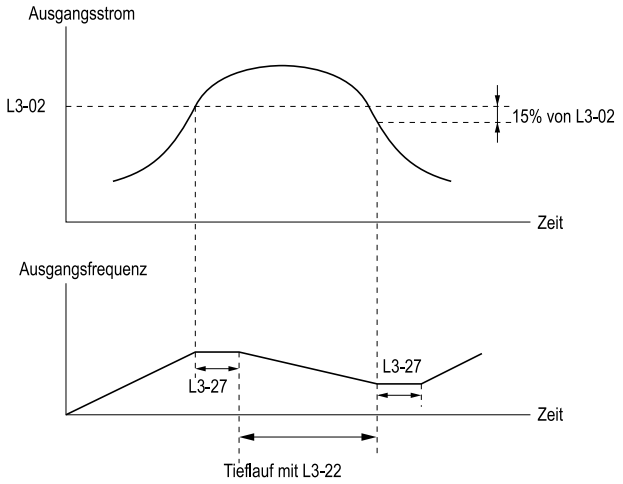


Abbildung 11.135 Kippschutz beim Hochlauf mit Vektorregelung ohne Rückführung für PM

2 : Intelligent (Hochl.rampe ignor.)

Der Frequenzumrichter ignoriert die Hochlaufzeiteinstellung und beginnt mit dem Hochlauf in der kürzesten Zeit. Der Frequenzumrichter passt die Hochlaufrate automatisch an, und der Ausgangsstrom übersteigt nicht den Wert von *L3-02*.

3 : Strombegrenzungsmethode

Diese Funktion begrenzt den Ausgangsstrom auf den mit *L3-02* festgelegten Wert und passt automatisch die Hochlaufrate an. Wenn die Last (Ausgangsstrom) beim Hochlauf den Stromgrenzwert übersteigt, passt der Frequenzumrichter automatisch die Hochlaufrate an.

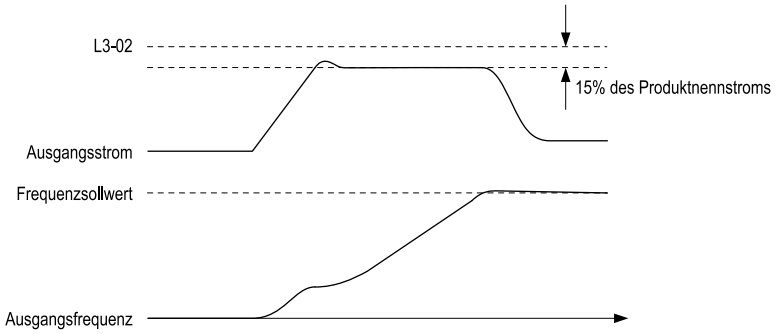


Abbildung 11.136 Hochlauf mit Strombegrenzung

■ L3-02: Kippschutzpegel beim Hochlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-02 (0490)	Kippschutzpegel beim Hochlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Ausgangsstrompegel für das Einsetzen des Kippschutzes beim Hochlauf als Prozentsatz des FU-Nennausgangsstroms fest.	Bestimmt von C6-01 und L8-38 (0 - 150%)

Anmerkung:
- Wenn Sie einen Motor verwenden, der im Vergleich zum Frequenzumrichter klein ist, und der Motor abkippt, verringern Sie diesen Wert.
- Wenn Sie den Motor im konstanten Leistungsbereich einsetzen, stellen Sie *L3-03 [Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf]* ein.

■ L3-03: Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-03 (0491)	Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den unteren Grenzwert für den Kippschutzpegel beim Hochlauf für konstante Ausgangsbereiche als Prozentsatz des FU-Nennausgangsstroms fest.	50% (0 - 100%)

Der Kippschutzpegel in *L3-02 [Kippschutzpegel beim Hochlauf]* wird automatisch reduziert, wenn der Motor sich in einem konstanten Ausgangsbereich befindet. Der Parameter *L3-03* ist der Grenzwert, der dafür sorgt, dass der Kippschutzpegel im konstanten Ausgangsbereich nicht unter den Mindestpegel fällt.

Anmerkung:

Das automatische Reduzieren des Kippschutzpegels funktioniert nicht, wenn *L3-01 = 3 [Kippschutz beim Hochlauf = Strombegrenzungsmethode]*.

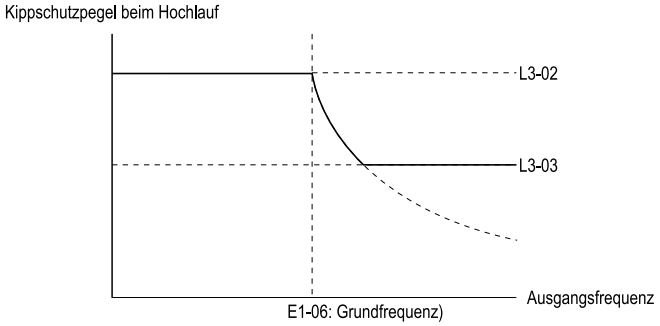


Abbildung 11.137 Kippschutzpegel beim Hochlauf/Grenzwert

■ L3-04: Kippschutz beim Tieflauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-04 (0492)	Kippschutz beim Tieflauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Verfahren fest, mit dem der FU Überspannungsfehler beim Tieflauf verhindert.	1 (Bestimmt durch A1-02)

Anmerkung:

1. Um eine dynamische Bremsoption (Bremswiderstand oder Bremswiderstandseinheit) am Frequenzumrichter anzuschließen, setzen Sie diesen Parameter auf *0 oder 3*. Bei den Parameterwerten *1, 2, 4 und 5* wird die Kippschutzfunktion beim Tieflauf aktiviert und die dynamische Bremsoption funktioniert nicht.
2. Der Einstellbereich hängt vom Wert *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* ab:
   - Bei *A1-02 = 5 [Vektorregelung PM ohne Rückf.]* ist der Einstellbereich *0 bis 2*.
   - Bei *A1-02 = 6, 7 oder 8 [Erw. Vektorregelung PM o. Rückf., Vektorregelung PM mit Rückf. oder EZ Vektorregelung (alle Motoren)]* ist der Einstellbereich*0, 1*.

Durch Kippschutz beim Tieflauf wird der Tieflauf entsprechend der Zwischenkreisspannung geregelt, und es kommt nicht zu *ov [Überspannung]* durch hohe Trägheit oder schnellen Tieflauf.

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der Tieflaufzeit durch. Wenn die Tieflaufzeit zu kurz ist, kann es zu einem *ov*-Fehler kommen.

Anmerkung:

Wenn ein *ov*-Fehler auftritt, schließen Sie eine dynamische Bremsoption am Frequenzumrichter an. Wenn ein *ov*-Fehler auftritt, nachdem Sie eine dynamische Bremsoption angeschlossen haben, und *A1-02 = 0 oder 2 [Auswahl Regelverfahren = U/f-Regelung oder Vektorregelung ohne Rückführung]* und *L3-04 = 0*, setzen Sie *L3-04 = 3*.

1 : Standard

Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der Tieflaufzeit durch. Wenn die Zwischenkreisspannung höher ist als der Kippschutzpegel, stoppt der Frequenzumrichter den Tieflauf, bis die Zwischenkreisspannung unter den Kippschutzpegel gesunken ist. Der Frequenzumrichter beginnt dann den Tieflauf mit der festgelegten Tieflaufzeit. Durch häufigen Einsatz des Kippschutzes werden *ov*-Fehler vermieden, wenn die Tieflaufzeit kürzer ist als der Frequenzumrichter normalerweise verträgt.

Anmerkung:

Durch die Kippschutzfunktion beim Tieflauf erhöht sich die Tieflaufzeit für den Stoppvorgang über den eingestellten Wert hinaus. Diese Funktion eignet sich nicht für Förderbandanwendungen, da es dort besonders auf die Genauigkeit der Anhalteposition ankommt. Alternativ können Sie bei solchen Anwendungen eine dynamische Bremsoption verwenden.

Mit dem Wert von *E1-01 [Eingangsspannung]* wird der Zwischenkreisspannungspegel für den Kippschutz eingestellt.

Tabelle 11.72 Kippschutzpegel beim Tieflauf

FU-Eingangsspannung	Kippschutzpegel beim Tieflauf
200 V-Klasse	377 V
400 V-Klasse	754 V

In Abbildung 11.138 ist die Kippschutzfunktion beim Tieflauf dargestellt.

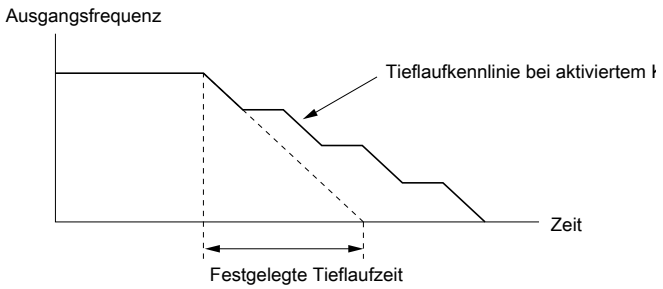


Abbildung 11.138 Kippschutzbetrieb beim Tieflauf

2 : Intelligent (Tiefl.rampe ignor.)

Der Frequenzumrichter passt die Tieflaufrate so an, dass die Zwischenkreisspannung beim Wert *L3-17 [Zwischenkreisregulierung Pegel]* gehalten wird. Dies sorgt für die kürzest mögliche Tieflaufzeit und verhindert ein Abkippen des Motors. Der Frequenzumrichter ignoriert die ausgewählte Tieflaufzeit, und die mögliche Tieflaufzeit kann nicht kürzer sein als 1/10 der eingestellten Tieflaufzeit.

Diese Funktion verwendet die folgenden Parameter zum Anpassen der Tieflaufrate:

- *L3-20 [Zwischenkreis Spann.verstärkung]*
- *L3-21 [Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.]*
- *L3-24 [Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.]*
- *L3-25 [Lastträgheitsverhältnis]*

Anmerkung:

Die Tieflaufzeit ist nicht konstant. Verwenden Sie bei Anwendungen, bei denen es besonders auf die Genauigkeit der Anhalteposition ankommt, eine dynamische Bremsoption, und setzen Sie *L3-04 = 0*. Wenn *ov* auftritt, setzen Sie *L3-04 = 3*.

3 : Standard mit dyn. Bremswiderst.

Diese Einstellung erfordert einen Bremswiderstand. Der Bremswiderstand bewirkt zusammen mit dem Frequenzumrichter den Kippschutz beim Tieflauf.

4 : Übererregung/Hochfluss

Aktiviert Übererregung/Hochfluss und ermöglicht eine kürzere Tieflaufzeit als wenn *L3-04 = 0*.

Anmerkung:

- Wenn die Übermagnetisierungszeit lang ist und Sie häufig Tieflauf durchführen, kann es zu *oL1 [Motor Überlast]* kommen. Wenn der Frequenzumrichter *oL1* erkennt, verringern Sie die Tieflaufzeit oder installieren Sie einen Bremswiderstand am Frequenzumrichter.
- Die Tieflaufzeit beim Übermagnetisierungsbremsen ist abhängig von den Motorkenndaten und der Lastträgheit. Passen Sie die Pegel *n3-13 [Übermagn.brems. OEB Verstärk.]* und *n3-23 [Betrieb von Übermagn.bremsen]* an. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „n3: High-Slip/Übermag.-Bremsen“.

5 : Übererregung/Hochfluss 2

Aktiviert Übererregung/Hochfluss 2. Diese Funktion verringert die mögliche Tieflaufzeit stärker als Übererregung/Hochfluss.

Der Frequenzumrichter verringert die Motordrehzahl und versucht die Zwischenkreisspannung beim Pegel *L3-17* zu halten.

Wenn der Frequenzumrichter *oL1* erkennt, verringern Sie die Werte von *n3-13* und *n3-21*. Wenn der Frequenzumrichter *ov* erkennt, erhöhen Sie die Werte von *C1-02, C1-04, C1-06 und C1-08 [Tieflaufzeit]*.

Anmerkung:

- Während Übererregung/Hochfluss 2 deaktiviert der Frequenzumrichter den Pendelschutz bei U/f-Regelung und deaktiviert auch die Drehzahlregelung für die Drehmomentbegrenzung bei Vektorregelung ohne Rückführung.
- Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „n3: High-Slip/Übermag.-Bremsen“.

■ L3-05: Kippschutz während des Betriebs

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-05 (0493)	Kippschutz während des Betriebs	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zur Funktionseinstellung für das Aktivieren und Deaktivieren des Kippschutzes beim Betrieb.	Bestimmt durch A1-02 (0 - Bestimmt durch A1-02)

Wenn der Frequenzumrichter *oL1 [Motor Überlast]* erkennt, während der Motor bei konstanter Drehzahl läuft, verringert die Kippschutzfunktion beim Betrieb automatisch die Drehzahl, um ein Abkippen des Motors zu verhindern.

Anmerkung:

Eine Ausgangsfrequenz von weniger als 6 Hz deaktiviert den Kippschutz beim Betrieb, unabhängig von den Einstellungen *L3-05* und *L3-06 [Kippschutzpegel bei Betrieb]*.

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter wird am eingestellten Frequenzsollwert betrieben. Eine schwere Last kann bewirken, dass der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* oder *oL1* erkennt, und der Motor kippt ab.

1 : Tieflaufzeit 1 (C1-02)

Der Frequenzumrichter führt einen Tieflauf mit der in *C1-02 [Tieflaufzeit 1]* festgelegten Tieflaufzeit durch, wenn der Strom den in *L3-06* eingestellten Kippschutzpegel übersteigt. Wenn der Strompegel 100 ms lang geringer ist als „Einstellwert von *L3-06* minus 2%“, führt der Frequenzumrichter einen erneuten Hochlauf mit der zu diesem Zeitpunkt anwendbaren Hochlaufzeit durch, bis die festgelegte Frequenz erreicht wird.

2 : Tieflaufzeit 2 (C1-04)

Diese Einstellung funktioniert gleich wie *[Tieflaufzeit 1 (C1-02)]*. Wenn die Kippschutzfunktion aktiviert ist, führt der Frequenzumrichter einen Tieflauf mit dem in *C1-04 [Tieflaufzeit 2]* festgelegten Wert durch.

3 : Intelligent

Der Frequenzumrichter passt die Tieflaufrate so an, dass der Ausgangsstrom bei dem in *L3-06 [Kippschutzpegel bei Betrieb]* festgelegten Pegel gehalten wird. Der Frequenzumrichter wird mit dem größtmöglichen Ausgangsstrom betrieben und verhindert ein Abkippen des Motors.

■ L3-06: Kippschutzpegel bei Betrieb

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-06 (0494)	Kippschutzpegel bei Betrieb	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Strompegel für das Einsetzen des Kippschutzes bei Betrieb fest. Eine Einstellung von 100% entspricht dem FU-Nennstrom.	Bestimmt von C6-01 und L8-38 (30 - 150%)

Anmerkung:

- Dieser Parameter ist anwendbar, wenn *L3-05 = 1, 2 [Kippschutz während des Betriebs = Tieflaufzeit 1 (C1-02), Tieflaufzeit 2 (C1-04)]*.
- Wenn *L3-23 = 1 [Kippsch. P-Red. b. konst. Leist. = Aut. Reduz. in konst. HP-Bereich]* ist, verringert der Frequenzumrichter automatisch den Pegel im konstanten Leistungsbereich.

Verwenden eines Analogeingangs zum Ändern des Kippschutzpegels bei Betrieb

Wenn *H3-xx = 8 [MFAI Funktionsauswahl = Kippschutzpegel bei Betrieb]* ist, können Sie den Kippschutzpegel beim Betrieb über die Einstellung der Eingangsverstärkung und der Vorspannung für die Klemmen A1, A2 und A3 ändern.

Wenn Sie den Eingangspegel für die Klemmen A1, A2 und A3 *[H3-xx = 8]* und *L3-06* einstellen, verwendet der Frequenzumrichter den kleineren Wert für den Kippschutzpegel bei Betrieb.

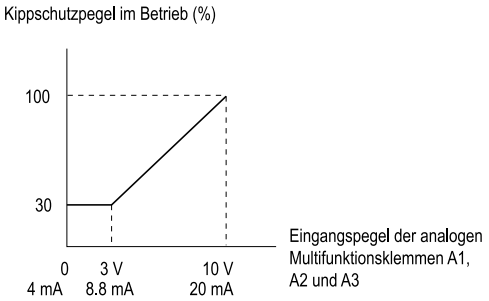


Abbildung 11.139 Kippschutzpegel bei Betrieb mit Analogeingang

■ L3-11: Auswahl Überspannungsunterdrück.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-11 (04C7)	Auswahl Überspannungsunterdrück.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Überspannungsunterdrückung.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter führt keine Anpassung der regenerativen Drehmomentgrenze oder der Ausgangsfrequenz durch. Wenn Sie eine regenerative Last antreiben, kann es zu einem *ov [Überspannung]*-Fehler kommen. Verwenden diesen Einstellung mit einer dynamischen Bremsoption.

1 : Aktiviert

Wenn die Zwischenkreisspannung durch eine regenerative Last erhöht wird, verringert der Frequenzumrichter die regenerative Drehmomentgrenze und erhöht die Ausgangsfrequenz, um *ov* zu verhindern.

■ L3-17: Zwischenkreisregulierung Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-17 (0462)	Zwischenkreisregulierung Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Zielwert für die Zwischenkreisspannung fest, wenn die Überspannungsunterdrückung und der Kippschutz beim Tieflauf (Intelligenter Kippschutz) aktiv sind.	200 V-Klasse: 375 V, 400 V-Klasse: 750 V (200 V-Klasse: 150 - 400 V, 400 V-Klasse: 300 - 800 V)

Anmerkung:

Dieser Wert wird initialisiert, wenn *E1-01 [Eingangsspannung]* geändert wird.

Setzt diesen Parameter bei jeder der folgenden Bedingungen.

- *L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Aktiviert]*.
- *L3-04 = 2 [Kippschutz beim Tieflauf = Intelligent (Tiefl.rampe ignor.)]*.

■ L3-20: Zwischenkreis Spann.verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-20 (0465) Experte	Zwischenkreis Spann. verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die proportionale Verstärkung ein, die zur Regelung der Zwischenkreisspannung verwendet wird.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 5.00)

Legen Sie einen der folgenden Parameter fest, um L3-20 zu aktivieren:

- *L2-29 = 1 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2]*
- *L3-04 = 2 [Kippschutz beim Tieflauf = Intelligent (Tiefl.rampe ignor.)]*
- *L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Aktiviert]*
- *H1-xx = 7A oder 7B [MFDI Funktionsauswahl = Netzausfallfunktion 2 (Schließer/Öffner)]*

Anmerkung:

- Wenn der Kippschutz während des Tieflaufs *ov [Überspannung]* und *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* verursacht und *L2-29 = 1, H1-xx = 7A oder 7B* oder *L3-04 = 2*, erhöhen Sie diesen Parameter schrittweise in 0.1-Schritten. Wenn der Einstellwert zu hoch ist, kann dies zu hohen Drehzahlen oder Stromwelligkeit führen.
- Wenn plötzliche Anstiege der regenerativen Last *ov* und *L3-11* = 1 verursachen, erhöhen Sie diesen Parameter in 0.1-Schritten. Wenn der Einstellwert zu hoch ist, kann dies zu hohen Drehzahlen oder Stromwelligkeit führen.

■ L3-21: [Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.]

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-21 (0466) Experte	Ü.sp.unterdr. H/T-Lauf P-Verst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die proportionale Verstärkung zur Berechnung der Hoch- und Tieflaufzeiten ein.	Bestimmt durch A1-02 (0.10 - 10.00)

Legen Sie einen der folgenden Parameter fest, um L3-21 zu aktivieren:

- *L2-29 = 1 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2]*
- *L3-04 = 2 [Kippschutz beim Tieflauf = Intelligent (Tiefl.rampe ignor.)]*
- *L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Aktiviert]*
- *H1-xx = 7A oder 7B [MFDI Funktionsauswahl = Netzausfallfunktion 2 (Schließer/Öffner)]*

Anmerkung:

- Wenn der Kippschutz während des Tieflaufs hohe Drehzahlen oder Stromwelligkeit verursacht und *L2-29 = 1, H1-xx = 7A oder 7B* oder *L3-04 = 2*, verringern Sie diesen Parameter schrittweise in 0.05-Schritten. Wenn der Motor *ov [Überspannung]* oder *oC [Überstrom]* erkennt, verringern Sie diesen Parameter. Wenn Sie die Verstärkung zu sehr verringern, kann dies zu einer Verzögerung bei der Regelung der Zwischenkreisspannung führen oder die Tieflaufzeit könnte länger sein als die bestmögliche Tieflaufzeit.
- Wenn plötzliche Anstiege der regenerativen Last *ov* und *L3-11 = 1* verursachen, erhöhen Sie diesen Parameter schrittweise in 0.1-Schritten. Wenn eine hohe Drehzahlwelligkeit auftritt, verringern Sie diesen Parameter schrittweise in 0.05-Schritten.

■ L3-22: PM Kippschutz Tieflaufzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-22 (04F9)	PM Kippschutz Tieflaufzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die momentane Tieflaufzeit fest, die der Frequenzumrichter verwendet, wenn es beim Hochlauf eines PM-Motors zum Abkippen kommt. Diese Funktion ist anwendbar, wenn *L3-01 = 1 [Kippschutz beim Hochlauf = Standard]*.	0.0 s (0.0 - 6000.0 s)

Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0 s, um die Funktion zu deaktivieren. Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der Tieflaufzeit durch, die im Moment des Abkippens anwendbar ist.

■ L3-23: Kippsch. P-Red. b. konst. Leist.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-23 (04FD)	Kippsch. P-Red. b. konst. Leist.	**V/f** **CL-V/f** OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum automatischen Verringern des Kippschutzpegels beim Betrieb im konstanten Ausgangsbereich fest.	0 (0, 1)

0 : L3-06 für ges. Drz.bereich verw.

Der Frequenzumrichter verwendet den in *L3-06 [Kippschutzpegel bei Betrieb]* festgelegten Pegel über den vollen Drehzahlbereich.

1 : Aut. Reduz. in konst. HP-Bereich

Der Frequenzumrichter verringert den Kippschutzpegel bei Betrieb im konstanten Leistungsbereich. Der untere Grenzwert beträgt 40% des Werts von *L3-06*.

■ L3-24: Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-24 (046E) Experte	Motor-Hochlaufzeit b. Nenndrehm.	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Stellt die Motor-Hochlaufzeit zur Erreichung der maximalen Frequenz beim Nenndrehmoment des Motors für angehaltene Einzel-FU-Motoren ein.	Bestimmt durch o2-04, C6-01, E2-11 und E5-01 (0.001 - 10.000 s)

Legen Sie einen der folgenden Parameter fest, um *L3-24* zu aktivieren:

- *L2-29 = 1 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2]*
- *L3-04 = 2 [Kippschutz beim Tieflauf = Intelligent (Tiefl.rampe ignor.)]*
- *L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrück. = Aktiviert]*
- *H1-xx = 7A oder 7B [MFDI Funktionsauswahl = Netzausfallfunktion 2 (Schließer/Öffner)]*

Anmerkung:

Wenn durch Autotuning der Wert von *E2-11 [Motornennleistung (kW)]* geändert wird, setzt der Frequenzumrichter diesen Parameter automatisch auf den Wert für einen Yaskawa Standardmotor (4 Pole). Wenn Sie einen PM-Motor einsetzen, verwendet der Frequenzumrichter den Wert von *E5-01 [Auswahl PM-Motorcode]*, um diesen Parameter zu ändern.

Automatische Parametereinstellung

Führen Sie ein Trägheitstuning durch, wenn *A1-02 = 3 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung oder Vektorregelung PM mit Rückf.]* ist. Die Parameter werden automatisch eingestellt.

Manuelle Parametereinstellung

Verwenden Sie die Formel, um die Motor-Hochlaufzeit zu berechnen:

$$\text{L3-24} = \frac{2\pi \cdot J_{Motor} \cdot n_{rated}}{60 \cdot T_{rated}}$$

- J_{Motor} = Moment of inertia of motor (kg m^2)
- n_{rated} = Motornenndrehzahl (min^{-1}, U/min)
- T_{rated} = Motor rated torque (N·m)

Das Nenndrehmoment wird mit dem folgenden Ausdruck berechnet.

$$T_{rated} = \frac{60 \cdot P_{Motor} \cdot 10^3}{2\pi \cdot n_{rated}}$$

P_{Motor} = Motor Rated Power (kW)

■ L3-25: Lastträgheitsverhältnis

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-25 (046F) Experte	Lastträgheitsverhältnis	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen Motor- und Maschinenträgheit ein.	1.0 (1.0 - 1000.0)

Legen Sie einen der folgenden Parameter fest, um *L3-25* zu aktivieren:

- *L2-29 = 1 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2]*
- *L3-04 = 2 [Kippschutz beim Tieflauf = Intelligent (Tiefl.rampe ignor.)]*
- *L3-11 = 1 [Auswahl Überspannungsunterdrückung = Aktiviert]*.
- *H1-xx = 7A oder 7B [MFDI Funktionsauswahl = Netzausfallfunktion 2 (Schließer/Öffner)]*

Anmerkung:

- Wenn Sie diesen Wert falsch einstellen, wenn *L2-29 = 1, H1-xx = 7A oder 7B* oder *L3-11 = 1*, kann dies zu hoher Stromwelligkeit und *ov [Überspannung]*, *Uv1 [Zwischenkreis Unterspannung]* oder *oC [Überstrom]* führen.
- Beim Netzausfall-Tuning wird dieser Wert automatisch eingestellt.

Automatische Parametereinstellung

Führen Sie ein Trägheitstuning durch, wenn *A1-02 = 3 oder 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung oder Vektorregelung PM mit Rückf.]* ist. Der Frequenzumrichter passt die Parameter automatisch an.

Manuelle Parametereinstellung

Verwenden Sie diese Formel, um das Lastträgheitsverhältnis zu finden:

$$\text{Lastträgheitsverhältnis} = \frac{\text{Maschinenträgheit (Motorwellenumwandlungswert)}}{\text{Motorträgheit}}$$

■ L3-26: Zusätz. Zwisch.kr.kondensatoren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-26 (0455) Experte	Zusätz. Zwisch.kr. kondensatoren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Kapazität für externe Leistungskondensatoren ein. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie die Netzausfallfunktion verwenden. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 µF (0 bis 65000 µF)

■ L3-27: Kippschutz Erkennungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-27 (0456)	Kippschutz Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Verzögerungszeit zwischen dem Erreichen des Kippschutzpegels und dem Einsetzen der Kippschutzfunktion fest.	50 ms (0 - 5000 ms)

■ L3-34: Drehmomentbegrenz. Verzög.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-34 (016F) Experte	Drehmomentbegrenz. Verzög.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante fest, die den Drehmomentgrenzwert auf den Anfangswert zurücksetzt, wenn die Netzausfallfunktion mit Überbrückung für Einzel-FU betrieben wird.	Bestimmt durch A1-02 (0.000 - 1.000 s)

Wenn beim Betrieb der Netzausfallfunktion 2 (Einzel-FU) Vibrationen auftreten, erhöhen Sie diesen Parameter in Schritten von 0.010.

Anmerkung:

Der Modus Netzausfallfunktion 2 (Einzel-FU) kommt zur Anwendung, wenn *L2-29 = 1 [Netzausfallfunktion-Methode = Einzel-FU Netzausfallfunktion 2]* und *H1-xx = 7A oder 7B [Klemme Sx Funktionsauswahl = Netzausfallfunktion 2 (Öffner/Schließer)]* ist.

■ L3-35: Freq.übereins.breite Auto-Tiefl.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-35 (0747) Experte	Freq.übereins.breite Auto-Tiefl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Breite für die Übereinstimmung ein, wenn *L3-04 = 2 [Auswahl Tieflauf Kippschutz = Automatische Tieflaufreduktion]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.00 Hz (0.00 - 1.00 Hz)

Stellt diesen Parameter ein, wenn es während der Verwendung eines Frequenzsollwertes durch einen Analogeingang zu Schwingungen kommt.

■ L3-36: Stromunterdr.verstärk. b. Hochl.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-36 (11D0)	Stromunterdr.verstärk. b. Hochl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Verstärkung zur Unterdrückung von Strom- und Motordrehzahlschwingungen im Betrieb ein, wenn *L3-01 = 3 [Kippschutz beim Hochlauf = Strombegrenzungsmethode]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.0 - 100.0)

Wenn es beim Hochlauf zu Schwingungen im Ausgangsstrom kommt, erhöhen Sie den Einstellwert.

Anmerkung:

Stellen Sie *L3-01 = 3 [Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf = Strombegrenzungsmodus]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.

■ L3-37: Strombegr. P-Verstärk. b. Hochl.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-37 (11D1) Experte	Strombegr. P-Verstärk. b. Hochl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	5 ms (0 - 100 ms)

Anmerkung:

Stellen Sie *L3-01 = 3 [Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf = ILim Modus]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.

■ L3-38: Strombegr. I-Zeit bei Hochlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-38 (11D2) Experte	Strombegr. I-Zeit bei Hochlauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Unterdrückt Stromschwankungen und Überschwingungen, die auftreten, wenn der Frequenzumrichter während des Hochlaufs abkippt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	10.0 (0.0 - 100.0)

Anmerkung:

Stellen Sie *L3-01 = 3 [Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf = ILim Modus]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.

■ L3-39: Strombegr. Verz.zeit bei Hochl.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-39 (11D3)	Strombegr. Verz.zeit bei Hochl.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitverzögerungskonstante zum Anpassen der Hochlaufrate fest, wenn *L3-01 = 3 [Kippschutz beim Hochlauf = Strombegrenzungsmethode]* ist. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	100.0 ms (1.0 - 1000.0 ms)

Anmerkung:

Stellen Sie *L3-01 = 3 [Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf = Strombegrenzungsmodus]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.

■ L3-40: Strombegr. S-Kurve b. H/T-Lauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L3-40 (11D4)	Strombegr. S-Kurve b. H/T-Lauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion ein, um die besten S-Kurven-Werte für den Hochlauf mit Strombegrenzung zu aktivieren und deaktivieren.	0 (0, 1)

Erzeugt die optimale Hochlaufrate beim Motoranlauf. Wenn Sie diesen Parameter auf *1* einstellen, macht dies den Hochlauf stabiler, kann jedoch auch dazu führen, dass die Hochlaufzeit länger wird als die festgelegte Zeit. Wenn der Frequenzumrichter direkt nach dem Start des Hochlaufs *oC [Überstrom]* erkennt, stellen Sie diesen Parameter ein.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

Anmerkung:

Stellen Sie *L3-01 = 3 [Kippsch.grenzpegel beim Hochlauf = Strombegrenzungsmodus]* ein, um diese Funktion zu aktivieren.

◆ L4: Drehzahlerkennung

L4-Parameter werden verwendet, um den Ausgang von Signalen an die MFDO-Klemmen einzustellen, zum Beispiel Frequenzübereinstimmung und Drehzahlerkennung. Der Frequenzumrichter erkennt die Motordrehzahl bei Vektorregelung mit Rückf. oder Vektorregelung mit Rückf. für PM.

■ L4-01: Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L4-01 (0499)	Erkenn.pegel Drehzahlübereinst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl fest.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)

Legt den Pegel zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder Motordrehzahl fest, wenn *H2-01 bis H2-03 = 2, 3, 4, 5 [MFDO Funktionsauswahl = Drehzahlübereinstimmung 1, Anwenderdef. Drz.übereinst. 1, Frequenzerkennung 1, Frequenzerkennung 2]*.

■ L4-02: Erkenn.breite Drehzahlübereinst.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L4-02 (049A)	Erkenn.breite Drehzahlübereinst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Breite zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl fest.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)

Legt die Breite zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder Motordrehzahl fest, wenn *H2-01 bis H2-03 = 2, 3, 4, 5 [MFDO Funktionsauswahl = Drehzahlübereinstimmung 2, Anwenderdef. Drz.übereinst. 2, Frequenzerkennung 1, Frequenzerkennung 2]*.

■ L4-03: Erkenn.pegel Drz.üb.einst. (+/-)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L4-03 (049B)	Erkenn.pegel Drz.üb.einst. (+/-)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Pegel zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl fest.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)

Legt den Pegel zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder Motordrehzahl fest, wenn H2-01 bis *H2-03 = 13, 14, 15, 16 [MFDO Funktionsauswahl = Drehzahlübereinstimmung 2, Anwenderdef. Drz.übereinst. 2, Frequenzerkennung 3, Frequenzerkennung 4]*.

■ L4-04: Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L4-04 (049C)	Erkenn.breite Drz.ü.einst. (+/-)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Breite zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl fest.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)

Hiermit wird die Breite zum Erkennen von Drehzahlübereinstimmung oder der Motordrehzahl festgelegt, wenn *H2-01 bis H2-03 = 13, 14, 15, 16 [MFDO Funktionsauswahl = Drehzahlübereinstimmung 2, vom Anwender eingestellte Drehzahlübereinstimmung 2, Frequenzerkennung 3, Frequenzerkennung 4]* ist.

■ L4-05: Auswahl Freq.sollwert-Ausf.erk.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L4-05 (049D)	Auswahl Feq.sollwert-Ausf. erk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb fest, wenn der Frequenzumrichter einen Frequenzsollwertausfall erkennt.	0 (0, 1)

Aktiviert die Erkennung des Ausfalls eines analogen Frequenzsollwerts, wenn der Frequenzsollwert an den MFAI-Klemmen (A1, A2 und A3) eingegeben wird. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie *H2-01 bis H2-03 = C [MFDO Funktionsauswahl = Frequenzsollwert Ausfall]*.

Wenn der Frequenzsollwert in 400 ms geringer als 10% ist, wird Frequenzsollwertausfall erkannt.

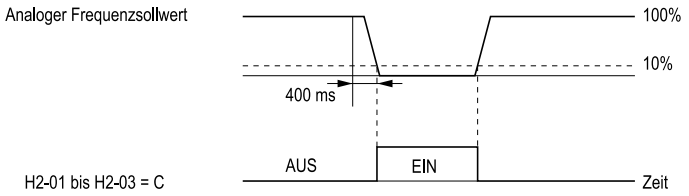


Abbildung 11.140 Erkennung von Frequenzsollwertausfall

0 : Stopp

Der Frequenzumrichter folgt dem Frequenzsollwert und stoppt den Motor.

1 : Betr. b. (L4-06 x Letzt. Sollw.)

Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb bei dem Frequenzsollwert fort, der in *L4-06 [Freq.sollwert b. Sollwert-ausfall]* festgelegt ist. Wenn der externe Frequenzsollwert wieder anliegt, wird der FU-Betrieb mit dem Frequenzsollwert fortgesetzt.

■ L4-06: Freq.sollwert b. Sollwertausfall

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L4-06 (04C2)	Freq.sollwert b. Sollwertausfall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Frequenzsollwert (als Prozentsatz) zum Fortsetzen des FU-Betriebs nach einem Frequenzsollwertausfall fest. Der Wert ist ein Prozentsatz des Frequenzsollwerts, bevor der Frequenzumrichter den Ausfall erkannt hat.	80.0% (0.0 - 100.0%)

Setzen Sie *L4-05 = 1 [Auswahl Freq.sollwert-Ausf.erk. = Betr. b. (L4-06 x Letzt. Sollw.)]*, um diesen Parameter zu aktivieren.

■ L4-07: Auswahl Erkenn. Drehz.übereinst.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L4-07 (0470)	Auswahl Erkenn. Drehz. übereinst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Bedingung zum Aktivieren der Drehzahlerkennung fest.	0 (0, 1)

0 : Keine Erkennung bei Reglersperre

Erkennt die Frequenz während des FU-Betriebs. Wenn der Frequenzumrichter seinen Ausgang abschaltet, wird keine Frequenz erkannt.

1 : Erkennung immer aktiviert

◆ L5: Neustart nach Fehler

Bei der automatischen Neustartfunktion wird versucht, den Maschinenbetrieb aufrecht zu erhalten, wenn der Frequenzumrichter einen vorübergehenden Fehler erkennt.

Der Frequenzumrichter kann nach dem Auftreten eines Fehlers eine Selbstdiagnose durchführen und den Betrieb fortsetzen. Wenn die Ursache des Fehlers nicht mehr vorhanden ist, führt der Frequenzumrichter die Fangfunktion aus und startet neu. Es wird kein Stopp durchgeführt und der Fehler wird nicht aufgezeichnet. Wählen Sie mit *L5-02 [Auswahl Fehlerkont. bei Neustart]* aus, wie Fehlerrelais-Signale während des automatischen Neustarts behandelt werden.

Legt fest, ob der Frequenzumrichter automatische Neustarts durchführt, sowie die Anzahl der Neustartversuche in einer bestimmten Zeit. Wenn die Anzahl der automatischen Neustartversuche den eingestellten Wert während der festgelegten Zeit übersteigt, wird der FU-Ausgang abgeschaltet und der Betrieb wird unterbrochen. Wenn dies passiert, entfernen Sie die Fehlerursache und starten Sie den Frequenzumrichter manuell neu.

GEFAHR! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben. Verwenden Sie die Fehler-Neustartfunktion nicht bei Hebe- oder Aufzuganwendungen.*

Der Frequenzumrichter kann bei den folgenden Fehlern automatische Neustarts durchführen:

Anmerkung:

Sie können den automatischen Neustart für Fehler deaktivieren, wenn nach dem Fehler kein Neustart der Maschine erfolgen darf.

Tabelle 11.73 Liste der Fehler, für die der automatische Neustart verfügbar ist

Fehler	Name	Parameter zum Deaktivieren des autom. Neustarts
GF	Erdschluss	L5-08
LF	Phasenausfall Ausgang	-
oC	Überstrom	-
oH1	Übertemperatur Kühlkörper	L5-08
oL1	Motor Überlast	L5-07
oL2	Umrichterüberlast	L5-07
oL3	Überdrehmomenterkennung 1	L5-07
oL4	Überdrehmomenterkennung 2	L5-07
ov	Überspannung	L5-08
PF	Phasenausfall Eingang	-
rH	Bremswiderstand Übertemperatur	-
rr	Fehler Dynam. Bremstransistor	-
STPo	Motor Step-out erkannt	-
Uv1	Zwischenkreis Unterspannung *1	L5-08

*1 *Uv1* ist das Ziel für den automatischen Neustartvorgang, wenn *L2-01 = 1, 2, 3 oder 4 [Auswahl Netzausfall-Überbrückung = Aktiviert innerh. Zeit L2-02, Aktiviert solange CPU Strom hat, Netzausfallfunkt.: innerh. L2-02 oder Netzausfallfunkt.: CPU hat Strom]*.

■ L5-01: Anzahl Neustartversuche

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L5-01 (049E)	Anzahl Neustartversuche	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Neustartversuche für den Frequenzumrichter fest.	0 (0 - 10-mal)

Der Frequenzumrichter setzt die Anzahl der automatischen Neustartversuche unter diesen Bedingungen auf 0 zurück:

- Der Frequenzumrichter funktioniert nach einem Fehler-Neustart 10 Minuten lang korrekt.
- Wenn Sie einen Fehler manuell löschen, nachdem der Frequenzumrichter Schutzfunktionen ausgelöst hat.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter erneut einschalten.

■ L5-02: Auswahl Fehlerkont. bei Neustart

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L5-02 (049F)	Auswahl Fehlerkont. bei Neustart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, die Signale zur MFDO-Klemme für *Fehler [H2-xx = E]* sendet, während der Frequenzumrichter einen automatischen Neustart durchführt.	0 (0, 1)

0 : Nur aktiv, wenn kein Neustart

1 : Immer aktiv

■ L5-04: Intervallmethode Neustartzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L5-04 (046C)	Intervallmethode Neustartzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Zeitintervall zwischen den einzelnen automatischen Neustartversuchen fest. Setzen Sie *L5-05 = 1 [Autom.-Neustart-Methode = Fortlaufende/Sofortige Versuche]*, um diese Funktion zu aktivieren.	10.0 s (0.5 - 600.0 s)

■ L5-05: Autom.-Neustart-Methode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L5-05 (0467)	Autom.-Neustart-Methode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zählmethode für den automatischen Neustartbetrieb fest.	0 (0, 1)

0 : Fortlaufende/Sofortige Versuche

Zählt die Anzahl der erfolgreichen Fehler-Rücksetzungen durch automatischen Neustart.

Wenn dieser Wert > *L5-01* ist, sendet der Frequenzumrichter ein Fehlersignal und einen Fehlercode an das Bedienteil, und der Motor kommt durch Freilauf zum Stillstand.

1 : Interv./Versuch nach L5-04 Sek.

Zählt die Anzahl der erfolgreichen und nicht erfolgreichen Fehler-Rücksetzungen durch automatischen Neustart. Der Frequenzumrichter führt den automatischen Neustartvorgang erneut entsprechend den in *L5-04 [Intervallmethode Neustartzeit]* festgelegten Intervallen durch.

Wenn dieser Wert > *L5-01* ist, sendet der Frequenzumrichter ein Fehlersignal und einen Fehlercode an das Bedienteil, und der Motor kommt durch Freilauf zum Stillstand.

■ L5-07: Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L5-07 (0B2A)	Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwenden Sie diese 4 Bits zum Einstellen der automatischen Neustartfunktion für *oL1* bis *oL4*. Der Reihe nach von links nach rechts stehen die Bits für *oL1*, *oL2*, *oL3* und *oL4*.	1111 (0000 - 1111)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert (—/—/—/oL4)

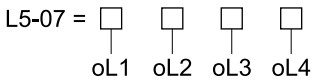


Abbildung 11.141 Bits und Fehlercode einstellen

■ L5-08: Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L5-08 (0B2B)	Fhl-Zurücks.-Akt. Auswahl Grp. 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Verwenden Sie diese 4 Bits zum Einstellen der automatischen Neustartfunktion für *Uv1*, *ov*, *oH1* und *GF*. Der Reihe nach von links nach rechts stehen die Bits für *Uv1*, *ov*, *oH1* und *GF*.	1111 (0000 - 1111)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert (—/–/—/GF)

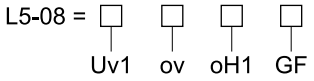


Abbildung 11.142 Bits und Fehlercode einstellen

◆ L6: Drehmomenterkennung

Die Funktion zur Über-/Unterdrehmomenterkennung verhindert Schäden an der Maschine und der Last.

Drehmomentüberschreitung liegt vor, wenn Sie viel Last an der Maschine anliegt. Wenn der Motorstrom oder das Ausgangsdrehmoment während der entsprechenden Erkennungszeit beim Überdrehmomenterkennungspegel ist, gibt der Frequenzumrichter einen Alarm aus und schaltet den Ausgang ab.

Unterdrehmoment liegt vor, wenn die Last sich plötzlich verringert. Wenn der Motorstrom oder das Ausgangsdrehmoment während der entsprechenden Erkennungszeit beim Unterdrehmomenterkennungspegel ist, gibt der Frequenzumrichter einen Alarm aus und schaltet den Ausgang ab.

Sie können die Unterdrehmomenterkennung verwenden, um beispielsweise die folgenden Bedingungen zu erkennen:

- Riemenriss an der Maschine
- Ungewöhnlicher Betrieb des Schützes auf der FU-Ausgangsseite
- Verstopfte Luftfilter auf der Ausgangsseite von Lüftern und Gebläsen
- Schäden an Rotorblattspitzen

Anmerkung:

Wen *oC [Überstrom]* oder *oL1 [Motor Überlast]* auftritt, kann der Frequenzumrichter bei Drehmomentüberschreitung stoppen. Verwenden Sie die Drehmomenterkennung, um Überlastbedingungen zu erkennen, bevor der Frequenzumrichter *oC* oder *oL1* erkennt und stoppt. Verwenden Sie diese Funktion, um Probleme mit der Anwendung zu erkennen.

■ Parametereinstellungen

Sie können die zwei Funktionen zur Über-/Unterdrehmomenterkennung individuell am Frequenzumrichter einstellen. Verwenden Sie die Informationen in Tabelle 11.74, um die Parameter festzulegen.

Tabelle 11.74 Parameter für Über-/Unterdrehmomenterkennung

Konfigurationsparameter	Über-/Unterdrehmomenterkennung 1	Über-/Unterdrehmomenterkennung 2
MFDO Funktionsauswahl • Klemmen M1-M2 • Klemmen M3-M4 • Klemmen M5-M6	H2-01, H2-02 und H2-03 = B Schließer: Aktiviert, wenn erkannt	H2-01, H2-02 und H2-03 = 18 Schließer: Aktiviert, wenn erkannt
	H2-01, H2-02 und H2-03 = 17 Öffner: Deaktiviert, wenn erkannt	H2-01, H2-02 und H2-03 = 19 Öffner: Deaktiviert, wenn erkannt
Erkennungsbedingungen und Auswahl des Betriebs nach Erkennung	L6-01	L6-04
Erkennungspegel	L6-02	L6-05
	Analogeingangsklemme *1* H3-xx = 7	-
Erkennungszeit	L6-03	L6-06

*1 Auch über eine Analogeingangsklemme kann den Drehmomenterkennungspegel eingegeben werden. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie *H3-xx = 7 [MFAI Funktionsauswahl = Über-/Unterdrehmoment Erkennungspegel]*. Bei *L6-02 und H3-xx = 7* ist der Analogeingang wichtiger, und der Frequenzumrichter deaktiviert *L6-02*.

Sie können Über-/Unterdrehmomenterkennung 2 nicht verwenden, um den Erkennungspegel für die Analogeingangsklemmen einzustellen.

Anmerkung:

Bei U/f-Regelung verwendet der Frequenzumrichter den Strompegel (100% des FU-Nennausgangsstroms), um Über-/Unterdrehmoment zu erkennen. Bei Vektorsteuerung verwendet der Frequenzumrichter das Motordrehmoment (100% des Motornenndrehmoments), um Über-/Unterdrehmoment zu erkennen. Wenn Sie die mechanische Alterungserkennung verwenden, ist der Erkennungspegel für Über-/Unterdrehmoment bei allen Regelverfahren der Strompegel (100% des FU-Nennausgangsstroms).

■ Zeitdiagramm für die Erkennung von Über-/Unterdrehmoment

Zeitdiagramm zur Überdrehmomenterkennung

Wenn Sie Über-/Unterdrehmomenterkennung 1 verwenden, erkennt der Frequenzumrichter Drehmomentüberschreitung, wenn sich der Motorstrom oder das Motordrehmoment beim Erkennungspegel von *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]* befindet, und zwar für die Dauer von *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]*. Der Parameter *L6-01 [Auswahl Drehmomenterkennung 1]* legt den Betrieb nach der Erkennung fest.

Wenn Sie Über-/Unterdrehmomenterkennung 2 verwenden, stellen Sie *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]*, *L6-06 [Drehmomenterkennungszeit 2]* und *L6-04 [Auswahl Drehmomenterkennung 2]* ein.

Legen Sie die Klemme für den Alarmausgang in *H2-01 bis H2-03 [MFDO Funktionsauswahl]* fest.

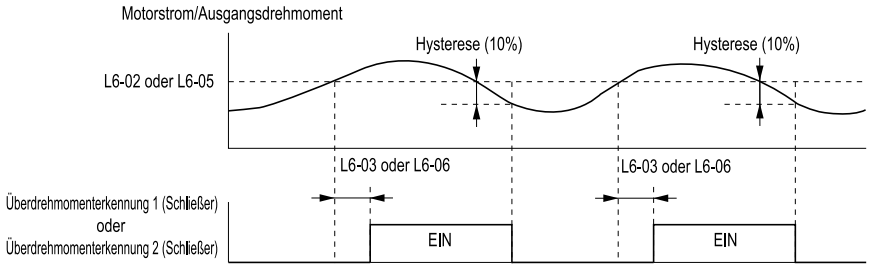


Abbildung 11.143 Zeitdiagramm zur Überdrehmomenterkennung

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter wendet eine Hysterese von ungefähr 10% des FU-Nennausgangsstroms oder des Motornenndrehmoments auf die Über-/Unterdrehmomenterkennung an.

Zeitdiagramm zur Unterdrehmomenterkennung

Wenn Sie Über-/Unterdrehmomenterkennung 1 verwenden, erkennt der Frequenzumrichter Drehmomentunterschreitung, wenn der Motorstrom oder das Motordrehmoment geringer als der Erkennungspegel von *L6-02* ist, und zwar für die Dauer von *L6-03*.

Der Parameter *L6-01* legt den Betrieb nach der Erkennung fest. Wenn Sie Über-/Unterdrehmomenterkennung 2 verwenden, stellen Sie den Betrieb mit *L6-05*, *L6-06* und *L6-04* ein.

Legen Sie die Klemme für den Alarmausgang in *H2-01 bis H2-03* fest.

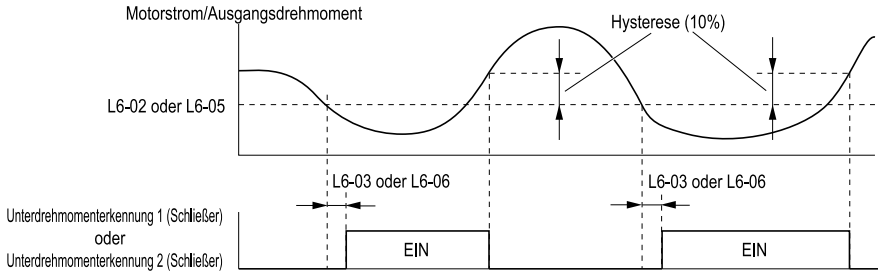


Abbildung 11.144 Zeitdiagramm zur Unterdrehmomenterkennung

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter wendet eine Hysterese von ungefähr 10% des FU-Nennausgangsstroms oder des Motornenndrehmoments auf die Über-/Unterdrehmomenterkennung an.

■ Mechanische Alterungserkennung

Diese Funktion erkennt die mechanische Schwächung einer Maschine aufgrund der Belastung und der Gesamtbetriebszeit. Die mechanische Alterung kann Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung zur Folge haben.

Der Frequenzumrichter aktiviert die Funktion, wenn die Gesamtbetriebszeit länger als die in *L6-11 [Startzeit Erkenn. mech. Alterung]* festgelegte Zeit ist. Mit *U4-01 [Gesamtbetriebszeit]* können Sie die Gesamtbetriebszeit anzeigen.

Parametereinstellungen

Der Frequenzumrichter erkennt mechanische Schwächung, wenn Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung in dem Drehzahlbereich von *L6-08 [Auswahl Mechan. Alterungserkenn.]* und *L6-09 [Drehz. f. Erkenn. mech. Alterung]* auftreten, und zwar für die Dauer von *L6-10 [Erkennungszeit mechan. Alterung]*. Der Frequenzumrichter verwendet *L6-01 bis L6-03 [Drehmomenterkennung 1 Einstellparameter]*, um *oL5 [Mechanische Alterungserkennung 1]* oder *UL5 [Mechanische Alterungserkennung 2]* zu erkennen. Der Parameter *L6-08* legt den Betrieb nach der Erkennung fest.

Legen Sie die Klemme für den Fehlerausgang in *H2-01 bis H2-03 [MFDO Funktionsauswahl]* fest.

Tabelle 11.75 Einstellparameter für die mechanische Alterungserkennung

Konfigurationsparameter		Mechanische Schwächungserkennung
MFDO Funktionsauswahl • Klemmen M1-M2 • Klemmen M3-M4 • Klemmen M5-M6		H2-01, H2-02 und H2-03 = 22
Betriebsverfahren nach Erkennung		L6-08
Erkennungsstartzeit		L6-11
Drehzahlbereich	Erkennungskriterien	L6-08
	Erkennungspegel	L6-09
	Erkennungszeit	L6-10
Drehmomentüberschreitung	Erkennungskriterien	L6-01
	Erkennungspegel	L6-02
	Erkennungszeit	L6-03

■ L6-01: Auswahl Drehmomenterkennung 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-01 (04A1)	Auswahl Drehmomenterkennung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehzahlbereich für das Erkennen von Überdrehmoment und Unterdrehmoment fest, sowie den Betriebszustand des Frequenzumrichters nach der Erkennung.	0 (0 - 8)

Der Frequenzumrichter erkennt Drehmomentüberschreitung, wenn der Motorstrom oder das Ausgangsdrehmoment höher ist als der Pegel von *L6-02 [Drehmomenterkennungspegel 1]*, und zwar für die Dauer von *L6-03 [Drehmomenterkennungszeit 1]*. Der Frequenzumrichter erkennt Unterdrehmoment, wenn der Motorstrom oder das Ausgangsdrehmoment geringer ist als der Pegel von *L6-02*, und zwar für die Dauer von *L6-03*.

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter erkennt kein Über- oder Unterdrehmoment.

1 : oL b. Frq.übereinst. - nur Alarm

Der Frequenzumrichter erkennt Überdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Frequenzsollwert übereinstimmt. Beim Hochlauf/Tieflauf erfolgt keine Erkennung. Der Frequenzumrichter gibt *oL3 [Überdrehmomenterkennung 1]* aus, und der Betrieb wird fortgesetzt.

2 : oL bei Betrieb - nur Alarm

Wenn der Startbefehl aktiviert ist, findet ständig Überdrehmomenterkennung statt. Der Frequenzumrichter gibt *oL3* aus, und der Betrieb wird fortgesetzt.

3 : oL b. Freq.übereinst. - Fehler

Der Frequenzumrichter erkennt Überdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Frequenzsollwert übereinstimmt. Beim Hochlauf/Tieflauf erfolgt keine Erkennung. Der Frequenzumrichter gibt *oL3 [Überdrehmomenterkennung 1]* aus, und der Betrieb wird gestoppt.

4 : oL bei Betrieb - Fehler

Wenn der Startbefehl aktiviert ist, findet ständig Überdrehmomenterkennung statt. Der Frequenzumrichter gibt *oL3* aus, und der Betrieb wird gestoppt.

5 : UL b. Frq.übereinst. - nur Alarm

Der Frequenzumrichter erkennt Unterdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Frequenzsollwert übereinstimmt. Beim Hochlauf/Tieflauf erfolgt keine Erkennung. Der Frequenzumrichter gibt *UL3 [Unterdrehmomenterkennung 1]* aus, und der Betrieb wird fortgesetzt.

6 : UL bei Betrieb - nur Alarm

Wenn der Startbefehl aktiviert ist, findet ständig Unterdrehmomenterkennung statt. Der Frequenzumrichter gibt *UL3* aus, und der Betrieb wird fortgesetzt.

7 : UL b. Freq.übereinst. - Fehler

Der Frequenzumrichter erkennt Unterdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Frequenzsollwert übereinstimmt. Beim Hochlauf/Tieflauf erfolgt keine Erkennung. Der Frequenzumrichter gibt *UL3* aus, und der Betrieb wird gestoppt.

8 : UL bei Betrieb - Fehler

Wenn der Startbefehl aktiviert ist, findet ständig Unterdrehmomenterkennung statt. Der Frequenzumrichter gibt *UL3* aus, und der Betrieb wird gestoppt.

■ L6-02: Drehmomenterkennungspegel 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-02 (04A2)	Drehmomenterkennungspegel 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Erkennungspegel für Über-/Unterdrehmomenterkennung 1 fest. Bei U/f-Regelung ist der FU-Nennausgangsstrom gleich 100% des Werts. Bei Vektorsteuerung ist das Motornenndrehmoment gleich 100% des Werts.	150% (0 - 300%)

Anmerkung:

- Stellen Sie den Drehmomenterkennungspegel bei allen Regelverfahren als Prozentsatz des FU-Nennausgangsstroms ein, um den Erkennungspegel für die mechanische Alterung festzulegen.
- Sie können auch eine Analogeingangsklemme verwenden, um den Drehmomenterkennungspegel einzugeben. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie *H3-xx = 7 [MFAI Funktionsauswahl = Über-/Unterdrehmoment Erkennungspegel]*. Bei *L6-02* und *H3-x = 7* ist der Analogeingang wichtiger, und der Frequenzumrichter deaktiviert *L6-02*.

■ L6-03: Drehmomenterkennungszeit 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-03 (04A3)	Drehmomenterkennungszeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für Über-/Unterdrehmomenterkennung 1 fest.	0.1 s (0.0 - 10.0 s)

■ L6-04: Auswahl Drehmomenterkennung 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-04 (04A4)	Auswahl Drehmomenterkennung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehzahlbereich für das Erkennen von Überdrehmoment und Unterdrehmoment fest, sowie den Betriebszustand des Frequenzumrichters nach der Erkennung.	0 (0 - 8)

Der Frequenzumrichter erkennt Drehmomentüberschreitung, wenn der Motorstrom oder das Ausgangsdrehmoment höher ist als der Pegel von *L6-05 [Drehmomenterkennungspegel 2]*, und zwar für die Dauer von *L6-06*

[Drehmomenterkennungszeit 2]. Der Frequenzumrichter erkennt Unterdrehmoment, wenn der Motorstrom oder das Ausgangsdrehmoment geringer ist als der Pegel von *L6-05*, und zwar für die Dauer von *L6-06*.

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter erkennt kein Über- oder Unterdrehmoment.

1 : oL b. Frq.übereinst. - nur Alarm

Der Frequenzumrichter erkennt Überdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Frequenzsollwert übereinstimmt. Beim Hochlauf/Tieflauf erfolgt keine Erkennung. Der Frequenzumrichter gibt *oL4 [Überdrehmomenterkennung 2]* aus, und der Betrieb wird fortgesetzt.

2 : oL bei Betrieb - nur Alarm

Wenn der Startbefehl aktiviert ist, findet ständig Überdrehmomenterkennung statt. Der Frequenzumrichter gibt *oL4* aus, und der Betrieb wird fortgesetzt.

3 : oL b. Freq.übereinst. - Fehler

Der Frequenzumrichter erkennt Überdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Frequenzsollwert übereinstimmt. Beim Hochlauf/Tieflauf erfolgt keine Erkennung. Der Frequenzumrichter gibt *oL4 [Überdrehmomenterkennung 2]* aus, und der Betrieb wird gestoppt.

4 : oL bei Betrieb - Fehler

Wenn der Startbefehl aktiviert ist, findet ständig Überdrehmomenterkennung statt. Der Frequenzumrichter gibt *oL4* aus, und der Betrieb wird gestoppt.

5 : UL b. Frq.übereinst. - nur Alarm

Der Frequenzumrichter erkennt Unterdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Frequenzsollwert übereinstimmt. Beim Hochlauf/Tieflauf erfolgt keine Erkennung. Der Frequenzumrichter gibt *UL4 [Unterdrehmomenterkennung 2]* aus, und der Betrieb wird fortgesetzt.

6 : UL bei Betrieb - nur Alarm

Wenn der Startbefehl aktiviert ist, findet ständig Unterdrehmomenterkennung statt. Der Frequenzumrichter gibt *UL4* aus, und der Betrieb wird fortgesetzt.

7 : UL b. Freq.übereinst. - Fehler

Der Frequenzumrichter erkennt Unterdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz mit dem Frequenzsollwert übereinstimmt. Beim Hochlauf/Tieflauf erfolgt keine Erkennung. Der Frequenzumrichter gibt *UL4* aus, und der Betrieb wird gestoppt.

8 : UL bei Betrieb - Fehler

Wenn der Startbefehl aktiviert ist, findet ständig Unterdrehmomenterkennung statt. Der Frequenzumrichter gibt *UL4* aus, und der Betrieb wird gestoppt.

■ L6-05: Drehmomenterkennungspegel 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-05 (04A5)	Drehmomenterkennungspegel 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Erkennungspegel für Über-/Unterdrehmomenterkennung 2 fest. Bei U/f-Regelung ist der FU-Nennausgangsstrom gleich 100% des Werts. Bei Vektorsteuerung ist das Motornenndrehmoment gleich 100% des Werts.	150% (0 - 300%)

Anmerkung:

Sie können die Über-/Unterdrehmomenterkennung 2 nicht verwenden, um den Erkennungspegel für die Analogeingangsklemme einzustellen.

■ L6-06: Drehmomenterkennungszeit 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-06 (04A6)	Drehmomenterkennungszeit 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für die Über-/Unterdrehmomenterkennung 2 fest.	0.1 s (0.0 - 10.0 s)

■ L6-07: Drehmomenterkenn. Verzöger.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-07 (04E5)	Drehmomenterkenn. Verzöger.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für eine Hauptverzögerungszeit für den Drehmomentsollwert oder den Ausgangsstrom fest, der für die Über-/Unterdrehmomenterkennung verwendet wird.	0 ms (0 - 1000 ms)

■ L6-08: Auswahl Mechan. Alterungserkenn.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-08 (0468)	Auswahl Mechan. Alterungserkenn.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehzahl fest, bei der der Frequenzumrichter mechanische Alterung erkennt, und legt fest, wie der FU-Betrieb (Betriebszustand) nach der Erkennung erfolgt.	0 (0 - 8)

Der Frequenzumrichter erkennt mechanische Alterung durch Drehmomentüberschreitung oder -unterschreitung, entsprechend den in *L6-08 bis L6-11 [Mechan. Alterungserkenn. Einstellparameter]* festgelegten Bedingungen. Legen Sie die Bedingungen für die Über-/Unterdrehmomenterkennung mit *L6-01 bis L6-03 [Drehmomenterkennung 1 Einstellparameter]* fest. Der Frequenzumrichter deaktiviert die Auswahl der Betriebsart, die in *L6-01 [Auswahl Drehmomenterkennung 1]* festgelegt wurde.

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter führt keine mechanische Alterungserkennung durch.

1 : oL5 bei Drehzahl > L6-09 - Alarm

Wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) ≥ *L6-09 [Drehz. f. Erkenn. mech. Alterung]* ist, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Der Frequenzumrichter erkennt *oL5 [Mechanische Alterungserkennung 1]*, und der Betrieb wird fortgesetzt.

2 : oL5 bei lDrehz.l > L6-09 - Alarm

Wenn die Drehzahl (absoluter Wert) ≥ *L6-09* ist, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Der Frequenzumrichter erkennt *oL5*, und der Betrieb wird fortgesetzt.

3 : oL5 bei Drehz. > L6-09 - Fehler

Wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) ≥ *L6-09* ist, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Der Frequenzumrichter erkennt *oL5*, und der Betrieb wird gestoppt.

4 : oL5 b. lDrehz.l > L6-09 - Fehler

Wenn die Drehzahl (absoluter Wert) ≥ *L6-09* ist, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Der Frequenzumrichter erkennt *oL5*, und der Betrieb wird gestoppt.

5 : UL5 bei Drehzahl < L6-09 - Alarm

Wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) ≤ *L6-09* ist, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Der Frequenzumrichter erkennt *UL5 [Mechanische Alterungserkennung 2]*, und der Betrieb wird fortgesetzt.

6 : UL5 bei lDrehz.l < L6-09 - Alarm

Wenn die Drehzahl (absoluter Wert) ≤ *L6-09* ist, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Der Frequenzumrichter erkennt *UL5*, und der Betrieb wird fortgesetzt.

7 : UL5 bei Drehzahl < L6-09 - Fault

Wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) ≤ *L6-09* ist, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Der Frequenzumrichter erkennt *UL5*, und der Betrieb wird gestoppt.

8 : UL5 b. lDrehz.l < L6-09 - Fehler

Wenn die Drehzahl (absoluter Wert) ≤ *L6-09* ist, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Der Frequenzumrichter erkennt *UL5*, und der Betrieb wird gestoppt.

■ L6-09: Drehz. f. Erkenn. mech. Alterung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-09 (0469)	Drehz. f. Erkenn. mech. Alterung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehzahlpegel als Prozentsatz fest, wo der Frequenzumrichter die mechanische Alterungserkennung ausführen soll, mit *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* als 100% des Werts.	110.0% (-110.0 - +110.0%)

Die Parameter *L6-01 bis L6-03 [Drehmomenterkennung 1 Einstellparameter]* legen die Bedingungen für die Über-/Unterdrehmomenterkennung fest.

Wenn *L6-08 = 2, 4, 6, 8 [Auswahl Mechan. Alterungserkenn. = Drehzahl : ohne Vorzeichen]*, ist der Einstellwert von *L6-09* ein absoluter Wert. Wenn *L6-09* auf eine negative Zahl gesetzt wird, behandelt der Frequenzumrichter diesen Wert als positive Zahl.

■ L6-10: Erkennungszeit mechan. Alterung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-10 (046A)	Erkennungszeit mechan. Alterung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit für das Erkennen von mechanischer Abnutzung fest.	0.1 s (0.0 - 10.0 s)

Wenn die Erkennungsbedingungen von *L6-08 [Auswahl Mechan. Alterungserkenn.]* für die Dauer von *L6-10* bestehen, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung.

■ L6-11: Startzeit Erkenn. mech. Alterung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L6-11 (046B)	Startzeit Erkenn. mech. Alterung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit fest, ab der der Frequenzumrichter mit der mechanischen Alterungserkennung beginnt, ausgelöst durch die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters.	0 h (0 - 65535 h)

Wenn die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters höher ist als der Wert von *L6-11*, erkennt der Frequenzumrichter mechanische Alterung. Verwenden Sie *U4-01 [Gesamtbetriebszeit]*, um die Gesamtbetriebszeit anzuzeigen.

◆ L7: Drehmomentbegrenzung

Die Drehmomentbegrenzungsfunktion begrenzt den internen Drehmomentsollwert für den Frequenzumrichter, um das vom Motor erzeugte Drehmoment auf einen konstanten Wert zu begrenzen. Mit dieser Funktion bleibt das Drehmoment an der Last und das regenerative Drehmoment unter einem festgelegten Wert. Diese Funktion verhindert außerdem Schäden an der Maschine und erhöht die Zuverlässigkeit beim Dauerbetrieb. Sie können Drehmomentgrenzen individuell für alle vier Quadranten einstellen, die sich aus der Drehmomentrichtung (Motor/Regeneration) und der Drehrichtung des Motors (vorwärts/rückwärts) ergeben. Wenn der Drehmomentsollwert am festgelegten Drehmomentgrenzwert ist, wird die MFDO-Klemme für „Drehmomentgrenzwert erreicht“ *[H2-xx = 30]* aktiviert.

Anmerkung:
- Der FU-Ausgangsstrom begrenzt das maximale Ausgangsdrehmoment. Der Frequenzumrichter begrenzt das Drehmoment auf 150% des Nennausgangsstroms für Heavy-Duty-Betrieb (HD) und auf 120% des Nennausgangsstroms für Normal-Duty-Betrieb (ND). Das tatsächliche Ausgangsdrehmoment ist nicht höher als die Grenze des FU-Nennausgangsstroms, wenn Sie die Drehmomentbegrenzung auf einen hohen Wert einstellen.
- Wenn Sie Drehmomentbegrenzungen für Hebeanwendungen verwenden, senken Sie den Drehmomentgrenzwert nicht zu stark ab. Wenn die Drehmomentbegrenzungsfunktion ausgelöst wird, kann es zu Absenkungen und zum Zurückrollen kommen, weil der Hochlauf plötzlich stoppt und der Motor abkippt.

■ Konfiguration der Einstellungen

Legen Sie Drehmomentgrenzwerte mit einer dieser Methoden fest:

- Verwenden Sie *L7-01* bis *L7-04 [Drehmomentbegrenzung]*, um die vier Drehmomentbegrenzungsquadranten individuell einzustellen.
- Verwenden Sie MFAI-Eingänge, um die vier Drehmomentbegrenzungsquadranten individuell einzustellen. Setzen Sie *H3-02, H3-06, H3-10 = 10, 11, 12 [MFAI Funktionsauswahl = Vorwärts/Rückwärts/Regenerative Drehmomentgrenze]*.
- Verwenden Sie MFAI-Eingänge, um alle vier Drehmomentbegrenzungsquadranten zusammen einzustellen. Setzen Sie *H3-02, H3-06, H3-10 = 15 [Allgemeine Drehmomentgrenze]*.
- Verwenden Sie eine Kommunikationskarte, um alle vier Drehmomentbegrenzungsquadranten zusammen einzustellen.

In Abbildung 11.145 ist die Konfigurationsmethode für die einzelnen Quadranten dargestellt.

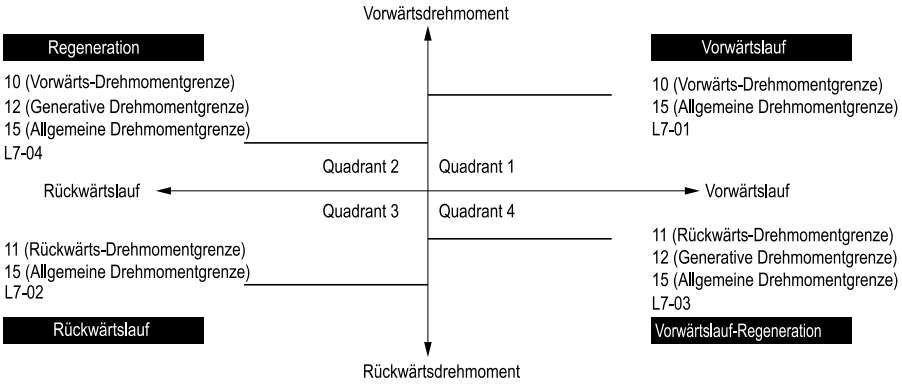


Abbildung 11.145 Drehmomentgrenzen und Analogeingangsparameter

Anmerkung:

Wenn mit *L7-01 bis L7-04* und über Analogeingänge oder über die Kommunikationskarte Drehmomentgrenzen für den gleichen Quadranten festgelegt werden, wird der geringere Wert aktiviert.

In diesem Beispiel für Parametereinstellungen ist die Drehmomentgrenze für Quadrant 1 gleich 130% und die Drehmomentgrenze für die Quadranten 2, 3 und 4 gleich 150%.

Einstellungen: *L7-01* = 130%, *L7-02, L7-03, L7-04* = 200%, MFAI-Drehmomentgrenze = 150%

■ L7-01: Vorwärts-Drehmomentbegrenzung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-01 (04A7) RUN	Vorwärts-Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehmomentgrenzwert bei Vorwärtslauf als Prozentsatz des Motornenndrehmoments fest.	200% (0 - 300%)

Anmerkung:

- Die untere Drehmomentbegrenzung wird aktiviert, wenn Sie die Drehmomentbegrenzung mit der folgenden Methode festlegen.
  – Setzen Sie *H3-02*, *H3-06* oder *H3-10 = 10, 15 [MFAI Funktionsauswahl = Vorwärts, Rückwärts/Regenerative Drehmomentgrenze]*.
  – Verwenden Sie eine Kommunikationskarte, um die Drehmomentgrenzen einzustellen.
- Wenn ein großes Drehmoment benötigt wird, muss die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters bedacht werden. Wenn Sie den Wert zu hoch einstellen, ist es möglich, dass der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* erkennt.
- Wenn Sie den Wert bei hoher Last zu niedrig einstellen, kann der Motor abkippen.

■ L7-02: Rückwärts-Drehmomentbegrenzung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-02 (04A8) RUN	Rückwärts-Drehmomentgrenze	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehmomentgrenzwert bei Rückwärtslauf als Prozentsatz des Motornenndrehmoments fest.	200% (0 - 300%)

Anmerkung:

- Die untere Drehmomentbegrenzung wird aktiviert, wenn Sie die Drehmomentbegrenzung mit der folgenden Methode festlegen.
  – Setzen Sie *H3-02*, *H3-06* oder *H3-10 = 10, 15 [MFAI Funktionsauswahl = Vorwärts, Rückwärts/Regenerative Drehmomentgrenze]*.
  – Verwenden Sie eine Kommunikationskarte, um die Drehmomentgrenzen einzustellen.
- Wenn ein großes Drehmoment benötigt wird, muss die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters bedacht werden. Wenn Sie den Wert zu hoch einstellen, ist es möglich, dass der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* erkennt.
- Wenn Sie den Wert bei hoher Last zu niedrig einstellen, kann der Motor abkippen.

■ L7-03: Regen. Vorwärtsdrehmomentbegr.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-03 (04A9) RUN	Regen. Vorwärtsdrehmomentbegr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehmomentgrenzwert für regenerative Bedingungen bei Vorwärtslauf als Prozentsatz des Motornenndrehmoments fest.	200% (0 - 300%)

Anmerkung:
- Die untere Drehmomentbegrenzung wird aktiviert, wenn Sie die Drehmomentbegrenzung mit der folgenden Methode festlegen.
  – Setzen Sie *H3-02*, *H3-06* oder *H3-10 = 10, 15 [MFAI Funktionsauswahl = Vorwärts, Rückwärts/Regenerative Drehmomentgrenze]*.
  – Verwenden Sie eine Kommunikationskarte, um die Drehmomentgrenzen einzustellen.
- Wenn ein großes Drehmoment benötigt wird, muss die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters bedacht werden. Wenn Sie den Wert zu hoch einstellen, ist es möglich, dass der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* erkennt.
- Wenn Sie den Wert bei hoher Last zu niedrig einstellen, kann der Motor abkippen.

■ L7-04: Regen. Rückwärtsdrehmomentbegr.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-04 (04AA) RUN	Regen. Rückwärtsdrehmomentbegr.	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Legt den Drehmomentgrenzwert für regenerative Bedingungen bei Rückwärtslauf als Prozentsatz des Motornenndrehmoments fest.	200% (0 - 300%)

Anmerkung:
- Die untere Drehmomentbegrenzung wird aktiviert, wenn Sie die Drehmomentbegrenzung mit der folgenden Methode festlegen.
  – Setzen Sie *H3-02*, *H3-06* oder *H3-10 = 10, 15 [MFAI Funktionsauswahl = Vorwärts, Rückwärts/Regenerative Drehmomentgrenze]*.
  – Verwenden Sie eine Kommunikationskarte, um die Drehmomentgrenzen einzustellen.
- Wenn ein großes Drehmoment benötigt wird, muss die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters bedacht werden. Wenn Sie den Wert zu hoch einstellen, ist es möglich, dass der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* erkennt.
- Wenn Sie den Wert bei hoher Last zu niedrig einstellen, kann der Motor abkippen.

■ L7-06: Drehmomentbegrenz. Integr.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-06 (04AC)	Drehmomentbegrenz. Integr.zeit	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzungsfunktion fest.	200 ms (5 - 10000 ms)

Verringeren Sie den Einstellwert, um das Ansprechverhalten der Drehmomentbegrenzung zu erhöhen, wenn Sie Drehmomentgrenzen verwenden und *L7-07 = 1 [Drehm.begrenz. bei Hoch-/Tiefl. = Prop.- und Integralregelung]* ist.

Wenn ist bei aktiven Drehmomentgrenzen zum Pendeln kommt, erhöhen Sie den Einstellwert.

■ L7-07: Drehm.begrenz. bei Hoch-/Tiefl.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-07 (04C9)	Drehm.begrenz. bei Hoch-/Tiefl.	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehmomentbegrenzungsfunktion beim Hochlauf und Tieflauf fest.	0 (0, 1)

0 : Nur Proportional

Die Drehmomentbegrenzungsfunktion funktioniert beim Hochlauf und Tieflauf mit Proportionalregelung, und bei konstanter Drehzahl wird auf Integralregelung umgeschaltet. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn der Hochlauf und Tieflauf zur korrekten Drehzahl wichtiger ist als die Drehmomentbegrenzung bei Drehzahländerungen.

1 : Prop.- und Integralregelung

Die Drehmomentbegrenzungsfunktion verwendet immer Integralregelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn eine sehr genaue Drehmomentbegrenzung bei Drehzahländerungen erforderlich ist, zum Beispiel bei Wickelmaschinen.

Wenn Sie die Drehmomentbegrenzung als wichtigste festlegen, kann sich Folgendes ergeben:

- Die Hochlauf- und Tieflaufzeiten erhöhen sich.
- Die Motordrehzahl erreicht bei Betrieb mit konstanter Drehzahl nicht den Frequenzsollwert.

■ L7-16: Drehmomentbegrenzung beim Start

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-16 (044D)	Drehmomentbegrenzung beim Start	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Zum Zuweisen einer Verzögerungszeit, um die Drehmomentbegrenzung beim Start aufzubauen.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Beim Start besteht ohne Verzögerungszeit eine Drehmomentbegrenzung.

Verwenden Sie diese Einstellung, um die Reaktionszeit zu maximieren, wenn beim Start ein plötzlicher Hochlauf oder Tieflauf erforderlich ist.

1 : Aktiviert

Es besteht eine Verzögerungszeit von 64 ms beim Start, um die Drehmomentbegrenzung aufzubauen.

■ L7-35: Reg. Drhm.begr. niedr. Fq. Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-35 (1B57) Experte	Reg. Drhm.begr. niedr. Fq. Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den während der Regeneration bei Niedrigdrehzahl verwendeten Wert ein. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	50.00% (0.00 - 200.00%)

Verringert den Grenzwert des regenerativen Drehmoments auf den in *L7-35* eingestellten Wert, wenn Sie eine niedrige Frequenz verwenden und die Ausgangsfrequenz unter *L7-36 [Reg. Drehm.begr. Derating-Freq.]* liegt. Der Frequenzumrichter verringert beim Rampenlauf bis zum Stillstand nicht die Drehmomentgrenzwerte. Wenn der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* erkennt, wenn Sie eine regenerative Last eingeben und der Drehzahl-Sollwert konstant ist, verringern Sie diesen Parameter.

Anmerkung:
- Wenn der Frequenzumrichter bei generativer Last bei niedriger Drehzahl Fehler erkennt, verringern Sie diesen Parameter in Schritten von 10.00% und verringern Sie die Einstellung von *L7-36*in Schritten 2.00 Hz.
- Zu hohe Einstellwerte können Fehler verursachen.
- Wenn Sie diesen Parameter auf > *L7-03 [Regenerativer Drehmomentgrenzwert Vorwärtslauf]* oder *L7-04 [Regenerativer Drehmomentgrenzwert Rückwärtslauf]* einstellen, funktioniert die Reduzierungsfunktion der Drehmomentbegrenzung nicht.
- Wenn Sie bei niedrigen Drehzahlen eine regenerative Last eingeben und diesen Parameter auf einen kleinen Wert einstellen, kann sich der Motor schneller drehen als der Drehzahlsollwert vorgibt.

■ L7-36: Reg. Drehm.begr. Derating-Freq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L7-36 (1B58) Experte	Reg. Drehm.begr. Derating-Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz für *L7-35 [Reg. Drhm.begr. niedr. Fq. Pegel]* fest.	6.00 Hz (0.00 - 30.00 Hz)

Wenn der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* bei generativen Lasten und niedrigen Drehzahlen erkennt, erhöhen Sie den Einstellwert. Verringert die Drehmomentbegrenzung entsprechend *L7-35* in einem Bereich von 0 ≤ Ausgangsfrequenz < *L7-36*. Wenn sich die Drehmomentbegrenzung schrittweise entsprechend der Ausgangsfrequenz ändert, bis die Ausgangsfrequenz ≥ *L7-36* ist, ändert sich der Wert auf die Einstellungen von *L7-03 [Regen. Vorwärtsdrehmomentbegr.]* und *L7-04 [Regen. Rückwärtsdrehmomentbegr.]*.

Anmerkung:

Wenn Sie bei niedrigen Drehzahlen eine generative Last anlegen und diesen Parameter auf einen hohen Wert einstellen, kann sich der Motor schneller drehen als der Drehzahlsollwert vorgibt. Stellen Sie den Wert nicht höher als notwendig ein.

◆ L8: Frequenzumrichter-Schutz

L8-Parameter werden verwendet, um Schutzfunktionen einzustellen, die Fehler wie Übertemperatur, Phasenausfall und Erdschluss verhindern.

■ L8-01: 3% ERF Dyn.Br.-Widerstandsschutz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-01 (04AD)	3% ERF Dyn.Br.-Widerstandsschutz	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Zum Einstellen des Bremswiderstandsschutzes, wenn ein Yaskawa Bremswiderstand der Reihe ERF (3% ED) am Kühlkörper installiert ist.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Deaktiviert den Bremswiderstandsschutz. Verwenden Sie diese Einstellung für dynamische Bremsoptionen, bei denen es sich nicht um einen Yaskawa ERF-Bremswiderstand handelt.

1 : Aktiviert

Aktiviert den Schutz für einen Yaskawa ERF-Bremswiderstand.

Anmerkung:

Setzen Sie *L8-01 = 1* und *H2-01 bis H2-03 = D [MFDO Funktionsauswahl = Fehler Bremswiderstand]*. Verwenden Sie eine Folgesteuerung, um die Spannungsausgabe mit MFDO auszuschalten.

■ L8-02: Temperaturalarmpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-02 (04AE)	Temperaturalarmpegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den *oH*-Erkennungspegel fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (50 - 150 °C)

Wenn die Kühlkörpertemperatur höher ist als die in diesem Parameter festgelegte Temperatur, erkennt der Frequenzumrichter einen Übertemperatur-Voralarm. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie einen von *H2-01* bis *H2-03 [MFDO Funktionsauswahl]* auf *20 [FU Übertemp. Voralarm (oH)]*.

Wenn die Temperatur auf den Übertemperatur-Fehlerpegel ansteigt, löst der Frequenzumrichter *oH1 [Kühlkörper Übertemperatur]* aus und stoppt den Betrieb.

■ L8-03: Betriebsart bei Temp.-Voralarm

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-03 (04AF)	Betriebsart bei Temp.-Voralarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb nach dem Erkennen eines *oH*-Alarms fest.	3 (0 - 4)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt einen Rampenlauf zum Stopp in der ausgewählten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter verwendet die Tieflaufzeit von *C1-09 [Schnellstoppzeit]*, um den Motor zu stoppen. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Auf dem Bedienteil wird *oH* angezeigt, und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Ausgangsklemme für *Alarm [H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

4 : Betrieb m. reduz. Drehz. (L8-19)

Der Frequenzumrichter führt einen Tieflauf auf den Pegel von *L8-19 [Freq.reduktion bei oH-Voralarm]* durch, und der Betrieb wird fortgesetzt. Auf dem Bedienteil wird blinkend *oH* angezeigt.

Der Frequenzumrichter führt einen Tieflauf auf den Pegel von *L8-19 [Freq.reduktion bei oH-Voralarm]* durch, und der Betrieb wird fortgesetzt. Auf dem Bedienteil wird blinkend *oH* angezeigt. Wenn der *oH*-Alarm 10 Sekunden lang anhält, führt der Frequenzumrichter einen erneuten Tieflauf durch. Wenn der Alarm ausgegeben wird, führt der Frequenzumrichter alle 10 Sekunden einen Tieflauf durch. Wenn der Frequenzumrichter 10-mal einen Tieflauf durchgeführt hat und der Alarm weiterhin ausgegeben wird, wird die Ausgangsklemme für *oH Voralarm maximale Reduzierung [H2-01 bis H2-03 = 4D]* aktiviert. Wenn der Alarm beim Tieflauf nicht ausgegeben wird, führt der Frequenzumrichter einen Hochlauf bis zu dem Frequenzsollwert durch, der vor dem Ausschalten des Alarms gültig war. In Abbildung 11.146 ist die Alarmausgabe und der FU-Betrieb bei einer verringerten Ausgangsfrequenz dargestellt.

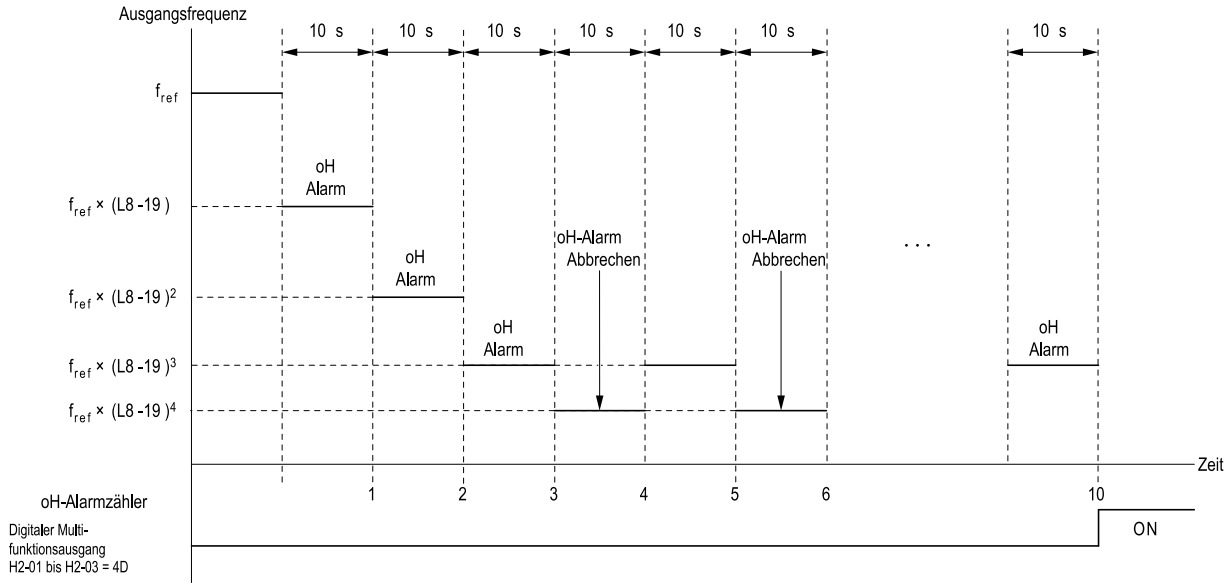


Abbildung 11.146 FU-Betrieb bei verringerter Ausgangsfrequenz, wenn Übertemperatur-Alarm ausgegeben wird

■ L8-05: Auswahl Eing.phasen-Ausf.schutz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-05 (04B1)	Auswahl Eing.phasen-Ausf. schutz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Aktivieren und Deaktivieren der Eingangsphasenausfallerkennung.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

Der Frequenzumrichter erkennt einen Eingangsphasenausfall an Schwankungen der Zwischenkreisspannung.

Der Frequenzumrichter erkennt Phasenausfall, wenn bei der Spannungsversorgung ein Phasenausfall auftritt oder der Leistungsteilkondensator unbrauchbar geworden ist; daraufhin wird *PF [Phasenausfall Eingang]* auf dem Bedienteil angezeigt.

Deaktivieren Sie unter diesen Bedingungen die Phasenausfallerkennung bei der Eingangsspannung:

- Während des Tieflaufs
- Der Startbefehl wurde nicht eingegeben.
- Der Ausgangsstrom ist geringer als 30% des FU-Nennstroms.

■ L8-07: Auswahl Ausg.phasen-Ausf.schutz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-07 (04B3)	Auswahl Ausg.phasen-Ausf.schutz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion für das Aktivieren und Deaktivieren der Ausgangsphasenausfallerkennung. Der Frequenzumrichter beginnt mit der Ausgangsphasenausfallerkennung, wenn der Ausgangsstrom unter 5% des FU-Nennstroms absinkt.	0 (0 - 2)

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter kann unter diesen Bedingungen fälschlicherweise einen Ausgangsphasenausfall erkennen:
- Der Motornennstrom ist sehr klein im Vergleich zum Frequenzumrichter.
- Der Frequenzumrichter treibt einen PM-Motor mit kleiner Last an.

0 : Deaktiviert

1 : Fehler bei Ausfall einer Phase

Wenn der Frequenzumrichter eine Ausgangsphase verliert, wird *LF [Phasenausfall Ausgang]* ausgelöst.

Der Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

2 : Fehler bei Ausfall zweier Phasen

Wenn der Frequenzumrichter mehr als eine Ausgangsphase verliert, wird *LF [Phasenausfall Ausgang]* ausgelöst.

Der Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt.

■ L8-09: Ausgangserdschlusserkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-09 (04B5)	Ausgangserdschlusserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Funktion zum Aktivieren und Deaktivieren des Erdfehlerschutzes.	Bestimmt durch o2-04 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Die Frequenzumrichter führt keine Erdschlusserkennung durch.

1 : Aktiviert

Wenn ein hoher Leckstrom oder ein Erdschluss in einer oder zwei Ausgangsphasen vorliegt, erkennt der Frequenzumrichter *GF [Erdschluss]*.

Anmerkung:

Wenn die Erdleitungsimpedanz niedrig ist, wird der Motor gegebenenfalls durch *oC [Überstrom]*, *SC [Ausgangskurzschluss oder IGBT Fehler]* oder *ov [Überspannung Zwischenkreis]* gestoppt.

■ L8-10: Ausw. Kühlkörper-Lüfterbetr.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-10 (04B6)	Auswahl Kühllüfterbetriebsart	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb des Kühlkörperlüfters fest.	0 (0 - 2)

0 : Bei Betrieb, m. L8-11 Aus-Verzög

Der Frequenzumrichter schaltet den Lüfter ein, wenn ein Startbefehl aktiv ist.

1 : Immer Ein

Der Lüfter ist eingeschaltet, wenn der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt wird. Wenn Sie den Startbefehl freigeben und die Zeit *L8-11 [Lüfter Ausschaltverzögerung]* abgelaufen ist, stoppt der Lüfter. Diese Einstellung erhöht die Lebensdauer des Lüfters.

2 : Ein wenn FU-Temp. L8-64 erreicht

Der Lüfter wird eingeschaltet, wenn der Frequenzumrichter eine Überhitzung des Leistungsteils erkennt.

■ L8-11: Lüfter Ausschaltverzögerung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-11 (04B7)	Lüfter Ausschaltverzögerung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, die der Frequenzumrichter abwartet, bevor der Lüfter nach dem Löschen des Startbefehls gestoppt wird, wenn *L8-10 = 0 [Ausw. Kühlkörper-Lüfterbetr. = Bei Betrieb (Aus-Verzög.)]*.	60 s (0 - 300 s)

■ L8-12: Umgebungstemperatur Einstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-12 (04B8)	Umgebungstemperatur Einstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Umgebungstemperatur für den Aufstellort des Frequenzumrichters fest.	40 °C (-10 - +50 °C)

Der Frequenzumrichter passt den FU-Nennstrom automatisch auf den optimalen Wert entsprechend der festgelegten Temperatur an. Stellen Sie die Umgebungstemperatur für den Aufstellort des Frequenzumrichters auf einen Wert ein, der über dem Nennwert des Frequenzumrichters liegt.

■ L8-15: Schutz FU oL2 bei niedr. Drehz.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-15 (04BB)	Schutz FU oL2 bei niedr. Drehz.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion zum Verringern der FU-Überlast bei niedrigen Drehzahlen, um eine Beschädigung des Leistungsteiltransistors im niedrigen Drehzahlbereich (6 Hz oder darunter) und *oL2 [Umrichter Überlast]* zu vermeiden.	1 (0, 1)

Anmerkung:

Bevor Sie diese Funktion bei niedrigen Drehzahlen deaktivieren, halten Sie Rücksprache mit Yaskawa oder einem Fachhändler. Ein häufiger Betrieb des Frequenzumrichters bei Bedingungen mit hohem Ausgangsstrom im niedrigen Drehzahlbereich kann die Betriebslebensdauer des IGBT aufgrund von Temperaturstress verkürzen.

0 : Deaktiviert (k. zusätzl. Reduz.)

Der Frequenzumrichter reduziert nicht den Überlastschutzpegel.

1 : Aktiviert (Reduz. oL2-Pegel)

Wenn der Frequenzumrichter im niedrigen Drehzahlbereich *oL2* erkennt, wird automatisch der Überlast-Erkennungspegel reduziert.

Bei Nulldrehzahl reduziert der Frequenzumrichter die Überlast um 50%.

■ L8-18: Auswahl Software-Strombegrenzung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-18 (04BE)	Auswahl Software-Strombegrenzung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Software-Strombegrenzung, die den Leistungsteiltransistor vor Beschädigung durch zu hohen Strom schützt.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Wenn der Ausgangsstrom den Software-Stromgrenzwert erreicht, wird die Ausgangsspannung vom Frequenzumrichter nicht begrenzt.

Anmerkung:

Bei besonders schweren Lasten oder wenn die Hochlaufzeit sehr kurz ist, erkennt der Frequenzumrichter gegebenenfalls *oC [Überstrom]*.

1 : Aktiviert

Wenn der Ausgangsstrom den Software-Stromgrenzwert erreicht, wird die Ausgangsspannung vom Frequenzumrichter verringert, um den Ausgangsstrom zu begrenzen.

Wenn der Ausgangsstrom auf den Software-Strombegrenzungspegel absinkt, beginnt der Frequenzumrichter den Normalbetrieb.

■ L8-19: Freq.reduktion bei oH-Voralarm

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-19 (04BF)	Freq.reduktion bei oH-Voralarm	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Verhältnis fest, mit dem der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert reduziert, wenn ein *oH*-Alarm vorliegt.	0.8 (0.1 bis 0.9)

Wenn diese zwei Bedingungen zutreffen, ist die Funktion aktiviert:

- *L8-03 = 4 [Betriebsart bei Temp.-Voralarm = Betrieb m. reduz. Drehz. (L8-19)]*
- *oH*-Alarm wird ausgegeben.

■ L8-20: Regel.fehler + Kippmom.erkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-20 (04C0) Experte	Regel.fehler + Kippmom. erkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Betrieb fest, nachdem der Frequenzumrichter einen *CF*-Fehler erkannt hat, wenn *A1-02 = 4 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung o. Rückf.]*.	1 (0 - 2)

Wenn Sie einen Stoppbefehl eingeben, der FU-Betrieb dadurch aber nicht stoppt, erkennt der Frequenzumrichter einen CF-Fehler.

0 : Deaktiviert

1 : RegFhl/Kipperkenn. aktiviert

2 : Regelungsfehler ALM/Stopp

Der Frequenzumrichter stoppt das Gleichstrombremsen entsprechend dem Wert von *b2-03 [Gleichstrombremszeit bei Anlauf]*.

Anmerkung:

- Wenn *A1-02 = 4* ist und Sie kein Autotuning mit Motordrehung durchführen, wird die Regelung nicht stabil sein. Diesen kann *CF*-Fehler zur Folge haben, wenn Rampenlauf bis zum Stillstand durchgeführt wird. Wenn der Frequenzumrichter *CF* erkennt, führen Sie Autotuning mit Motordrehung und Klemmenwiderstandstuning durch.
- Wenn Sie einen Stoppbefehl eingeben, während sich der Motor auf der Lastseite dreht, und *A1-02 = 4* ist zur Drehmomentregelung eingestellt, können die Lastbedingungen zur Folge haben, das der Betrieb weiter läuft und *CF*-Fehler ausgelöst werden. Stellen Sie sicher, dass Autotuning mit Motordrehung und Klemmenwiderstandstuning korrekt durchgeführt wird, und setzen Sie dann *L8-20 = 0*.

■ L8-27: Überstromerkennungsverstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-27 (04DD)	Überstromerkennungs-verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Überstromerkennungspegel des PM-Motors als Prozentsatz des Motornennstrom fest.	300.0% (0.0 - 400.0%)

Wenn der FU-Nennstrom weitaus höher ist als der Motornennstrom, können die Magnete von PM-Motoren entmagnetisiert werden, wenn Strom in der Höhe des FU-Überstromerkennungspegels fließt. Wenn der Überstromerkennungspegel niedrig ist, passen Sie diesen Parameter an, um Motorentmagnetisierung zu verhindern.

Wenn Sie *L7-xx [Drehmomentbegrenzung]* und *L8-27* auf den gleichen Wert oder auf einen beinahe gleichen Wert einstellen, kann der Frequenzumrichter *oC [Überstrom]* erkennen. Verringern Sie die Drehmomentgrenze, wenn Sie einen Motor von Yaskawa verwenden. Wenn Sie einen Motor eines anderen Herstellers verwenden, messen Sie den Widerstand der irreversiblen Entmagnetisierung, bevor Sie diesen Parameter anpassen.

Anmerkung:

Die Überstromerkennungsfunktion erkennt den niedrigeren dieser zwei Werte:
- FU-Überstrompegel
- Motornennstrom × *L8-27* / 100

■ L8-29: Auswahl Stromunsymmetrieerkenn.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-29 (04DF)	Auswahl Stromunsymmetrieerkenn.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion zum Erkennen von *LF2* fest.	1 (0, 1)

Diese Funktion verhindert Schäden an PM-Motoren. Durch Stromunsymmetrie kann sich ein PM-Motor aufheizen, wodurch die Magnete entmagnetisiert werden. Wenn der Strom unsymmetrisch ist, erkennt der Frequenzumrichter *LF2*, um den Motor zu stoppen und ihn vor Beschädigung zu schützen.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ L8-31: LF2 Erkennungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-31 (04E1)	LF2 Erkennungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Erkennungszeit für LF2 [Ausgangsstrom unsymmetrisch] fest.	3 (1 bis 100)

Wenn der Ausgangsstrom länger als die Zeit *L8-31* unsymmetrisch ist, erkennt der Frequenzumrichter *LF2*.

Anmerkung:
- Setzen Sie *L8-29 = 1 [Ausgangsstrom unsymmetrisch (LF2) = Aktiviert]*, um diesen Parameter zu aktivieren.
- Wenn der Frequenzumrichter fälschlicherweise *LF2* erkennt, erhöhen Sie den Einstellwert von *L8-31* in Schritten von 5 Einheiten.
- Dieser Parameter wird angezeigt, wenn *E9-01 = 1 [Auswahl Motortyp = PM]* bei EZ-Vektorregelung ohne Rückführung eingestellt ist.

■ L8-32: Betriebsart bei Lüfterausfall

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-32 (04E2)	Betriebsart bei Lüfterausfall	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Zum Einstellen des Betriebs, wenn der Frequenzumrichter *FAn [Fehler FU-Lüfter]* erkennt.	1 (0 - 4)

0 : Rampe bis zum Stillstand

Der Frequenzumrichter führt einen Rampenlauf zum Stopp in der ausgewählten Tieflaufzeit durch. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

1 : Freilauf bis zum Stillstand

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

Der Frequenzumrichter verwendet die Tieflaufzeit von *C1-09 [Schnellstoppzeit]*, um den Motor zu stoppen. Der Fehlerrelais-Ausgang MA-MC wird aktiviert und MB-MC wird deaktiviert.

3 : Nur Alarm

Auf dem Bedienteil wird *oH* angezeigt, und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarm-Ausgangsklemme *[H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

4 : Betrieb m. reduz. Drehz. (L8-19)

Der Frequenzumrichter führt einen Tieflauf auf den Pegel von *L8-19 [Freq.reduktion bei oH-Voralarm]* durch, und der Betrieb wird fortgesetzt. Auf dem Bedienteil wird blinkend *FAn* angezeigt. Weitere Informationen über leistungsreduzierten Betrieb erhalten Sie unter „L8-03: Betriebsart bei Temp.-Voralarm".

■ L8-35: Auswahl der Installationsmethode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-35 (04EC)	Auswahl der Installationsmethode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art der Installation des Frequenzumrichters fest.	Bestimmt durch das FU-Modell (0 - 3)

Anmerkung:
- Dieser Parameter wird mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* nicht initialisiert.
- Dieser Parameter ist bei der Lieferung des Frequenzumrichters auf den korrekten Wert eingestellt. Ändern Sie den Wert nur unter diesen Bedingungen:
  – Seite-an-Seite-Installation
  – Montage eines Standard-Frequenzumrichters mit dem Kühlkörper außerhalb des Gehäuses.

Der Überlastschutz-Erkennungspegel für den Frequenzumrichter wird anhand dieses Einstellwerts automatisch auf den optimalen Wert angepasst. Ändern Sie diese Einstellung, wenn Sie Frequenzumrichter Seite an Seite installieren oder wenn Sie einen Standard-Frequenzumrichter mit dem Kühlkörper außerhalb des Gehäuses installieren.

0 : IP20/Offenes Gehäuse

Verwenden Sie diese Einstellung um einen Frequenzumrichter mit offenem Gehäusetyp (IP20) zu installieren.

Stellen Sie sicher, dass mindestens ein Abstand von 30 mm (1.18 in) zwischen den Frequenzumrichtern oder zwischen dem Frequenzumrichter und der Gehäusewand eingehalten wird.

1 : Seite-an-Seite-Montage

Verwenden Sie diese Einstellung, um mehr als einen Frequenzumrichter Seite an Seite zu installieren.

Stellen Sie sicher, dass mindestens ein Abstand von 2 mm (0.08 in) zwischen den Frequenzumrichtern eingehalten wird.

2 : IP21/NEMA Typ 1/IP55

Verwenden Sie diese Einstellung, um Frequenzumrichter mit Gehäuse für Wandmontage (UL Typ 1) oder Frequenzumrichter nach IP55 zu installieren.

3 : Finless FU / Externer Kühlkörper

Verwenden Sie diese Einstellung, um Finless-Frequenzumrichter zu installieren, oder wenn sich der Kühlkörper außerhalb des Gehäuses befindet.

■ L8-38: Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-38 (04EF)	Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Taktfrequenz-Reduzierung. Der Frequenzumrichter reduziert die Taktfrequenz, wenn der Ausgangsstrom einen festgelegten Pegel übersteigt.	Bestimmt durch A1-02, C6-01 und o2-04 (0 - 2)

Wenn Sie die Taktfrequenz reduzieren, wird die Überlastverträglichkeit erhöht. Die Überlastverträglichkeit für *oL2 [Umrichter Überlast]* wird vorübergehend erhöht, und der Frequenzumrichter kann zeitweise Lastspitzen vertragen, ohne Überlast auszulösen.

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter verringert nicht die Taktfrequenz bei hohem Strom.

1 : Aktiviert unter 6 Hz

Der Frequenzumrichter verringert die Taktfrequenz bei Drehzahlen unterhalb von 6 Hz, wenn der Strom einen Wert von über 100% des FU-Nennstroms annimmt.

Wenn der Strom geringer ist als 88% oder die Ausgangsfrequenz höher ist als 7 Hz, kehrt der Frequenzumrichter zur normalen Taktfrequenz zurück.

2 : Aktiviert für alle Drehzahlen

Der Frequenzumrichter verringert die Taktfrequenz unter diesen Bedingungen:

- Der Ausgangsstrom beträgt mindestens 100% des FU-Nennstroms und der Frequenzsollwert ist kleiner als 6 Hz.
- Der Ausgangsstrom beträgt mindestens 109% des FU-Nennstroms, der Frequenzumrichter befindet sich im Normal-Duty-Betrieb und der Frequenzsollwert ist 7 Hz oder darüber.
- Der Ausgangsstrom beträgt mindestens 112% des FU-Nennstroms, der Frequenzumrichter befindet sich im Heavy-Duty-Betrieb und der Frequenzsollwert ist 7 Hz oder darüber.

Wenn der Frequenzumrichter die Taktfrequenz zum festgelegten Wert umschaltet, verwendet er die Verzögerungszeit von *L8-40 [Taktfrequenzredukt. Aus-Verzög.]* und eine Hysterese von 12%.

■ L8-40: Taktfrequenzredukt. Aus-Verzög.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-40 (04F1)	Taktfrequenzredukt. Aus-Verzög.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitdauer fest, bis die automatisch reduzierte Taktfrequenz zu dem Zustand vor der Reduzierung zurückkehrt.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 2.00 s)

Setzen Sie *L8-40 = 0.00*, um die Funktion zur Taktfrequenzreduzierung beim Startvorgang zu aktivieren. Beim Betriebsstart verringert der Frequenzumrichter automatisch die Taktfrequenz. Wenn die in *L8-40* festgelegte Zeit abgelaufen ist, kehrt die Taktfrequenz zu dem Wert von *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]* zurück.

Wenn *L8-38 = 1, 2 [Auswahl Taktfrequenz-Reduzierung = Aktiviert]* ist, verwendet der Frequenzumrichter *L8-40* als die Zeit, bei der die Taktfrequenz nach der Reduzierung wieder auf den festgelegten Wert zurückkehrt.

■ L8-41: Auswahl Alarm bei hohem Strom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-41 (04F2)	Auswahl Alarm bei hohem Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Funktion zum Auslösen von *HCA [Ausgangsstrom zu hoch]* ein, wenn der Ausgangsstrom höher ist als 150% des FU-Nennstroms.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter führt keine Erkennung von *HCA [Ausgangsstrom zu hoch]* durch.

1 : Aktiviert

Wenn der Ausgangsstrom höher ist als 150% des FU-Nennstroms, erkennt der Frequenzumrichter *HCA*.

Die für einen Alarm festgelegte MFDO-Klemme *[H2-01 bis H2-03 = 10]* wird aktiviert.

■ L8-51: STPo I-Erkennungspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-51 (0471) Experte	STPo I-Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den *STPo [Desynchronisierungsfehler]* Erkennungspegel als Prozentsatz des Ausgangsstroms ein.	0.0% (0.0 - 300.0%)

Anmerkung:

Der Erkennungspegel wird automatisch berechnet, wenn *L8-51 = 0*.

■ L8-52: STPo-Integrationspegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-52 (0472) Experte	STPo Integrationspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel für *STPo [Desynchronisierungsfehler]* bezüglich des ACR-Integrationswerts ein.	1.0 (0.1 - 2.0)

■ L8-53: STPo-Integrationszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-53 (0473) Experte	STPo Integrationszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, bis der Frequenzumrichter *STPo* erkennt, nach Überschreiten des Wertes von *L8-51 [STPo I Erkennungspegel]*.	1.0 s (1.0 - 10.0 s)

■ L8-54: STPo Id-Diff.erkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-54 (0474) Experte	STPo Id-Diff.erkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Stellt die Id-Abweichungserkennung für *STPo [Desynchronisierungsfehler]* ein.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ L8-55: Schutz intern. dyn. Bremstrans.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-55 (045F)	Schutz intern. dyn. Bremstrans.	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV** Zum Einstellen der Schutzfunktion für den internen Bremstransistor.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Deaktiviert den Bremstransistorschutz.

Verwenden diese Einstellung, wenn das Aktivieren des Bremstransistors unter den folgenden Bedingungen *rF [Fehler Bremswiderstand]* verursachen kann:

- Bei Verwendung eines regenerativen Konverters, etwa des D1000
- Bei Verwendung einer regenerativen Einheit, etwa der R1000
- Beim Anschließen von Bremswiderstandoptionen am Frequenzumrichter, etwa einer CDBR-Einheit
- Wenn ein interner Bremstransistor nicht vorhanden ist

1 : Aktiviert

Hierdurch werden Schäden am internen Bremstransistor verhindert, wenn ein Bremstransistor oder ein optionaler Bremswiderstand zum Einsatz kommt.

Diese Modelle verfügen über einen integrierten Bremstransistor:

- 2004 bis 2138
- 4002 bis 4168

■ L8-56: Kippschutz bei Hochl. aktiv.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-56 (047D) Experte	Kippschutz bei Hochl. aktiv.zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die die Hochlauf-Kippschutzfunktion verwendet werden kann, bevor der Frequenzumrichter den Fehler *STPo [Desynchronisierungsfehler]* erkennt.	5000 ms (100 - 5000 ms)

Anmerkung:

Wenn dieser Wert zu klein ist, kann es zu falscher Erkennung von *STPo* führen. Wenn dieser Wert zu groß ist, erkennt der Frequenzumrichter *STPo* nicht.

■ L8-57: Kippschutz Anzahl Wiederholvers.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-57 (047E) Experte	Kippschutz Anzahl Wiederholvers.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt die Anzahl ein, die die Hochlauf-Kippschutzfunktion verwendet werden kann, bis die Drehzahl passt, bevor der Frequenzumrichter den Fehler *STPo [Desynchronisierungsfehler]* erkennt.	10-mal (1 - 10-mal)

Anmerkung:

Wenn dieser Wert zu klein ist, kann es zu falscher Erkennung von *STPo* führen. Wenn dieser Wert zu groß ist, erkennt der Frequenzumrichter *STPo* nicht.

■ L8-90: STPo-Erkennungspegel (niedrige Drehzahl)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-90 (0175) Experte	STPo Erkennungspegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM **EZOLV** Stellt den Erkennungspegel ein, der gleich oder geringer sein muss, als der Regelungsfehler, um einen *STPo [Desynchronisationsfehler]* zu verursachen.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 5000-mal)

Diese Funktion erkennt, wenn PM-Motoren nicht synchronisiert sind.

Der Frequenzumrichter kann nicht erkennen, wenn Motoren nicht synchronisiert sind, da der Frequenzsollwert während des Hochlaufs niedrig ist und der Motor blockiert ist. Wenn die Fehlererkennung unter diesen Bedingungen erforderlich ist, stellen Sie den Erkennungspegel für Regelungsfehler ein, um die Erkennung der Desynchronisation wegen der Motorsperre zu aktivieren. Erhöhen Sie diese Einstellung in 5er-Schritten.

■ L8-93: Niedr. Drz. Pull-out Erkenn.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-93 (073C) Experte	Niedr. Drz. Pull-out Erkenn. zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Stellt die Länge der Zeit ein, die der Frequenzumrichter nach der Erkennung von *LSo [LSo-Fehler]* mit dem Start der Reglersperre wartet.	1.0 s (0.0 - 10.0 s)

Setzen Sie diesen Parameter auf 0.0, um die Funktion zu deaktivieren.

■ L8-94: Niedr. Drz. Pull-out Erken.pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-94 (073D) Experte	Niedr. Drz. Pull-out Erken. pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Stellt den Erkennungspegel für *LSo [Motor Step-out b. niedr. Drehz.]* als Prozentsatz von *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*.	3% (0 - 10%)

■ L8-95: Niedr. Drz. Pull-out Anzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L8-95 (077F) Experte	Niedr. Drz. Pull-out Anzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Stellt die mittlere Anzahl von *LSo [Motor Step-out b. niedr. Drehz.]* Erkennungen ein.	10-mal (1 - 50-mal)

◆ L9: Frequenzumrichter-Schutz 2

L9-Parameter werden verwendet, um die Schutzfunktion zum Erkennen von Lüfterfehlern zu konfigurieren.

■ L9-16: FAn1 Erkennungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
L9-16 (11DC) Experte	FAn1 Erkennungszeit	**V/f** **CL-V/f** **OLV** **CLV** **AOLV** **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** **EZOLV** Legt die Erkennungszeit für *FAn1 [Fehler FU-Lüfter]* fest. Yaskawa empfiehlt, diesen Parameterwert nicht zu ändern.	4.0 s (0.0 - 30.0 s)

11.10 n: Spezielle Einstellungen

n-Parameter werden für diese Funktionen verwendet:

- Funktion zum Verhindern von Pendeln
- High-Slip-Bremsen
- Online-Tuning für Motor-Klemmenwiderstand
- Feinabstimmung der Parameter für die Motorregelung

◆ n1: Pendelschutz

Die Pendelschutz-Funktion sorgt dafür, dass der Betrieb mit geringer Trägheit oder mit leichter Last kein Pendeln zur Folge hat. Pendeln tritt häufig auf, wenn Sie mit einer hohen Taktfrequenz arbeiten und die Ausgangsfrequenz weniger als 30 Hz beträgt.

■ n1-01: Auswahl Pendelschutz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-01 (0580)	Auswahl Pendelschutz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion zum Verhindern von Pendeln.	Bestimmt durch o2-04 (0 - 2)

Wenn das FU-Ansprechverhalten wichtiger ist als niedrige Motorvibrationen, deaktivieren Sie diese Funktion.

Wenn Pendeln auftritt oder wenn Sie mit einer hohen Taktfrequenz oder Swing-PWM arbeiten, setzen Sie diesen Parameter auf 2, um für besseren Pendelschutz zu sorgen.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert (Normal)

2 : Aktiviert (Hohe Taktfrequenz)

■ n1-02: Pendelschutz Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-02 (0581) Experte	Pendelschutz Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Anpassen des Verhaltens der Pendelschutzfunktion. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 2.50)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Bei *n1-01 = 1, 2 [Auswahl Pendelschutz = Aktiviert (Normal), Aktiviert (Hohe Taktfrequenz)]*: Wenn beim Motorbetrieb mit leichter Last Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1 Einheiten.
- Bei *n1-01 = 1, 2*, wenn der Motor abkippt: Verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1 Einheiten.

■ n1-03: Pendelschutz Zeitkonstante

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-03 (0582) Experte	Pendelschutz Zeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante der Pendelschutzfunktion fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch o2-04 (0 - 500 ms)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Hohe Lastträgheit: Erhöhen Sie den Einstellwert. Wenn der Einstellwert zu hoch ist, erfolgt eine langsamere Reaktion. Außerdem kann es bei niedrigen Frequenzen zu Schwingen kommen.
- Schwingen bei niedrigen Frequenzen: Verringern Sie den Einstellwert.

■ n1-05: Pendelsch.-Verst. b. Rückw.lauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-05 (0530) Experte	Pendelsch.-Verst. b. Rückw. lauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung der Pendelschutzfunktion fest. Mit diesem Parameter wird der Rückwärtslauf angepasst. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.00 (0.00 - 2.50)

Anmerkung:

Wenn Sie diesen Parameter auf 0 setzen, ist der Wert von *n1-02 [Pendelschutz Verstärkung]* wirksam, wenn der Motor rückwärts dreht.

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Bei *n1-01 = 1, 2 [Auswahl Pendelschutz = Aktiviert (Normal), Aktiviert (Hohe Taktfrequenz)]*: Wenn beim Motorbetrieb mit leichter Last Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1 Einheiten.
- Bei *n1-01 = 1, 2*, wenn der Motor abkippt: Verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1 Einheiten.

■ n1-08: Stromerkennungsmethode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-08 (1105) Experte	Stromerkennungsmethode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, wie der Frequenzumrichter die durch Leckstrom verursachten Motorvibrationen verringert. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0 (0, 1)

0 : 2-Phasen

1 : 3-Phasen

Anmerkung:

Setzen Sie diesen Parameter auf 1, um bei zu langem Motorkabel Motorvibrationen durch Leckstrom zu verhindern.

■ n1-13: Zwischenkreis-Stabilis.regelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-13 (1B59) Experte	Zwischenkreis-Stabilis. regelung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Schwingungsunterdrückung für die Zwischenkreisspannung.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

Anmerkung:

Wenn sich die Zwischenkreisspannung bei leichten Lasten nicht stabilisiert und der Frequenzumrichter *ov [Überspannung]* erkennt, setzen Sie diesen Parameter auf 1.

■ n1-14: Zwischenkreis-Stabilisier.zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-14 (1B5A) Experte	Zwischenkreis-Stabilisier. zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Zeitdauer fest, während der der Frequenzumrichter Schwingungen der Zwischenkreisspannung unterdrückt. Um diesen Parameter zu aktivieren, setzen Sie *n1-13 = 1 [Zwischenkreis-Stabilis.regelung = Aktiviert]*.	100.0 ms (50.0 - 500.0 ms)

Anmerkung:

Passen Sie diesen Parameter in Schritten von 100 ms an.

■ n1-15: PWM Spannungs-Offset Kalibrier.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-15 (0BF8) Experte	PWM Spannungs-Offset Kalibrier.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Kalibrierungsmethode, die der Frequenzumrichter zum Verringern von Drehmoment-/Stromschwankungen verwendet.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 2)

Mit dieser Kalibrierungsfunktion kann der Frequenzumrichter Drehmomentschwankungen eines Motor unterdrükken. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.

0 : Keine Kalibrierung

1 : Einmal-Kalib. beim nächst. Start

2 : Kalibrierung bei jedem Start

■ n1-16: Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-16 (0BFB)	Pendelschutz Hohe Fc Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Verstärkung für die Pendelschutzfunktion. Dieser Parameter funktioniert am besten mit einer hohen Taktfrequenz. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch o2-04 (0.00 - 2.50)

Setzen Sie *n1-01 = 2 [Auswahl Pendelschutz = Aktiviert (Hohe Taktfrequenz)]*, um diese Funktion zu aktivieren.

Wenn der Motor schwingt, setzen Sie *n1-01 = 2*. Wenn dies keine Wirkung zeigt, erhöhen Sie den Parameter in Schritten von 0.2 Einheiten.

■ n1-17: Pendelschutz Hohe Fc Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n1-17 (0BFC) Experte	Pendelschutz Hohe Fc Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Ansprechverhaltens der Pendelschutzfunktion. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	500 ms (0 - 1000 ms)

Wenn *n1-01 = 2 [Auswahl Pendelschutz = Aktiviert (Hohe Taktfrequenz)]* ist und der Motor bei Lastwechsel abkippt, erhöhen Sie den Wert dieses Parameters in Schritten von 100 ms.

Wenn Sie *n1-01 = 2* setzen und das Pendeln nicht unterdrückt wird, erhöhen Sie den Wert dieses Parameters in Schritten von 100 ms.

◆ n2: Drehz.-Rückf.erkenn. (AFR)

Die Funktion zur Reduzierung der Drehzahlrückführungserkennung (oder AFR: Automatische Frequenzregelung) sorgt dafür, dass die Drehzahl stabil wird, wenn eine Last plötzlich angewendet oder entfernt wird.

Anmerkung:

Bevor Sie die Parameter *n2-xx* ändern, führen Sie eine der folgenden Maßnahmen durch:
- Stellen Sie die Motorparameter und die U/f-Kennlinie korrekt ein.
- Führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch.

■ n2-01: Drehz.-Rückf.erkenn. Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n2-01 (0584)	Drehz.-Rückf.erkenn. Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung der AFR-Funktion als Vergrößerungsfaktor fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 10.00)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn es bei leichten Lasten zu Pendeln oder Schwingen kommt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis.
- Wenn das Drehmoment bei schweren Lasten nicht ausreicht oder wenn Sie die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion verbessern wollen, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis.

■ n2-02: Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n2-02 (0585)	Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für die Änderungsrate bei der AFR-Funktion fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	50 ms (0 - 2000 ms)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn es bei einer leichten Last zu Pendeln oder Schwingen kommt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 50 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis. Wenn die Lastträgheit hoch ist, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 50 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis.
- Wenn das Drehmoment bei schwerer Last nicht ausreicht oder wenn Sie die Drehmoment- oder Drehzahlreaktion verbessern wollen, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 10 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis.

Anmerkung:
- Stellen Sie *n2-02 ≤ n2-03 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2]* ein. Wenn *n2-02 > n2-03* ist, erkennt der Frequenzumrichter *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]*.
- Wenn Sie den Wert von *n2-02* einstellen, ändern Sie auch den Wert von *C4-02 [Drehmomentkomp. Verzögerungszeit]* im gleichen Verhältnis.

■ n2-03: Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n2-03 (0586)	Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante für die Drehzahldifferenz der AFR-Funktion fest. Verwenden diesen Parameter für die Fangfunktion oder die Regeneration. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	750 ms (0 - 2000 ms)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn der Frequenzumrichter *ov [Überspannung]* erkennt, wenn der Hochlauf bei Lasten mit hoher Trägheit stoppt, erhöhen Sie die Einstellung in Schritten von 50 ms.
  Wenn der Frequenzumrichter *ov* erkennt, wenn die Belastung sich plötzlich ändert, erhöhen Sie die Einstellung in Schritten von 50 ms.
- Um die Drehmoment- und Drehzahlreaktion zu verbessern, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 10 ms, und überprüfen Sie das Ergebnis.

Anmerkung:
- Stellen Sie *n2-02 ≤ n2-03 [Drehz.-Rückf.erkenn. Zeit 2]* ein. Wenn *n2-02 > n2-03* ist, erkennt der Frequenzumrichter *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]*.
- Wenn Sie den Wert von *n2-03* einstellen, ändern Sie im gleichen Verhältnis auch den Wert von *C4-06 [Motor 2 Drehm.komp. Verzög. zeit]*.

◆ n3: High-Slip-Bremsen (HSB) und Übermagnetisierungsbremsen

n3-Parameter werden verwendet, um das High-Slip-Bremsen und den Übermagnetisierungs-Tieflauf zu konfigurieren.

■ High-Slip-Bremsen

Das High-Slip-Bremsen sorgt für einen schnellen Motortieflauf ohne Bremswiderstände.

Damit lässt sich ein Motor schneller zum Stillstand bringen als mit einem Rampenlauf. Diese Funktion ist am besten für Anwendungen geeignet, bei denen der Motor nur selten gestoppt wird, zum Beispiel die Schnellstopp-Funktion für Lasten mit hoher Trägheit. Die Bremsung beginnt, wenn der MFDI für *High-Slip-Brem. (HSB) aktivieren [H1-xx = 68]* aktiviert wird.

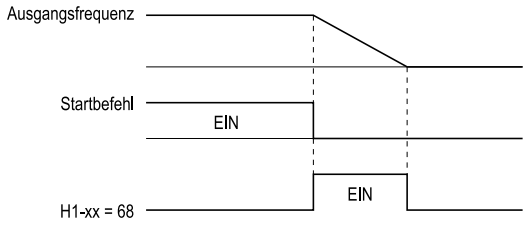


Abbildung 11.147 Zeitdiagramm für High-Slip-Bremsung

Für das High-Slip-Bremsen ist ein Asynchronmotor erforderlich.

Stellen Sie *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* auf einen dieser Werte ein, um das High-Slip-Bremsen zu aktivieren:

- 0 [U/f-Regelung]
- 1 [U/f-Regelung mit Geber]

Funktionsprinzip

Beim High-Slip-Bremsen (HSB) wird der Motorschlupf erhöht, indem beim Beginn des Tieflaufs die zum Motor ausgegebene Frequenz deutlich abgesenkt wird. Ein großer Strom fließt durch den Motor und erhöht den Motorverlust, und der Motor führt den Tieflauf durch, während die Motorwindungen die regenerative Energie verbrauchen.

Der Frequenzumrichter hält den Motorstrom während des Tieflaufs konstant, um Überspannung zu verhindern und für eine automatische Bremsung zu sorgen; außerdem wird ein Schlupfniveau für maximales Tieflaufdrehmoment gehalten.

Vorkehrungen beim High-Slip-Bremsen

- Verwenden Sie kein High-Slip-Bremsen bei diesen Anwendungen:
  - Häufiger Tieflauf
  - Unterschiedliche Tieflaufzeiten
  - Dauerbetrieb mit generativer Last
  - Beim Tieflauf wird ein erneuter Hochlauf erforderlich.
- Der Motorverlust erhöht sich beim High-Slip-Bremsen. Verwenden Sie diese Funktion, wenn die relative Einschaltdauer 5% (ED) oder weniger ist, oder wenn die Bremszeit 90 Sekunden oder weniger beträgt. Die Lastträgheit und die Motorkenndaten wirken sich auf die Bremszeit aus.
- Der Frequenzumrichter ignoriert die festgelegte Tieflaufzeit beim High-Slip-Bremsen. Um einen Motor in der festgelegten Tieflaufzeit zu stoppen, setzen Sie *L3-04 = 4 [Kippschutz beim Tieflauf = Übererregung/ Hochfluss]*.
- Sie können High-Slip-Bremsen nicht verwenden, um Tieflauf bei vom Anwender definierten Drehzahlen durchzuführen. Um Tieflauf bei vom Anwender definierten Drehzahlen durchzuführen, verwenden Sie Übermagnetisierungs-Tieflauf.
- Sie können beim High-Slip-Bremsen keinen erneuten Hochlauf durchführen, sondern der Motor muss zunächst zum Stillstand kommen und der Startbefehl muss neu eingegeben werden.
- Sie können das High-Slip-Bremsen und die Netzausfallfunktion nicht zugleich verwenden. Wenn Sie diese zwei Funktionen aktivieren, erkennt der Frequenzumrichter *oPE03 [Fehl. Multifkt.eingang-Einstell.]*.

■ Übermagnetisierungs-Tieflauf

Ein Übermagnetisierungs-Tieflauf sorgt für einen schnellen Motor-Tieflauf ohne Bremswiderstand. Damit lässt sich ein Motor schneller zum Stillstand bringen als mit einem Rampenlauf.

Durch den Übermagnetisierungs-Tieflauf wird der Magnetisierungsstrom während des Tieflaufs erhöht, was ein hohes Bremsmoment durch Motorübermagnetisierung bewirkt. Sie können die Tieflaufdrehzahl einstellen, um die Tieflaufzeit für den Übermagnetisierungs-Tieflauf anzupassen.

Beim Übermagnetisierungs-Tieflauf können Sie den Motor während des Tieflaufs wieder hochlaufen lassen.

Geben Sie während des Übermagnetisierungs-Tieflaufs den Startbefehl ein, um den Tieflauf abzubrechen und den Frequenzumrichter auf die festgelegte Drehzahl hochlaufen zu lassen.

Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie *L3-04 = 4, 5 [Kippschutz beim Tieflauf = Übererregung/Hochfluss, Übererregung/Hochfluss 2]*.

Wenn *L3-04 = 4* ist, führt der Motor einen Tieflauf innerhalb der in *C1-02, C1-04, C1-06 oder C1-08* festgelegten Tieflaufzeit durch. Wenn der Frequenzumrichter *ov [Überspannung]* erkennt, erhöhen Sie die Tieflaufzeit.

Wenn *L3-04 = 5* ist, verwendet der Frequenzumrichter für den Tieflauf den Wert von *C1-02, C1-04, C1-06 oder C1-08* und er passt die Tieflaufrate so an, dass die Zwischenkreisspannung bei dem in *L3-17 [Zwischenkreisregulierung Pegel]* festgelegten Pegel gehalten wird. Die Lastträgheit und die Motorkenndaten wirken sich auf die Bremszeit aus.

Hinweise zum Übermagnetisierungs-Tieflauf

- Setzen Sie den Übermagnetisierungs-Tieflauf nicht zusammen mit einem Bremswiderstand ein.
- Verwenden Sie den Übermagnetisierungs-Tieflauf nicht für die folgenden Anwendungen. Verbinden Sie als Alternative zum Übermagnetisierungs-Tieflauf einen Bremswiderstand mit dem Frequenzumrichter.
  - Häufige plötzliche Tiefläufe
  - Dauerbetrieb mit generativer Last
  - Maschine mit geringer Trägheit
  - Maschinen, die keine Drehmomentschwankungen vertragen
- Die Motorverluste erhöhen sich beim Übermagnetisierungs-Tieflauf. Verwenden Sie diese Funktion, wenn die relative Einschaltdauer 5% (ED) oder weniger ist, oder wenn die Bremszeit 90 Sekunden oder weniger beträgt. Die Lastträgheit und die Motorkenndaten wirken sich auf die Bremszeit aus. Sie können Übermagnetisierungs-Tieflauf bei Vektorregelung ohne und mit Rückführung verwenden, doch diese Regelverfahren verringern die Genauigkeit der Drehmomentregelung und die Wirksamkeit der Bremsen. Verwenden Sie U/f-Regelung, um die besten Ergebnisse zu erhalten.
- Der Frequenzumrichter deaktiviert die folgenden Funktionen während des Bremsens mit Übermagnetisierungs-Tieflauf 2:
  - Pendelschutzfunktion (U/f-Regelung)

– Drehmomentbegrenzte Drehzahlregelung (Vektorregel. ohne Rückf.)

■ n3-01: HSB Tieflauf Frequenzschrittbr.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n3-01 (0588) Experte	HSB Tieflauf Frequenzschrittbr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, um wie viel der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz beim High-Slip-Bremsen absenkt, und zwar als Prozentsatz, wobei *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* = 100%.	5% (1 - 20%)

Wenn Sie beim High-Slip-Bremsen *ov [Überspannung Zwischenkreis]* erkennen müssen, setzen Sie diesen Parameter auf einen hohen Wert.

■ n3-02: HSB Strombegrenzung Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n3-02 (0589) Experte	HSB Strombegrenzung Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des maximalen Stromausgangs beim High-Slip-Bremsen als Prozentsatz, wobei *E2-01 [Motornennstrom (Volllaststrom)]* = 100%. Stellen Sie außerdem die Stromunterdrückung ein, um eine zu hohe Überlastverträglichkeit des Frequenzumrichters zu verhindern.	Bestimmt durch C6-01, L8-38 (0 - 200%)

Wenn Sie den Einstellwert für die Stromunterdrückung verringern, verlängert sich dadurch die Tieflaufzeit.

- Wenn Sie beim High-Slip-Bremsen *ov [Überspannung Zwischenkreis]* erkennen müssen, setzen Sie diesen Parameter auf einen niedrigen Wert.
- Wenn der Motorstrom beim High-Slip-Bremsen ansteigt, verringern Sie den Einstellwert, um Einbrennschäden am Motor zu verhindern.
- Die Überlastverträglichkeit des Frequenzumrichters ist 150% für Heavy-Duty-Betrieb (HD) und 110% für Normal-Duty-Betrieb (ND).

■ n3-03: HSB Haltezeit bei Stopp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n3-03 (058A) Experte	HSB Haltezeit bei Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Haltezeit am Ende des High-Slip-Bremsens, in der die Motordrehzahl stabil gehalten wird. Für eine festgelegte Zeit hält der Frequenzumrichter die tatsächliche Ausgangsfrequenz bei der mit *E1-09* eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.	1.0 s (0.0 - 10.0 s)

Wenn zu hohe Trägheit vorhanden ist oder wenn der Motor nach dem High-Slip-Bremsen im Freilauf zum Stillstand kommt, erhöhen Sie den Einstellwert. Wenn der Einstellwert zu niedrig ist, kann die Maschinenträgheit nach dem High-Slip-Bremsen eine Drehung des Motors bewirken.

■ n3-04: HSB Überlastzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n3-04 (058B) Experte	HSB Überlastzeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Erkennungszeit für den Fehler *oL7 [Überlast High-Slip-Bremse]*, der auftritt, wenn sich die Ausgangsfrequenz beim High-Slip-Bremsen nicht ändert. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	40 s (30 - 1200 s)

Wenn eine Kraft auf der Lastseite den Motor dreht, oder wenn eine zu hohe Lastträgheit am Motor anliegt, erkennt der Frequenzumrichter *oL7*.

Der aufgrund der Last erhöhte Strom zum Motor kann diesen überhitzen und Einbrennschäden verursachen. Stellen Sie diesen Parameter ein, um Einbrennschäden am Motor zu verhindern.

■ n3-13: Übermagn.brems. OEB Verstärk.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n3-13 (0531)	Übermagn.bremse Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Verstärkungswert fest, den der Frequenzumrichter mit dem Ausgangswert der U/f-Kennlinie beim Übermagnetisierungs-Tieflauf multipliziert, um den Übermagnetisierungspegel zu berechnen.	1.10 (1.00 - 1.40)

Der Ausgangswert kehrt zum Normalpegel gemäß U/f-Kennlinie zurück, wenn der Motor stoppt oder einen erneuten Hochlauf zum Drehzahlsollwert durchführt.

Der optimale Wert für diesen Parameter hängt von der Flusssättigungskennlinie des Motors ab.

- Erhöhen Sie den Wert von *n3-13* schrittweise auf 1.25 oder 1.30, um die Bremsleistung beim Übermagnetisierungs-Tieflauf zu erhöhen. Wenn die Verstärkung zu hoch ist, kann es im Motor zu Flusssättigung und zu hohem Stromfluss kommen. Dadurch kann sich die Tieflaufzeit erhöhen.
- Verringern Sie den Einstellwert, wenn Flusssättigung Überstrom verursacht. Wenn Sie den Einstellwert erhöhen, wird möglicherweise *oC [Überstrom]*, *oL1 [Motor Überlast]* und *oL2 [Umrichterüberlast]* erkannt. Verringern Sie den Wert von *n3-21 [HSB Stromunterdrückung Pegel]*, um *oC* und *oL* zu vermeiden.
- Durch regelmäßigen Übermagnetisierungs-Tieflauf oder längere Zeiträume mit Übermagnetisierungs-Tieflauf kann sich die interne Motortemperatur erhöhen. Verringern Sie den Einstellwert unter diesen Bedingungen.
- Wenn *ov [Überspannung]* auftritt, erhöhen sie die Tieflaufzeit.

■ n3-14: OEB Hochfrequenzeinspeisung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n3-14 (0532) Experte	ÜMB Hochfrequenzeinspeisung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, mit der Hochfrequenzsignale beim Übermagnetisierungstieflauf eingespeist werden.	0 (0, 1)

Aktivieren Sie diesen Parameter, um eine kürzere Tieflaufzeit festzulegen.

Anmerkung:
- Wenn Sie bei einem Motor häufig den Übermagnetisierungstieflauf einsetzen, besteht ein erhöhtes Risiko für Einbrennschäden durch die Motorverluste.
- Wenn Sie diesen Parameter auf *1* setzen, kann beim Übermagnetisierungstieflauf ein lautes Magnetisierungsgeräusch entstehen. Wenn dieses Magnetisierungsgeräusch nicht toleriert werden kann, setzen Sie den Parameter auf *0*, um die Funktion zu deaktivieren.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

Der Frequenzumrichter speist Hochfrequenzsignale beim Übermagnetisierungstieflauf ein. Sie können die Tieflaufzeit verringern, da der Motorverlust ansteigt.

■ n3-21: HSB Stromunterdrückung Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n3-21 (0579)	HSB Stromunterdrückung Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den oberen Grenzwert für den Strom fest, der beim Übermagnetisierungs-Tieflauf unterdrückt wird, wobei FU-Nennstrom = 100%.	100% (0 - 150%)

Wenn durch die Flusssättigung während des Übermagnetisierungs-Tieflaufs der Motorstrom diesen Parameterwert übersteigt, verringert der Frequenzumrichter automatisch die Übermagnetisierungsverstärkung. Wenn während des Übermagnetisierungs-Tieflaufs *oC [Überstrom]*, *oL1 [Motor Überlast]* oder *oL2 [Umrichter Überlast]* auftreten, verringern Sie den Einstellwert.

Wenn wiederholter oder lang anhaltender Übermagnetisierungs-Tieflauf zu Motorüberhitzung führt, verringern Sie den Einstellwert.

■ n3-23: Betrieb von Übermagn.bremsen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n3-23 (057B)	Betriebsart Übermagn. bremse	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Motordrehrichtung, in der der Frequenzumrichter die Übermagnetisierung aktiviert.	0 (0 - 2)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert nur in Vorwärtsricht.

2 : Aktiviert nur in Rückwärtsricht.

Anmerkung:

Wenn *n3-23 = 1, 2* ist, aktiviert der Frequenzumrichter die Übermagnetisierung nur in der Motordrehrichtung, in der eine regenerative Last anliegt. Erhöhter Motorverlust kann die Anzahl von *ov [Überspannung]*-Fehlern vermindern.

◆ n4: Tun. Erw. Vekt.reg. o. Rf.

Im Folgenden wird erklärt, wie spezielle Anpassungen für *Erw. Vektorregelung o. Rückf. [A1-02 = 4]* vorgenommen werden.

- Führen Sie zuerst Autotuning mit Motordrehung durch.
- Ein Betrieb im Bereich der Nulldrehzahl kann nicht unter Last durchgeführt werden. Setzen Sie für solche Anwendungen *A1-02 = 3 [Vektorregelung ohne Rückführung]*.
- Der Spielraum für regeneratives Drehmoment ist bei niedrigen Drehzahlen geringer. Wenn im niedrigen Drehzahlbereich regeneratives Drehmoment benötigt wird, setzen Sie *A1-02 = 3*.
- Diese Einstellungen lassen sich nicht für Aufzüge oder ähnliche Anwendungen verwenden. Es besteht die Gefahr des Abrutschens der Last.

■ n4-60: Niedr. Drehzahl Komp. Verstärk.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-60 (1B80)	Niedr. Drehzahl Komp. Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Kompensationsverstärkung für eine verbesserte Regelung bei Lasten im niedrigen Drehzahlbereich fest.	100.0% (50.0 - 200.0%)

Anmerkung:
- Um die Drehmomentgenauigkeit in Motordrehrichtung bei niedrigen Drehzahlen zu erhöhen, führen Sie Autotuning ohne Motordrehung nur für den Klemmenwiderstand durch, oder erhöhen Sie den Wert für diesen Parameter in Schritten von 5%.
- Wenn sich die Ausgangsfrequenz bei niedrigen Drehzahlen ändert, führen Sie Autotuning ohne Motordrehung nur für den Klemmenwiderstand durch. Wenn sich keine Verbesserung ergibt, erhöhen Sie diesen Parameter in Schritten von 10%. Die empfohlene Einstellung ist 50% bis 100%.

■ n4-61: Niedr. Drehz. Komp. Freq.pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-61 (1B81)	Niedr. Drehz. Komp. Freq. pegel	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Frequenz fest, bei der die Einstellungen für *n4-60 [Niedr. Drehzahl Komp. Verstärk.]*, *n4-62 [Reg. Niedr. Drz. Komp. Verstärk.]* aktiviert werden. Wenn die Ausgangsfrequenz < *n4-61* ist, gleicht der Frequenzumrichter das Drehmoment auf die Werte von *n4-60* und *n4-62* an. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	6.00 Hz (0.50 - 12.00 Hz)

■ n4-62: Reg. Niedr. Drz. Komp. Verstärk.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-62 (1B82)	Reg. Niedr. Drz. Komp. Verstärk.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt eine Kompensationsverstärkung für eine verbesserte Regelung bei regenerativen Lasten im niedrigen Drehzahlbereich fest.	100.0% (50.0 - 200.0%)

Anmerkung:

Wenn Sie bei niedrigen Drehzahlen keine regenerative Last anwenden, führen Sie Autotuning ohne Motordrehung nur für den Klemmenwiderstand durch. Wenn sich keine Verbesserung ergibt, erhöhen Sie diesen Parameter in 5%-Schritten. Die empfohlene Einstellung ist 100% bis 150%. Wenn Sie diesen Parameter zu hoch einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *CF [Fehler Motorregelung]* beim Stopp.

■ n4-63: Drz.berechn. bei Hoher Freq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-63 (1B83)	Drz.berechn. bei Hoher Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der Drehzahlberechnung im hohen Drehzahlbereich fest, wobei die Ausgangsfrequenz ≥ *n4-67 [Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.* ist.	60.0 (0.1 - 150.0)

Wenn eine schnellere Reaktion der Drehzahlberechnung erforderlich ist, oder wenn der Motor schwingt, oder bei häufigen Drehmomentschwankungen, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 10.0 Einheiten. Wenn dies keine Wirkung zeigt, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 10.0 Einheiten.

Anmerkung:

Führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch, bevor Sie *n4-63*, *n4-64 [Drz.berechn. bei Niedr. Freq.]*, *n4-65 [Flussberechn. bei Hoher Freq.]* und *n4-66 [Flussberechn.bei Niedr. Freq.]* anpassen.

■ n4-64: Drz.berechn. bei Niedr. Freq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-64 (1B84)	Drz.berechn. bei Niedr. Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der magnetischen Flussberechnung im niedrigen Drehzahlbereich fest, wobei 0 ≤ Ausgangsfrequenz < *n4-67 [Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.]* ist.	60.0 (0.1 - 150.0)

Wenn eine schnellere Reaktion der Drehzahlberechnung erforderlich ist, oder wenn der Motor schwingt, oder bei häufigen Drehmomentschwankungen, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 10.0 Einheiten.

Anmerkung:

Führen Sie Autotuning mit Motordrehung durch, bevor Sie *n4-63 [Drz.berechn. bei Hoher Freq.]*, *n4-64*, *n4-65 [Flussberechn. bei Hoher Freq.]* und *n4-66 [Flussberechn.bei Niedr. Freq.]* anpassen.

■ n4-65: Flussberechn. bei Hoher Freq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-65 (1B85)	Flussberechn. bei Hoher Freq.	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der magnetischen Flussberechnung im hohen Drehzahlbereich fest, wobei die Ausgangsfrequenz ≥ *n4-67 [Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.]* ist. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.90 (0.50 - 1.50)

Wenn der Frequenzumrichter *oS [Überdrehzahl]* bei Leerlaufbedingungen erkennt, oder wenn die Drehzahl im hohen Drehzahlbereich nicht stabil wird, erhöhen oder verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05 Einheiten.

■ n4-66: Flussberechn.bei Niedr. Freq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-66 (1B86)	Flussberechn.bei Niedr. Freq.	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Ansprechverhalten der magnetischen Flussberechnung im niedrigen Drehzahlbereich fest, wobei 0 ≤ Ausgangsfrequenz < *n4-67 [Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.90 (0.50 - 1.50)

Wenn der Frequenzumrichter *oS [Überdrehzahl]* bei Leerlaufbedingungen erkennt, oder wenn die Drehzahl im niedrigen Drehzahlbereich nicht stabil wird, erhöhen oder verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05 Einheiten.

■ n4-67: Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-67 (1B87)	Berechn. Verstärk. Umschaltfreq.	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Umschaltfrequenz für die berechnete Verstärkung dieser Parameter fest: *n4-63 [Drz.berechn. bei Hoher Freq.]* *n4-64 [Drz.berechn. bei Niedr. Freq.]* *n4-65 [Flussberechn. bei Hoher Freq.]* *n4-66 [Flussberechn.bei Niedr. Freq.]*	6.00 Hz (0.00 - E1-04)

Wenn die Ausgangsfrequenz > *n4-67* ist, wählt der Frequenzumrichter *n4-63* und *n4-65*. Wenn die Ausgangsfrequenz < *n4-67* ist, wählt der Frequenzumrichter *n4-64* und *n4-66*.

■ n4-68: Drehz.berechn. Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-68 (1B88)	Drehz.berechn. Verzögerungszeit	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Hauptverzögerungszeitkonstante für die Drehzahlberechnung fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.001 s (0.001 - 0.010 s)

Wenn die Motordrehzahl im hohen Drehzahlbereich schwankt, setzen Sie den Wert auf 0.010 s.

■ n4-69: Flussregelungsreaktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-69 (1B89)	Flussregelungsreaktion	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Vereinheitlicht die Regelung des magnetischen Flusses, um Motorvibrationen zu stabilisieren.	1.00 (0.00 - 60.00)

Wenn bei Lastwechseln Step-out auftritt, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 1.00.

Anmerkung:

Wenn sich bei schwerer Last die Motordrehzahl verringert, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 1.00. Wenn dies keine Wirkung zeigt, erhöhen Sie *n4-74 [Grenzwert Fluss-Regelkreis]* in Schritten von 20%.

■ n4-70: Drehz.befehlkomp. b. niedr. Frq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-70 (1B8A)	Drehz.befehlkomp. b. niedr. Frq.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, die für eine stabilere Regelung bei niedrigen Drehzahlen sorgt. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.60 Hz (0.00 - 1.50 Hz)

Diese Funktion sorgt für eine stabilere Regelung bei niedrigen Drehzahlen. Erhöhen Sie die Einstellung in Schritten von 0.3 Hz für niedrige Drehzahlsollwerte ohne Last.

Anmerkung:

Wenn Sie diesen Parameter erhöhen, um den Drehzahlsollwert bei niedrigen Drehzahlen stabiler zu machen, kann dies eine weniger genaue Drehzahlregelung zur Folge haben.

■ n4-72: PG-Betrieb

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-72 (1B8C)	Betrieb mit Drehzahlrückf.	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen einer Geberoption bei *A1-02 = 4 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung o. Rückf.]*.	0 (0, 1)

Sie können bei erweiterter Vektorregelung ohne Rückführung die Geberoptionen PG-B3 oder PG-X3 verwenden. Die Geberoption dient zur genaueren Drehzahlregelung.

Anmerkung:

- Wenn Sie bei erweiterter Vektorregelung ohne Rückführung eine Geberoption zum Antreiben einer Maschine verwenden, kann ein spezielles Tuning des Frequenzumrichters erforderlich sein. Normalerweise sollten Sie *A1-02 = 3 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung]* setzen, wenn Sie eine Geberoption verwenden.
- Wenn Sie diesen Parameter auf 1 setzen, müssen Sie auch die Anzahl der Geberimpulse in *F1-01 [Geber 1 Impulse pro Umdrehung)]* festlegen.

0 : Ohne Drehzahlgeber

1 : Mit Drehzahlgeber

■ n4-73: Auswahl PGo-Wiederherstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-73 (1B8D)	Auswahl PGo-Wiederherstellung	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob der Frequenzumrichter ohne Geber oder mit Geber neu startet.	0 (0, 1)

Um diesen Parameter zu verwenden, setzen Sie *A1-02 = 4 [Auswahl Regelverfahren = Erw. Vektorregelung o. Rückf.]* und *n4-72 = 1 [Drehzahlrückführung Betriebsart = Mit Geber]*.

Mit dem Parameter *F1-02 [Betriebsart bei PG-Unterbrechung]* wird die Reaktion des Frequenzumrichters bei getrenntem Geber festgelegt. Wenn der Frequenzumrichter *PGo [Drehzahlgeber Rückf. Ausfall]* erkennt, kann dieser in der Betriebsart ohne Geber oder mit Geber gestartet werden.

Anmerkung:

Um diesen Parameter zu verwenden, ist eine PG-B3-Geberoption erforderlich. Wenn Sie eine PG-X3-Option verwenden, braucht dieser Parameter nicht eingestellt zu werden.

Wenn der Frequenzumrichter *PGo* erkennt, schalten Sie den Frequenzumrichter aus und überprüfen Sie die Geberverdrahtung.

0 : Ohne Drehzahlgeber

1 : Mit Drehzahlgeber

■ n4-74: Grenzwert Fluss-Regelkreis

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n4-74 (1B8E)	Grenzwert Fluss-Regelkreis	V/f CL-V/f OLV CLV **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Regelungspegel für den Fluss-Regelkreisausgang fest.	160% (100 - 500%)

Wenn das Drehmoment nicht ausreicht, weil Lasten von 100% oder mehr anliegen, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 20%. Wenn der Einstellwert zu hoch ist, kann es zu Übermagnetisierung und damit zu Motorüberhitzung kommen.

◆ n5: Feed-Forward-Regelung

Mit Feed-Forward-Regelung wird das Ansprechverhalten beim Hochlauf und Tieflauf entsprechend dem Drehzahlsollwert verbessert.

Erhöhen Sie die Werte von *C5-01* und *C5-03 [ASR-Proportionalverstärkung]*, um Feed-Forward-Regelung auf Maschinen mit geringer Starrheit anzuwenden, bei denen es zu Pendeln und Vibrationen kommen kann, oder auf Maschine mit hoher Trägheit. Wenn Sie diese Funktion bei Vektorregelung mit Rückführung verwenden, wird außerdem Überschwingen verhindert. Weitere Informationen finden Sie unter Abbildung 11.148. Weitere Informationen über Parameter, die mit der Feed-Forward-Regelung verbunden sind, finden Sie in Abbildung 11.149.

Um Feed-Forward-Regelung zu aktivieren, stellen Sie *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* auf einen dieser Werte ein:

- 3: Vektorregelung mit Rückführung
- 4: Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung
- 6: Erweiterte Vektorregelung PM ohne Rückführung
- 7: Vektorregelung PM mit Rückführung

Anmerkung:

- Sie können Feed-Forward-Regelung nicht zum Verbessern des Ansprechverhaltens bei Anwendungen verwenden, bei denen externe Lasten beim Betrieb mit konstanter Drehzahl angelegt werden.
- Wenn Sie die Droop-Regelung verwenden, setzen Sie *n5-01 = 0 [Auswahl Feed-Forward-Regelung = Deaktiviert]*.
- Sie können die Feed-Forward-Regelung nicht mit Motor 2 verwenden.

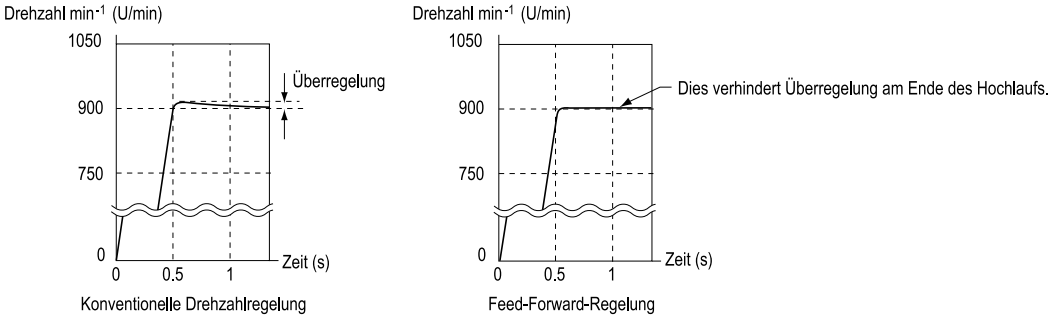


Abbildung 11.148 Überregelung mit Feed-Forward-Regelung unterdrücken

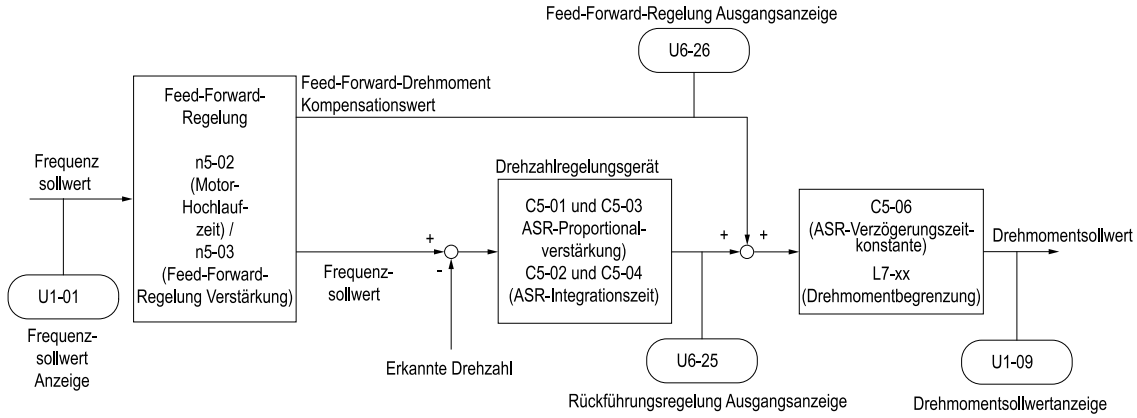


Abbildung 11.149 Konfiguration der Feed-Forward-Regelung

■ Vor dem Anwenden von Feed-Forward-Regelung

Führen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen durch, bevor Sie Feed-Forward-Regelung verwenden.

- Führen Sie Autotuning durch, um die Motorparameter zu einzustellen.
  Wenn Autotuning nicht möglich ist, stellen Sie die Motorparameter mit den Informationen vom Motortypenschild oder aus Prüfberichten ein. Stellen Sie für Asynchronmotoren die *E2-Parameter* ein. Stellen Sie für PM-Motoren die *E5-Parameter* ein.
- Stellen Sie die *C5-Parameter [Autom. Drehzahlreg. (ASR)]* einzeln ein, um die Drehzahlregelschleife (ASR) anzupassen.
- Wenn Sie den Motor mit der Maschine verbinden und ihn beim Autotuning drehen können, führen Sie Trägheitstuning durch.

Der Frequenzumrichter passt beim Trägheitstuning automatisch die Feed-Forward-Parameter an.

- Wenn Trägheitstuning nicht möglich ist, stellen Sie die Parameter für die Feed-Forward-Regelung entsprechend Abbildung 11.149 manuell ein.

■ n5-01: Auswahl Feed-Forward-Regelung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n5-01 (05B0)	Auswahl Feed-Forward-Regelung	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Zum Einstellen der Feed-Forward-Funktion.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ n5-02: Motorträgheit Hochlaufzeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n5-02 (05B1)	Motorträgheit Hochlaufzeit	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Zeit für den Hochlauf des Motors vom Stillstand zur maximalen Frequenz mit einem einzelnen Motor beim Nenndrehmoment fest. Beim Trägheitstuning wird die Motor-Hochlaufzeit automatisch gesetzt.	Bestimmt durch C6-01, E5-01 und o2-04 (0.001 - 10.000 s)

Wenn Trägheitstuning nicht möglich ist, berechnen Sie die Motorhochlaufzeit wie im Folgenden dargestellt, oder messen Sie die Motorhochlaufzeit und setzen Sie *n5-02* auf diesen Wert.

Berechnen der Motorhochlaufzeit

Verwenden Sie die Formel, um die Motor-Hochlaufzeit zu berechnen:

$$\text{n5-02} = \frac{2\pi \cdot J_{Motor} \cdot n_{rated}}{60 \cdot T_{rated}}$$

- J_{Motor} = Moment of inertia of motor (kg m^2)
- n_{rated} = Motornenndrehzahl (min^{-1}, U/min)
- T_{rated} = Motor rated torque (N m)

Sie können auch diese Formel verwenden, um die Motorhochlaufzeit zu bestimmen:

$$\text{n5-02} = \frac{4\pi \cdot J_{Motor} \cdot f_{rated}}{p \cdot T_{rated}}$$

- f_{rated} = Motornennfrequenz (Hz)
- P = Anzahl der Motorpole

Berechnen der Motorhochlaufzeit

Gehen Sie wie folgt vor, um die Motorhochlaufzeit zu berechnen:

1. Legen Sie mit *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]* das Regelverfahren fest.
2. Trennen Sie den Motor von der Last.
3. Führen Sie Autotuning durch, um die Motorparameter zu einzustellen.
   Wenn Autotuning nicht möglich ist, stellen Sie die Motorparameter mit den Informationen vom Motortypenschild oder aus Prüfberichten ein. Stellen Sie für Asynchronmotoren die *E2-Parameter* ein. Stellen Sie für PM-Motoren die *E5-Parameter* ein.
4. Stellen Sie die *C5-Parameter [Autom. Drehzahlreg. (ASR)]* ein.
5. Setzen Sie *C1-01 [Hochlaufzeit 1] = 0.*
6. Setzen Sie *L7-01 [Vorwärts-Drehmomentbegrenzung]* auf 100%.
7. Stellen Sie den Frequenzsollwert auf den gleichen Wert wie die Motornenndrehzahl ein.
8. Messen Sie die Zeit, die der Motor zum Erreichen der Nenndrehzahl benötigt.
   Zeigen Sie *U1-05 [Motordrehzahl]* auf dem Bedienteil an und geben Sie den Startbefehl (Vorwärtslauf) ein.
9. Stoppen Sie den Motor.
10. Stellen Sie *n5-02* auf den gemessenen Wert für die Motorhochlaufzeit ein.

Setzen Sie alle geänderten Parameter auf die vorherigen Einstellwerte zurück.

■ n5-03: Feed-Forward-Regelverstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n5-03 (05B2)	Feed-Forward-Regelverstärkung	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen Last- und Motorträgheit ein. Beim Trägheitstuning wird der Wert für die Feed-Forward-Regelverstärkung automatisch gesetzt.	1.00 (0.00 - 100.00)

Wenn Trägheitstuning nicht möglich ist, gehen Sie wie folgt vor, um *n5-03* einzustellen:

1. Stellen Sie *n5-02 [Motorträgheit Hochlaufzeit]* ein.
2. Verbinden Sie den Motor mit der Last.
3. Setzen Sie *C1-01 [Hochlaufzeit 1] = 0*.
4. Verwenden Sie *L7-01 bis L7-04 [Drehmomentbegrenzung]*, um die zu erwartenden Drehmomentbegrenzungspegel für den Testlauf festzulegen.
5. Legen Sie den Frequenzsollwert entsprechend dem Hochdrehzahlbereich der Maschine fest.
6. Messen Sie die Zeit, die der Motor zum Erreichen des vorgegebenen Drehzahlsollwerts benötigt. Zeigen Sie *U1-05 [Motordrehzahl]* auf dem Bedienteil an und geben Sie den Startbefehl ein.
7. Stoppen Sie den Motor.
8. Setzen Sie die Werte in die folgende Formel ein und stellen Sie *n5-03* auf das Ergebnis der Berechnung ein.

$$\text{n5-03} = \frac{t_{accel} \cdot T_{Lim_Test} \cdot f_{rated}}{\text{n5-02} \cdot f_{ref_Test} \cdot 100} - 1$$

- t_{accel} = Hochlaufzeit (s)
- f_{rated} = Motornennfrequenz (Hz)
- T_{Lim_Test} = Test run torque limit (%)
- f_{ref_Test} = Testlauf-Frequenzsollwert (Hz)

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Die Maschine kann plötzlich beschleunigen. Verwenden Sie diese Funktion nicht bei einer Maschine, die nicht plötzlich beschleunigt werden darf. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Setzen Sie alle geänderten Parameter auf die vorherigen Einstellwerte zurück.

Anmerkung:
- Wenn die Reaktion auf den Drehzahlsollwert langsam ist, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Verringern Sie den Einstellwert unter diesen Bedingungen:
  – Die Drehzahl schwingt über.
  – Am Ende des Hochlaufs wird ein negativer Drehmomentsollwert ausgegeben.

■ n5-04: Drehzahlreaktion Frequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n5-04 (05B3) RUN Experte	Drehzahlreaktion Frequenz	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Zum Festlegen der Reaktionsfrequenz für den Drehzahlsollwert. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch A1-02 (0.00 - 500.00 Hz)

Wenn Sie *n5-03 [Feed-Forward-Regelverstärkung]*zu hoch einstellen, wird die Motordrehzahl kurzzeitig auf eine höhere als die festgelegte Frequenz steigen.

◆ n6: Online-Tuning

n6-Parameter werden verwendet, um das Online-Tuning für den Motor-Klemmenwiderstand einzustellen.

Das Online-Tuning für den Motor-Klemmenwiderstand wird verwendet, um eine Verschlechterung der Drehzahlregelungsgenauigkeit durch Motortemperaturschwankungen und das Abkippen durch unzureichendes Drehmoment zu verhindern.

■ n6-01: Auswahl Online-Tuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n6-01 (0570)	Auswahl MotorAbst währ Betrieb	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Motordaten fest, die beim Online-Tuning für Vektorregelung ohne Rückführung verwendet werden.	0 (0 - 2)

0 : Deaktiviert

1 : Tuning Klemmenwiderstand

Der Frequenzumrichter passt den Motor-Klemmenwiderstand während des Betriebs an. Diese Methode ist anwendbar für Drehzahlwerte von 6 Hz und darunter. Dabei wird auch der Motorwiderstandswert angepasst, um die Überlastverträglichkeit im niedrigen Drehzahlbereich zu erhöhen.

2 : Tuning Spannungskorrektur

Der Frequenzumrichter passt die Ausgangsspannung beim Betrieb an, um die Überlastverträglichkeit zu erhöhen und die Auswirkungen von hohen Temperaturen auf die Drehzahlgenauigkeit zu minimieren.

Anmerkung:

Die Einstellung 2 ist nur aktiviert, wenn *b8-01 = 0 [Auswahl Energiesparfunktion = Deaktiviert]* ist.

■ n6-05: Online-Tuning Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n6-05 (05C7) Experte	Online-Tuning Verstärkung	V/f CL-V/f **OLV** CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Kompensationsverstärkung, wenn *n6-01 = 2 [Auswahl Online-Tuning = Tuning Spannungskorrektur]*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 (0.1 - 50.0)

Wenn Sie einen Motor mit hoher Sekundärkreiszeitkonstante verwenden, verringern Sie den Einstellwert.

Wenn der Frequenzumrichter *oL1 [Motor Überlast]* erkennt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1 Einheiten.

■ n6-11: Online-Widerstands-Tuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n6-11 (1B56) Experte	Online-Widerstands-Tuning	V/f CL-V/f OLV **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Ansprechverhaltens für das Online-Widerstands-Tuning. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie diesen Parameter ungefähr auf *1.000*. Die Funktion ist deaktiviert, wenn der Wert gleich *0.000* ist.	0.000 (0.000 - 1.000)

◆ n7: EZ-Vektorregelung

n7-Parameter werden verwendet, um spezielle Anpassungen für die EZ-Vektorregelung vorzunehmen.

■ n7-01: Dämpf.verstärk. b. niedr. Freq.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n7-01 (3111) Experte	Dämpf.verstärk. b. niedr. Freq.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Stellt die Verstärkung der Schwingungsunterdrückung im niedrigen Drehzahlbereich ein.	1.0 (0.1 - 10.0)

Anmerkung:

- Wenn im niedrigen Drehzahlbereich Schwingen auftritt, erhöhen Sie die Hochlaufzeit, oder erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.5 Einheiten.
- Um Anlaufdrehmoment mit der Einstellung von *C4-01 [Drehmomentkomp. Verstärkung]* zu erreichen, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.3 Einheiten.

■ n7-05: Reaktionsverstärk. bei Laständ.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n7-05 (3115) Experte	Reaktionsverstärk. bei Laständ.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Reaktionsverstärkung bei Laständerungen fest.	100 (10 - 1000)

Anmerkung:

Um das Nachführen bei Lastwechseln zu verbessern, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5 Einheiten. Wenn bei Laständerungen Schwingen auftritt, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 5 Einheiten.

■ n7-07: Drehzahlberechn. Verstärkung 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n7-07 (3117) Experte	Drehzahlberechn. Verstärkung 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehzahlberechnungsverstärkung beim Normalbetrieb fest.	15.0 Hz (1.0 - 50.0 Hz)

■ n7-08: Drehzahlberechn. Verstärkung 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n7-08 (3118) Experte	Drehzahlberechn. Verstärkung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehzahlberechnungsverstärkung während der Fangfunktion fest.	25.0 Hz (1.0 - 50.0 Hz)

Anmerkung:

Wenn Sie den Einstellwert erhöhen, können Sie die Fangfunktion für einen Motor bei hoher Drehzahl durchführen. Wenn der Einstellwert zu hoch ist, schwankt die berechnete Drehzahl und der Neustart schlägt fehl. Verringern Sie den Einstellwert unter diesen Bedingungen.

■ n7-10: Anzugstrom Umschaltdrehzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n7-10 (311A) Experte	Anzugstrom Umschaltdrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt einen Drehzahlbereich proportional zur Nennfrequenz fest, in dem Anzugstrombefehle möglich sind.	10.0% (0.0 - 100.0%)

Anmerkung:

- Der Wert von *n8-51 [Anzugstrom bei Hoch-/Tieflauf]* ist für Drehzahlen aktiviert, die nicht höher sind als der Wert von *n7-10*. Der Wert von *b8-01 [Auswahl Energiesparfunktion]* ist für Drehzahlen aktiviert, die höher sind als der Wert von *n7-10*.
- Wenn im niedrigen Drehzahlbereich starkes Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn im niedrigen Drehzahlbereich vor allem Energie gespart werden soll, verringern Sie den Einstellwert.

■ n7-17: Widerstand Temperaturkorrektur

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n7-17 (3122)	Widerstand Temperaturkorrektur	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, mit der Änderungen des Motorwiderstands aufgrund von Temperaturschwankungen ausgeglichen werden.	1 (0 - 2)

0 : Ungültig

1 : Gültig (nur einmal)

2 : Gültig (jedes Mal)

Anmerkung:

- Bei den Einstellungen 1 und 2 kann es wegen der Anpassungszeit zu einer Anlaufverzögerung kommen.
- Bei den Einstellungen 1 und 2 kann der Frequenzumrichter den Klemmenwiderstandswert von *E9-10 [Motor-Wicklungswiderstand]* anpassen.
- Wenn sich die Temperatur beim Anlauf ändert, verwenden Sie die Einstellung 2.
- Um die Anlaufzeit zu verringern, setzen Sie diesen Parameter auf 0, und führen Sie dann Klemmenwiderstandstuning durch.
- Wenn Sie aus dem Freilauf heraus starten, setzen Sie diesen Parameter auf 0, und führen Sie dann Klemmenwiderstandstuning durch.

◆ n8: Tuning für PM-Regelung

n8-Parameter werden verwendet, um Anpassungen für die PM-Motorregelung vorzunehmen.

■ n8-01: Berechn.strom für Rotor-Anf.pos.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-01 (0540) Experte	Berechn.strom für Rotor-Anf.pos.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Berechnungsstroms für die Rotoranfangsposition als Prozentsatz, wobei *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* = 100%. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	50% (0 - 100%)

Der Frequenzumrichter verwendet den Berechnungsstrom für die Rotoranfangsposition, um die anfängliche Position des Rotors zu bestimmen.

Wenn auf dem Motortypenschild das Merkmal „Si" verzeichnet ist, verwenden Sie diesen Wert.

■ n8-02: Polanziehungsstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-02 (0541) Experte	Polanziehungsstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Stroms für die Polanziehung als Prozentsatz, wobei der Motornennstrom 100% entspricht. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	80% (0 - 150%)

Der Frequenzumrichter verwendet den Polanziehungsstrom, um den Rotor anzuziehen, nachdem die Anfangsposition erkannt wurde. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, vergrößert sich auch das Anlaufdrehmoment.

- Wenn sich der Motor bei der Polanziehung nicht korrekt bewegt, erhöhen Sie den Wert in Schritten von 10%. Wenn Sie den Wert zu hoch einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oL2 [Umrichter Überlast]*.
- Wenn der Motor bei der Polanziehung schwingt, verringern Sie den Wert in Schritten von 10%.

Anmerkung:

Um diese Funktion zu verwenden, setzen Sie *A1-02 = 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM mit Rückf.]*, und führen Autotuning mit Motordrehung oder Z-Impuls-Offset-Tuning durch.

■ n8-03: Berechn.zeit für Rotor-Anf.pos.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-03 (0542)	Berechn.zeit für Rotor-Anf. pos.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Stromstartzeit, die für das Z-Impuls-Offset-Tuning verwendet wird. Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.	1.5 s (1.5 - 5.0 s)

Zum Festlegen der Zeitdauer für den Polanziehungsstrom, wenn der Frequenzumrichter die magnetischen Pole des Rotors erkennt.

Anmerkung:

Wenn der Motor bei der Polanziehung schwingt, erhöhen Sie den Wert in Schritten von 0.5 s. Wenn der Wert zu hoch eingestellt ist, kann es zu *oL2 [Umrichter Überlast]* kommen.

■ n8-04: Polausrichtung Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-04 (0543) Experte	Polausrichtung Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Polanziehungszeitdauer, die für das Z-Impuls-Offset-Tuning verwendet wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.5 s (1.5 - 5.0 s)

Zum Festlegen der Zeitdauer, die der Polanziehungsstrom fließt, wenn der Frequenzumrichter die magnetischen Pole des Rotors erkennt.

Anmerkung:

Wenn der Motor bei der Polanziehung schwingt, erhöhen Sie den Wert in Schritten von 0.5 s. Wenn Sie den Wert zu hoch einstellen, erkennt der Frequenzumrichter *oL2 [Umrichter Überlast]*.

■ n8-11: Beobachter Berechn.Verstärkung 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-11 (054A)	Beobachter Berechn.Verstärkung 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch n8-72 (0.0 - 1000.0)

Anmerkung:

Bei *n8-72 = 0 [Auswahl Drehzahlberechn.methode = Methode 1]* ist die Werkseinstellung gleich 50.0. Bei *n8-72 = 1 [Methode 2]* ist die Werkseinstellung gleich 30.0 für Frequenzumrichter mit einer maximalen Leistung wie beim Modell 2042 (4023). Die Werkseinstellung ist 50.0 für das Modell 2056 (4031) und darüber.

■ n8-14: Polaritätskomp. Verstärkung 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-14 (054D) Experte	Polaritätskomp. Verstärkung 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.000 (0.000 - 10.000)

■ n8-15: Polaritätskomp. Verstärkung 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-15 (054E) Experte	Polaritätskomp. Verstärkung 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.500 (0.000 - 10.000)

■ n8-21: Motor Gegen-EMK (Ke) Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-21 (0554) Experte	Motor Gegen-EMK (Ke) Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.90 (0.80 - 1.00)

■ n8-35: Anfangspolerkennungsmethode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-35 (0562)	Initiale Läuferlageerkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt fest, wie der Frequenzumrichter die Rotorposition beim Start erkennt.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 2)

Wenn *A1-02 = 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM mit Rückf.]* ist, wird die anfängliche magnetische Polerkennung beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters durchgeführt. Danach verwendet der Frequenzumrichter das Gebersignal zum Berechnen der Rotorposition, und der Frequenzumrichter speichert den Wert, bis er ausgeschaltet wird.

0 : Anziehen

Startet den Rotor mit Anzugstrom.

1 : Hochfrequenzeinspeisung

Speist zum Erkennen der Rotorposition ein Hochfrequenzsignal ein. Diese Einstellung kann ein lautes Magnetisierunggeräusch verursachen, wenn der Motor anläuft.

2 : Impulseinspeisung

Speist zum Erkennen der Rotorposition das Impulssignal ein.

Anmerkung:
- Wenn Sie einen SPM-Motor verwenden, setzen Sie diesen Parameter auf 0. Beim Einsatz eines IPM-Motors können Werte zwischen 0 und 2 ausgewählt werden.
- Wenn der Frequenzumrichter die Polarität falsch erkennt, kann der Motor in die dem Startbefehl entgegengesetzte Drehrichtung drehen.

■ n8-36: HF-Esp. Freq.pegel für L-Tuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-36 (0563)	HF-Einpr. Frequenz für L-Tuning	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Einspeisefrequenz für die Hochfrequenzeinspeisung fest.	500 Hz (200 - 5000 Hz)

Beim Autotuning mit und ohne Motordrehung für PM wird dieser Parameterwert automatisch berechnet.

■ n8-37: HF-Esp. Spannung Amplitudenpegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-37 (0564) Experte	HF-Einprägung Spannungsamplitude	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Zum Festlegen der Amplitude der Hochfrequenzeinspeisung als Prozentsatz, wobei 200 V = 100% für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse, und 400 V = 100% für die 400 V-Klasse. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	20.0% (0.0 - 50.0%)

Um diesen Parameter zu aktivieren, setzen Sie *n8-57 = 1 [Auswahl HF-Einsp. Überlappung = Aktiviert]*. Wenn Sie Autotuning oder Autotuning mit Motordrehung durchführen, stellt der Frequenzumrichter diesen Parameter automatisch ein.

Anmerkung:

Wenn Sie *C6-02 [Auswahl der Taktfrequenz]* ändern, initialisiert der Frequenzumrichter diesen Parameter automatisch. Stellen Sie die Taktfrequenz ein, und führen Sie dann das Autotuning durch.

■ n8-41: HF-Einsp. P-Verst.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-41 (0568) Experte	HF-Einspeisung P-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Drehzahlberechnungsreaktion für die Hochfrequenzeinspeisung fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	3.0 (1.0 - 100.0)

Anmerkung:

Um diesen Parameter zu aktivieren, setzen Sie *n8-57 = 1 [Auswahl HF-Einsp. Überlappung = Aktiviert]* oder *n8-35 = 1 [Anfangspolerkennungsmethode = Hochfrequenzeinspeisung]*.

■ n8-42: HF-Esp. Überlap. Polerk. I-Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-42 (0569) Experte	HF-Esp. Überlap. Polerk. I-Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Schwingungsunterdrückungsverstärkung der Drehzahlberechnung für Hochfrequenzeinspeisung fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.0 (0.1 - 5.0)

Anmerkung:

Um diesen Parameter zu aktivieren, setzen Sie *n8-57 = 1 [Auswahl HF-Einsp. Überlappung = Aktiviert]* oder *n8-35 = 1 [Anfangspolerkennungsmethode = Hochfrequenzeinspeisung]*.

■ n8-45: Drehz.rückf. Erkenn.verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-45 (0538)	Drehz.rückf. Erkenn. verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung der internen Drehzahlrückführungs- Erkennungsunterdrückung als Vergrößerungswert fest. Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.	0.80 (0.00 - 10.00)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn Vibrationen oder Pendeln auftreten, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05 Einheiten.
- Wenn die Drehmoment- und Drehzahlreaktion unzureichend sind, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05 Einheiten, und überprüfen Sie das Ergebnis.

■ n8-47: Anzugstromkomp. Verzögerungszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-47 (053A)	Pull-In Stromkomp. Verzög. zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitkonstante fest, die der Frequenzumrichter verwendet, um den Anzugstromsollwert an den tatsächlichen Stromwert anzugleichen. Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.	5.0 s (0.0 - 100.0 s)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn der Sollwert des Anzugstroms zu lange zum Erreichen des Zielwerts braucht, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn Vibrationen oder Pendeln auftreten, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.2 Einheiten.
- Wenn der Motor beim Betrieb mit konstanter Drehzahl abkippt, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.2 Einheiten.

■ n8-48: Id-Strom bei Anzug/geringe Last

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-48 (053B)	Id-Strom bei Pull-In/ Leichtlast	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den d-Achsen-Strom, der bei konstanter Drehzahl zum Motor fließt, als Prozentsatz fest, wobei *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* = 100%.	30% (20 - 200%)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Situationen an.

- Verringern Sie den Wert leicht, wenn beim Antreiben einer leichten Last bei konstanter Drehzahl zu viel Strom fließt.
- Wenn beim Betrieb mit konstanter Drehzahl Pendeln oder Vibrationen auftreten, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5%.
- Wenn der Motor beim Betrieb mit konstanter Drehzahl abkippt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5%.

■ n8-49: Id-Strom bei Schwerlast

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-49 (053C) Experte	Id-Strom bei Schwerlast	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des d-Achsen-Stroms für den Motorbetrieb bei konstanter Drehzahl mit schwerer Last. Dieser Parameter ist ein Prozentwert, wobei *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)] = 100%*. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch E5-01 (-200.0 - 0.0%)

Wenn Sie einen IPM-Motor verwenden, können Sie das Reluktanzmoment des Motors verwenden, um den Motor effizienter zu betreiben und Energie zu sparen.

Wenn Sie einen SPN-Motor verwenden, setzen Sie diesen Parameter auf 0.

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn die Last groß und die Motordrehung nicht stabil ist, verringern Sie den Einstellwert.
- Wenn Sie *E5-Parameter [Einstellungen für PM-Motor]* ändern, setzen Sie *n8-49 = 0*, und passen Sie dann diesen Parameter an.

■ n8-51: Anzugstrom bei Hochlauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-51 (053E)	Pull-In Strom bei Hoch-/ Tieflauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt den Anzugstrom fest, der beim Hochlauf/Tieflauf fließen kann, und zwar als Prozentsatz mit *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* = 100%.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 200%)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn der Motor aufgrund großer Belastung nicht weich anläuft, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 5%.
- Wenn während des Hochlaufs zu viel Strom fließt, verringern Sie den Einstellwert.

Anmerkung:

Bei *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung]* ist dieser Parameter für Drehzahlbereiche unterhalb von *n7-10 [Anzugstrom Umschaltdrehzahl]* immer gültig.

■ n8-54: Spannungsfehlerkomp. Zeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-54 (056D) Experte	Spannungsfehlerkomp. Zeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Zeitkonstante, die der Frequenzumrichter zum Kompensieren von Spannungsfehlern verwendet.	1.00 s (0.00 - 10.00 s)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn beim Anlauf Schwingen auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn bei niedrigen Drehzahlen Pendeln auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn schnelle Lastwechsel Pendeln verursachen, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0.1 Einheiten. Wenn sich das Pendeln nicht beseitigen lässt, setzen Sie *n8-51 [Anzugstrom bei Hoch-/Tieflauf]* auf 0%, setzen Sie *n8-54* auf 0.00 s, und deaktivierten Sie die Kompensation für Spannungsfehler.

■ n8-55: Lastträgheitsverhältnis

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-55 (056E)	Lastträgheitsverhältnis	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt das Verhältnis zwischen Motor- und Maschinenträgheit ein.	0 (0 - 3)

Passen Sie diesen Parameter unter den folgenden Bedingungen an:

- Wenn die Drehmoment- und Drehzahlreaktion unzureichend sind, erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise.
- Wenn der Motor nicht weich anläuft, erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise.
- Wenn der Motor bei konstanter Drehzahl abkippt, erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise.
- Wenn Vibrationen oder Pendeln auftreten, verringern Sie den Einstellwert.

Anmerkung:
- Wenn der Wert zu niedrig ist, erkennt der Frequenzumrichter *STPo [Motor Step-out erkannt]*.
- Wenn Sie einen Motor oder mehr als einen Motor mit geringer Trägheit verwenden und der Wert ist zu hoch eingestellt, kann es zu Vibrationen im Motor kommen.

0 : Unter 1:10

Verwenden Sie diese Einstellung unter diesen Bedingungen:

- Das Verhältnis zwischen der Motorträgheit und der Maschinenträgheit ist kleiner als 1:10
- Es kommt zu großen Stromschwankungen.

1 : Zwischen 1:10 und 1:30

Verwenden Sie diese Einstellung unter diesen Bedingungen:

- Das Verhältnis zwischen der Motorträgheit und der Maschinenträgheit beträgt ungefähr 1:10 bis 1:30.
- Parameter *n8-55 = 0*, und der Frequenzumrichter erkennt *STPo* aufgrund einer Stoßbelastung oder eines plötzlichen Hochlaufs bzw. Tieflaufs.

2 : Zwischen 1:30 und 1:50

Verwenden Sie diese Einstellung unter diesen Bedingungen:

- Das Verhältnis zwischen der Motorträgheit und der Maschinenträgheit beträgt ungefähr 1:30 bis 1:50.
- Parameter *n8-55 = 1*, und der Frequenzumrichter erkennt *STPo* aufgrund einer Stoßbelastung oder eines plötzlichen Hochlaufs bzw. Tieflaufs.

3 : Über 1:50

Verwenden Sie diese Einstellung unter diesen Bedingungen:

- Das Verhältnis zwischen der Motorträgheit und der Maschinenträgheit ist größer als 1:50.
- Parameter *n8-55 = 2*, und der Frequenzumrichter erkennt *STPo* aufgrund einer Stoßbelastung oder eines plötzlichen Hochlaufs bzw. Tieflaufs.

■ n8-57: Auswahl HF-Einsp. Überlappung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-57 (0574)	Auswahl HF-Einsp. Überlappung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, bei der die Motordrehzahl mit Hochfrequenzeinspeisung erkannt wird.	0 (0, 1)

Anmerkung:
- Während der Hochfrequenzeinspeisung gibt der Motor Magnetisierungsgeräusche von sich.
- Wenn Sie die Nulldrehzahlregelung verwenden, setzen Sie *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz] = 0.0*.

0 : Deaktiviert

Verwenden Sie diese Einstellung bei SPM-Motoren. Der Drehzahlregelbereich ist ungefähr 1:20.

Wenn *n8-57 = 0* ist, können Sie nicht *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]* ≤ 1/20 des Werts von *E1-06 [Grundfrequenz]* setzen.

1 : Aktiviert

Verwenden Sie diese Einstellung bei IPM-Motoren. Der Drehzahlregelbereich ist nun 1:100, was eine sehr genaue Drehzahlerkennung ermöglicht.

■ n8-62: Ausgangsspann.grenzwert Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-62 (057D) Experte	Grenzwert Ausgangsspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** **EZOLV** Zum Festlegen des Ausgangsspannungsgrenzwerts, um die Sättigung der Ausgangsspannung zu vermeiden. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	200 V-Klasse: 200.0 V, 400 V-Klasse: 400.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 230.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 460.0 V)

Setzen Sie diesen Parameter auf einen geringeren Wert als die Eingangsspannung.

■ n8-65: Drz.rückf.verst. b. Üsp.unterdr.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-65 (065C) Experte	Drz.rückf.verst. b. Üsp. unterdr.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Verstärkung der internen Drehzahlrückführungs- Erkennungsunterdrückung als Vergrößerungswert fest, wenn die Überspannungsunterdrückung aktiv ist. Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.	1.50 (0.00 - 10.00)

Passen Sie diesen Parameter in den folgenden Fällen an:

- Wenn mit der Überspannungsunterdrückung Resonanz oder Pendeln auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn die Motorreaktion mit der Überspannungsunterdrückung langsam ist, verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0.05 Einheiten.

■ n8-69: Drehzahlberechn. P-Verstärkung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-69 (065D) Experte	Drehzahlberechn. P-Verstärkung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Verstärkung für die Drehzahlberechnung. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1.00 (0.00 - 20.00)

■ n8-72: Auswahl Drehzahlberechn.methode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-72 (0655) Experte	Auswahl Drehzahlberechn. methode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Zur Auswahl der Drehzahlberechnungsmethode. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	1 (0, 1)

0 : Methode 1

1 : Methode 2

■ n8-74: Geringe Last Iq-Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-74 (05C3) Experte	Geringe Last Iq-Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzen Sie *n8-48 [Id-Strom bei Anzug/geringe Last]* auf den Pegel des anzuwendenden Laststroms (q-Achsen-Strom).	30% (0 - 255%)

Anmerkung:

- Wenn *n8-74 > n8-75 [Mittl. Last Iq-Pegel (niedrig)]* ist, erkennt der Frequenzumrichter *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]*.
- Die Änderung ist linear zwischen *n8-74* und *n8-75* und dem Anzugstrompegel von *n8-48* bis *n8-78 [Mittlere Last Id-Strom]*.

■ n8-75: Mittl. Last Iq-Pegel (niedrig)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-75 (05C4) Experte	Mittl. Last Iq-Pegel (niedrig)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzen Sie *n8-78 [Mittlere Last Id-Strom]* auf den Pegel des anzuwendenden Laststroms (q-Achsen-Strom).	50% (0 - 255%)

Anmerkung:

- Wenn *n8-74 [Geringe Last Iq-Pegel] > n8-75* ist, erkennt der Frequenzumrichter *oPE08 [Fehler Parameterauswahl]*.
- Die Änderung ist linear zwischen *n8-74* und *n8-75* und dem Anzugstrompegel von *n8-48* bis *n8-78 [Mittlere Last Id-Strom]*.

■ n8-77: Schwerlast Iq-Pegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-77 (05CE) Experte	Schwerlast Iq-Pegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Setzen Sie *n8-49 [Id-Strom bei Schwerlast]* auf den Pegel des anzuwendenden Laststroms (q-Achsen-Strom).	90% (0 - 255%)

Anmerkung:

Die Änderung ist linear zwischen *n8-75 [Mittl. Last Iq-Pegel (niedrig)]* und *n8-77* und dem Anzugstrompegel von *n8-78 [Mittlere Last Id-Strom]* bis *n8-49 [Id-Strom bei Schwerlast]*.

■ n8-78: Mittlere Last Id-Strom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-78 (05F4) Experte	Mittlere Last Id-Strom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des Anzugstrompegels bei mittelgroßen Lasten.	0% (0 - 255%)

■ n8-79: Anzugstrom bei Tieflauf

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-79 (05FE)	Anzugstrom bei Tieflauf	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den zulässigen Anzugstrom beim Tieflauf als Prozentsatz des Motornennstroms fest.	0% (0 - 200%)

Wenn Überstrom während des Tieflaufs auftritt, verringern Sie Einstellung langsam in Schritten von 5%.

Anmerkung:

Wenn *n8-79 = 0*, verwendet der Frequenzumrichter den Wert von *n8-51 [Anzugstrom bei Hochlauf]*

■ n8-84: Strom für Rotorlageerkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-84 (02D3) Experte	Strom für Rotorlageerkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Zum Festlegen des Stroms, den der Frequenzumrichter für die Berechnung der anfänglichen magnetischen Polposition verwendet, und zwar als Prozentsatz, wobei *E5-03 [PM-Motor Nennstrom (Volllast)]* = 100%.	100% (0 - 150%)

Wenn Sie einen Motor von Yaskawa verwenden und auf dem Typenschild die Eigenschaft „Si” verzeichnet ist, setzen Sie diesen Parameter auf einen Wert von Si × 2.

Erkennung der Polarität der magnetischen Pole

Wenn Sie den Betrieb starten (nur beim ersten Mal mit *A1-02 = 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung PM mit Rückf.]*), berechnet der Frequenzumrichter die magnetischen Pole und bestimmt die Polarität.

Überprüfen Sie die Anzeige *U6-57 [Polpolar.abw. Wert]*, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter die Polarität der magnetischen Pole korrekt berechnet hat.

Wenn Sie Autotuning ohne Motordrehung oder mit Motordrehung durchführen, legt der Frequenzumrichter diesen Parameter automatisch fest.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Achten Sie auf die korrekte Polarität, bevor Sie einen Startbefehl senden. Wenn der Frequenzumrichter die Polarität falsch erkennt, kann der Motor in die dem Startbefehl entgegengesetzte Richtung drehen. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

■ n8-94: Flusspos.berechnungsmethode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-94 (012D) Experte	Flusspos. berechnungsmethode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Legt die Kriterien für das Erkennen von Drehzahl- oder Laständerungen fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	Bestimmt durch d5-01 (0, 1)

0 : Sanftanlauf

1 : Drehzahlrückführung

Um diesen Parameter zu aktivieren, setzen Sie *n8-57 = 1 [Auswahl HF-Einsp. Überlappung = Aktiviert]*. Erhöht die Stabilität bei plötzlichen Änderungen der Drehzahl oder der Last, zum Beispiel bei schnellem Hochlauf/Tieflauf oder bei Stoßbelastungen.

■ n8-95: Flusspos.berechn. Zeitkonstante

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
n8-95 (012E) Experte	Flusspos.berechn. Zeitkonstante	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM EZOLV Legt die Verzögerungszeitkonstante für die Erkennung von Drehzahl- und Laständerungen fest. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	30 ms (0 - 100 ms)

Anmerkung:

Aktiviert, wenn *n8-94 = 1 [Flusspos.berechnungsmethode = Drehzahlrückführung]*.

11.11 o: Bedienteileinstellungen

o-Parameter werden zum Einstellen von Bedienteilfunktionen verwendet.

Anmerkung:
Sie können die Parameter von Tabelle 11.76 nicht mit dem optionalen LED-Bedienteil einstellen.

Tabelle 11.76 Parameter, die nicht mit dem LED-Bedienteil eingestellt werden können

Nr.	Name
o1-05	LCD-Kontrasteinstellung
o1-24 bis o1-35	Anwenderdefinierte Anzeige 1 bis 12
o1-36	LCD-Beleuchtung
o1-37	Autom. Abschalt LCD-Beleuchtung
o1-38	LCD-Beleuchtung Ausschaltverzög.
o1-39	Ersteinrichtung anzeigen
o1-40	Auswahl Startbildsch.anzeige
o1-41 bis o1-46	Anzeigeauswahl Bereich 1 bis 3/Einstellungen
o1-47 bis o1-51	Trendkurve 1 oder 2 Skalierungseinstellungen
o1-55 bis o1-56	Analoginstr. Bereichsauswahl/Einstellung

Nr.	Name
o3-04	Ausw. Backup/Wiederh. Speicherpl
o3-05	Ausw. Elemente f. Backup/Wderh.
o3-06	Autom. Parameter-Backup Auswahl
o3-07	Auto. Parameter-Backup Intervall
o4-22	Uhrzeitformat
o4-23	Datumsformat
o5-01	Auswahl Protokoll. Start/Stopp
o5-02	Protokoll. Abfrageintervall
o5-03 bis o5-12	Protokollwert 1 bis 10

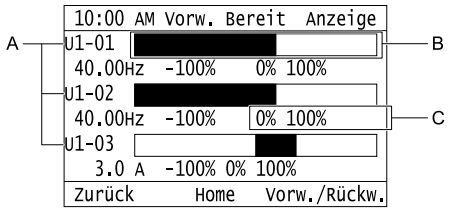
◆ o1: Bedienteil Anzeige

o1-Parameter werden verwendet, um die Parameter zur Anzeige auf dem Anfangsbildschirm auszuwählen und um die Einheiten für die Einstellung und die Anzeige zu konfigurieren. Mit diesen Parametern werden auch die Displaybeleuchtung und der Kontrast der LCD-Anzeige eingestellt.

■ Anzeigeformat des Startbildschirms

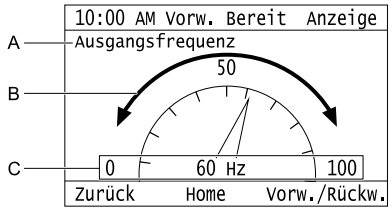
Mit *o1-40 [Auswahl Startbildsch.anzeige]* lässt sich die Darstellung der Anzeigewerte auf dem Startbildschirm ändern. Sie können numerische Werte oder eine dieser drei Anzeigearten für den Startbildschirm festlegen:

Säulendiagramm



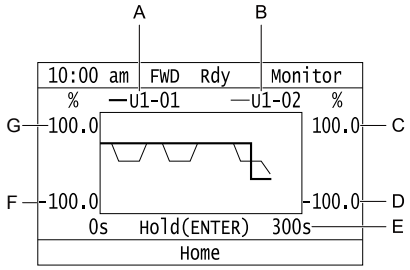
A - *Ux-xx [Anzeigen]* mit *o1-24*, *o1-25* und *o1-26* auswählen.
B - Auswahlbereiche mit *o1-41*, *o1-43* und *o1-45* konfigurieren.
C - Anzeigebereiche mit *o1-42*, *o1-44* und *o1-46* auswählen.

Analoginstrument



A - *Ux-xx [Anzeigen]* mit *o1-24* auswählen.
B - Auswahlbereiche mit *o1-56* konfigurieren.
C - Anzeigebereiche mit *o1-55* auswählen.

Trendkurve



- **A - *Ux-xx [Anzeigen]* (Anzeige 1) mit *o1-24* auswählen.**
- **B - *Ux-xx [Anzeigen]* (Anzeige 2) mit *o1-25* auswählen.**
- **C - Maximalwert von Anzeige 2 mit *o1-50* einstellen.**
- **D - Minimalwert von Anzeige 2 mit *o1-49* einstellen.**
- **E - Zeitskala mit *o1-51* einstellen.**
- **F - Minimalwert von Anzeige 1 mit *o1-47* einstellen.**
- **G - Maximalwert von Anzeige 1 mit *o1-48* einstellen.**

■ o1-01: Auswahl Anwenderdef. Anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-01 (0500) RUN	Auswahl Anwenderdef. Anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellen Sie die *U-Anzeige* für den Steuerbetrieb ein. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird.	106 (104 - 855)

Wenn sich der Frequenzumrichter im Steuerbetrieb befindet, drücken Sie ⌃ auf dem Bedienteil, um die folgende Reihe zu durchlaufen: Frequenzsollwert → Drehrichtung → Ausgangsfrequenz → Ausgangsstrom → Auswahl *o1-01*.

Stellen Sie den Teil *x-xx* von *Ux-xx* an der fünften Position im Steuerbetrieb ein. Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o1-01 = 105*.

Anmerkung:
- Sie können nicht *U2-Anzeige [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeige [Fehlerspeicher]* auswählen.
- Welche Anzeigen ausgewählt werden können, hängt vom Regelverfahren ab.

■ o1-02: Anzeige nach Einschalten

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-02 (0501) RUN	Anzeige nach Einschalten	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, welcher Anzeigeparameter nach dem Einschalten des Frequenzumrichters auf dem Display des Bedienteils angezeigt wird. Im Abschnitt „U: Anzeigen“ erfahren Sie, welche Anzeigeparameter dem Bedienteil angezeigt werden können. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird.	1 (1 - 5)

1 : Frequenzsollwert (U1-01)

2 : Drehrichtung

3 : Ausgangsfrequenz (U1-02)

4 : Ausgangsstrom (U1-03)

5 : Anwenderdef. Anzeige (o1-01)

Zeigt den in *o1-01 [Auswahl Anwenderdef. Anzeige]* ausgewählten Anzeigeparameter.

■ o1-03: Auswahl Frequenzanzeigeeinheit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-03 (0502)	Auswahl Frequenzanzeigeeinheit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzeigeeinheiten für den Frequenzsollwert und die Ausgangsfrequenz fest.	Bestimmt durch A1-02 (0 - 3)

Anmerkung:

Wenn Sie diesen Parameter einstellen, ändern sich auch diese Anzeige- und Parametereinheiten:
- *U1-01 [Frequenzsollwert]*
- *U1-02 [Ausgangsfrequenz]*
- *U1-05 [Motordrehzahl]*
- *U1-16 [Sollwert nach Rampen]*
- *d1-01 bis d1-17 [Frequenzsollwert 1 bis 17]*

0 : 0.01 Hz

1 : 0.01% (100% = E1-04)

Die maximale Ausgangsfrequenz ist 100%.

2 : Umdrehungen pro Minute (U/min)

Der Frequenzumrichter verwendet die maximale Ausgangsfrequenz und die Anzahl der Motorpole, um diesen Wert automatisch zu berechnen.

Anmerkung:

Wenn Sie diese Einstellung verwenden, stellen Sie sicher, dass die Anzahl der Motorpole in diesen Parametern einstellt sind:
- *E2-04 [Anzahl der Motorpole]*
- *E4-04 [Motor 2 Anzahl der Motorpole]*
- *E5-04 [PM-Motor Anzahl der Pole]*
- *E9-08 [Anzahl der Motorpole]*

3 : Benutzerdef Einh. (o1-10/o1-11)

Verwendet *o1-10* und *o1-11*, um die Einheit festzulegen. Der Wert von Parameter *o1-10* ist gleich dem Wert der maximalen Ausgangsfrequenz ohne das Dezimaltrennzeichen. Der Parameter *o1-11* ist gleich der Anzahl der Stellen nach dem Dezimaltrennzeichen in der maximalen Ausgangsfrequenz.

Um eine maximale Ausgangsfrequenz von 100.00 anzuzeigen, stellen Sie die Parameter wie folgt ein:

- *o1-10 = 10000*
- *o1-11 = 2 [Benutzereinheiten Dezimalst. = 2 Dez. (XXX.XX)]*

■ o1-04: Anzeigeschritte f. U/f-Kennlinie

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-04 (0503)	Anzeigeschritte f. U/f-Kennlinie	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheit für die Einstellung der U/f-Kennlinienfrequenz fest.	Bestimmt durch A1-02 (0, 1)

Anmerkung:
- Wählen Sie die Anzeigeschritte für diese Parametereinstellungen von Motor 1 aus:
  - *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*
  - *E1-06 [Grundfrequenz]*
  - *E1-07 [Mittlere Ausgangsfrequenz A]*
  - *E1-09 [Minimale Ausgangsfrequenz]*
  - *E1-11 [Mittlere Ausgangsfrequenz B]*
  - *E9-02 [Motor Max. Drehzahl]*
  - *E9-04 [Motornennfrequenz]*
- Wählen Sie die Anzeigeschritte für diese Parametereinstellungen von Motor 2 aus:
  - *E3-04 [Motor 2 max. Ausgangsfrequenz]*
  - *E3-06 [Motor 2 Grundfrequenz]*
  - *E3-07 [Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. A]*
  - *E3-09 [Motor 2 minimale Ausgangsfreq.]*
  - *E3-11 [Motor 2 mittlere Ausgangsfreq. B]*

0 : Hz

1 : Umdrehungen pro Minute (U/min)

Legen Sie die Anzahl der Motorpole bei diesen Parametern fest:

- *E2-04 [Anzahl der Motorpole]*
- *E4-04 [Motor 2 Anzahl der Motorpole]*
- *E5-04 [PM-Motor Anzahl der Pole]*
- *E9-08 [Anzahl der Motorpole]*

■ o1-05: LCD-Kontrasteinstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-05 (0504) RUN	LCD-Kontrasteinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Display-Kontrast des LCD-Bedienteils fest.	5 (0 - 10)

Wenn Sie den Einstellwert verringern, wird der LCD-Kontrast schwächer. Wenn Sie den Einstellwert erhöhen, verstärkt sich der LCD-Kontrast.

■ o1-10: Benutzereinheiten Max. Wert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-10 (0520)	Benutzereinheiten Max. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den vom Frequenzumrichter angezeigten Wert als die maximale Ausgangsfrequenz fest.	Bestimmt durch o1-03 (1 - 60000)

Um eine maximale Ausgangsfrequenz von 100.00 anzuzeigen, stellen Sie die Parameter auf diese Werte ein:

- *o1-10 = 10000*
- *o1-11 = 2 [Benutzereinheiten Dezimalst. = 2 Dez. (XXX.XX)]*

Anmerkung:
Setzen *o1-03 = 3 [Bedienteil Anzeige = Benutzereinheit]*, bevor Sie *o1-10* und *o1-11* einstellen.

■ o1-11: Benutzereinheiten Dezimalst.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-11 (0521)	Benutzereinheiten Dezimalst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Dezimalstellen für den Frequenzsollwert und die Anzeigewerte fest.	Bestimmt durch o1-03 (0 - 3)

0 : Keine Dezimalstellen (XXXXX)
1 : Eine Dezimalstellen (XXXX.X)
2 : Zwei Dezimalstellen (XXX.XX)
3 : Drei Dezimalstellen (XX.XXX)

Anmerkung:
Setzen Sie *o1-03 = 3 [Bedienteil Anzeige = Benutzereinheit]*, bevor Sie *o1-10 [Benutzereinheiten Max. Wert]* und *o1-11* festlegen.

■ o1-24 bis o1-35: Anwenderdefinierte Anzeige 1 bis 12

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-24 bis o1-35 (11AD - 11B8) RUN	Anwenderdefinierte Anzeige 1 bis 12	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen von maximal 12 Anzeigen als anwenderdefinierte Anzeigen. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird.	o1-24: 101 o1-25: 102 o1-26: 103 o1-27 bis o1-35: 0 (0, 101 - 999)

In diesen Parametern sind die mit dem LCD-Bedienteil ausgewählten Anzeigeparameter gespeichert [Anwenderdefinierte Anzeigen].

Anmerkung:
- Sie können maximal drei ausgewählte Anzeigen auf einem LCD-Bedienteilbildschirm anzeigen.
  - Wenn Sie nur eine Anzeige auswählen, wird deren Schrift größer dargestellt. Wenn zum Beispiel *o1-25* bis *o1-35 = 0* ist, wird die Schrift der Anzeige von *o1-24* größer dargestellt.
  - Wenn Sie zwei Anzeigen auswählen, werden diese mit größerer Schrift dargestellt.
  - Wenn Sie vier oder mehr Anzeigen auswählen, werden die vierte und alle weiteren Anzeigen auf den nächsten Bildschirmen angezeigt.
- Die Anzeigen von *o1-24* bis *o1-26* lassen sich als Säulendiagramm, Analoginstrument oder als Trendkurve darstellen.
  - Säulendiagramm: maximal 3 Anzeigen
    Auswahl mit *o1-24*, *o1-25* und *o1-26*.
  - Analoginstrument: 1 Anzeige
    Auswahl mit *o1-24*.
  - Trendkurve: 2 Anzeigen
    Auswahl mit *o1-24* und *o1-25*.
- Sie können nur die Parameter *o1-24* bis *o1-26* auf Analogausgangsanzeigen einstellen.
- Sie können die Parameter *o1-27* bis *o1-35* auf alle Anzeigen einstellen.

■ o1-36: LCD-Beleuchtung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-36 (11B9) RUN	LCD-Beleuchtung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Intensität der Displaybeleuchtung des LCD-Bedienteils fest.	3 (1 - 5)

Wenn Sie den Einstellwert verringern, wird die Displaybeleuchtung schwächer. Wenn Sie den Einstellwert erhöhen, wird die Displaybeleuchtung heller.

■ o1-37: Auswahl LCD-Beleuchtung EIN/AUS

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-37 (11BA) RUN	Autom. Abschalt LCD-Beleuchtung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der automatischen Abschaltung der LCD-Beleuchtung.	1 (0, 1)

Anmerkung:
Verwenden Sie *o1-36 [LCD-Beleuchtung]*, um die Helligkeit der LCD-Displaybeleuchtung einzustellen.

0 : AUS
1 : EIN

Aktiviert die Funktion zum automatischen Ausschalten. Die Zeit zum Ausschalten der LCD-Hintergrundbeleuchtung wird mit *o1-38 [LCD-Beleuchtung Ausschaltverzög.]* konfiguriert.

■ o1-38: LCD-Beleuchtung Ausschaltverzög.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-38 (11BB) RUN	LCD-Beleuchtung Ausschaltverzög.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeit fest, nach der sich die LCD-Displaybeleuchtung automatisch ausschaltet.	60 s (10 - 300 s)

Wenn *o1-37 = 1 [Auswahl LCD-Beleuchtung EIN/AUS]* ist, schaltet sich die Displaybeleuchtung automatisch aus, wenn die in *o1-38* festgelegte Zeit abgelaufen ist.

Wenn die Displaybeleuchtung aus ist, drücken Sie eine Taste auf dem Bedienteil, um sie vorübergehend wieder einzuschalten. Nach dem Einschalten der Displaybeleuchtung schaltet sie sich automatisch nach der in *o1-38* festgelegten Zeit aus.

■ o1-39: Ersteinrichtung anzeigen

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-39 (11BC) RUN	Ersteinrichtung anzeigen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt fest, ob der Bildschirm für die Ersteinrichtung bei jedem Einschalten des Frequenzumrichters auf dem LCD-Bedienteil angezeigt wird. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	1 (0, 1)

In der Ersteinrichtung wird ein Menü angezeigt, in dem Sie die Sprache, das Datum, die Uhrzeit und anderes einstellen können. Wenn Sie diesen Parameter auf 0 setzen, zeigt der Frequenzumrichter nicht bei jedem Einschalten diesen Bildschirm an.

0 : Nein

Der Frequenzumrichter zeigt die Ersteinrichtung nicht bei jedem Einschalten an. Der Frequenzumrichter zeigt den Startbildschirm an.

1 : Ja

Wenn Sie den Startbefehl vor dem Einschalten des Frequenzumrichters eingeben, oder wenn Sie den Startbefehl eingeben, während die Ersteinrichtung angezeigt wird, wird statt der Ersteinrichtung der Startbildschirm angezeigt.

■ o1-40: Auswahl Startbildsch.anzeige

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-40 (11BD) RUN	Auswahl Startbildsch. anzeige	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Anzeigemodus für den Startbildschirm fest. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	0 (0 - 3)

0 : Anwenderdefinierte Anzeige

1 : Säulendiagramm

2 : Analoginstrument

3 : Trendkurve

■ o1-41: Anzeigeauswahl Bereich 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-41 (11C1) RUN	Anzeigeauswahl Bereich 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die horizontale Achse für die Anzeige fest, die in *o1-24 [Anzeigeauswahl Zeile 1]* als Säulendiagramm definiert wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	0 (0 - 2)

0 : +/- Bereich (- o1-42 ~ o1-42)

1 : + Bereich (0 ~ o1-42)

2 : - Bereich (- o1-42 ~ 0)

■ o1-42: Anzeigeeinstellung Bereich 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-42 (11C2) RUN	Anzeigeeinstellung Bereich 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den horizontalen Achsenwert für die Anzeige, die in *o1-24 [Anzeigeauswahl Zeile 1]* als Säulendiagramm festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (0.0 - 100.0%)

■ o1-43: Anzeigeauswahl Bereich 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-43 (11C3) RUN	Anzeigeauswahl Bereich 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die horizontale Achse für die Anzeige fest, die in *o1-25* als Säulendiagramm definiert wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	0 (0 - 2)

0 : +/- Bereich (- o1-44 ~ o1-44)

1 : + Bereich (0 ~ o1-44)

2 : - Bereich (- o1-44 ~ 0)

■ o1-44: Anzeigeeinstellung Bereich 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-44 (11C4) RUN	Anzeigeeinstellung Bereich 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den horizontalen Achsenwert für die Anzeige, die in *o1-25 [Anwenderdefinierte Anzeige 2]* als Säulendiagramm festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (0.0 - 100.0%)

■ o1-45: Anzeigeauswahl Bereich 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-45 (11C5) RUN	Anzeigeauswahl Bereich 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die horizontale Achse für die Anzeige fest, die in *o1-26* als Säulendiagramm definiert wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	0 (0 - 2)

0 : +/- Bereich (- o1-46 ~ o1-46)

1 : + Bereich (0 ~ o1-46)

2 : - Bereich (- o1-46 ~ 0)

■ o1-46: Anzeigeeinstellung Bereich 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-46 (11C6) RUN	Anzeigeeinstellung Bereich 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den horizontalen Achsenwert für die Anzeige, die in *o1-26 [Anzeigeauswahl Zeile 3]* als Säulendiagramm festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (0.0 - 100.0%)

■ o1-47: Trendkurve 1 Skala Min. Wert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-47 (11C7) RUN	Trendkurve 1 Skala Min. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den minimalen Wert für die vertikale Achse zur Darstellung der Anzeige fest, die in *o1-24 [Anwenderdefinierte Anzeige 1]* als Trendkurve eingestellt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100% (-300 - +300%)

■ o1-48: Trendkurve 1 Skala Max. Wert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-48 (11C8) RUN	Trendkurve 1 Skala Max. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den maximalen Wert für die vertikale Achse zur Darstellung der Anzeige fest, die in *o1-24 [Anwenderdefinierte Anzeige 1]* als Trendkurve eingestellt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (-99.9 - +300.0%)

■ o1-49: Trendkurve 2 Skala Min. Wert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-49 (11C9) RUN	Trendkurve 2 Skala Min. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den minimalen Wert für die vertikale Achse zur Darstellung der Anzeige fest, die in *o1-25 [Anwenderdefinierte Anzeige 2]* als Trendkurve eingestellt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100% (-300 - +300%)

■ o1-50: Trendkurve 2 Skala Max. Wert

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-50 (11CA) RUN	Trendkurve 2 Skala Max. Wert	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den maximalen Wert für die vertikale Achse zur Darstellung der Anzeige fest, die in *o1-25 [Anwenderdefinierte Anzeige 2]* als Trendkurve eingestellt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (-99.9 - +300.0%)

■ o1-51: Trendkurve Einstell. Zeitskala

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-51 (11CB) RUN	Trendkurve Einstell. Zeitskala	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Zeitskala (horizontale Achse) für die Trendkurve fest. Wenn Sie diese Einstellung ändern, passt der Frequenzumrichter automatisch das Datenabfrageintervall an. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	300 s (1 - 3600 s)

■ o1-55: Analoginstr. Bereichsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-55 (11EE) RUN	Analoginstr. Bereichsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den Bereich für die Anzeige, die in *o1-24 [Anzeigeauswahl Zeile 1]* als Analoginstrument festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	1 (0, 1)

0 : +/- Bereich (- o1-56 ~ o1-56)

1 : + Bereich (0 ~ o1-56)

■ o1-56: Analoginstr. Bereichseinstell.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o1-56 (11EF) RUN	Analoginstr. Bereichseinstell.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Bestimmt den Wert für die Anzeige, die in *o1-24 [Anzeigeauswahl Zeile 1]* als Analoginstrument festgelegt wurde. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	100.0% (0.0 - 100.0%)

◆ o2: Tastenfunktionen

■ o2-01: LO/RE-Taste Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-01 (0505)	LO/RE-Taste Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Funktion, mit der sich der Frequenzumrichter über LO/RE zwischen LOCAL- und REMOTE-Betrieb umschalten lässt.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Sie können nicht mit LO/RE zwischen LOCAL- und REMOTE-Betrieb umschalten.

1 : Aktiviert

Sie können mit LO/RE zwischen LOCAL- und REMOTE-Betrieb umschalten, wenn der Frequenzumrichter angehalten ist. Wenn LOCAL ausgewählt ist, leuchtet LO/RE am Bedienteil.

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann unerwartet starten, wenn durch das Ändern von b1-07 = 1 [Auswahl LOCAL/REMOTE Start = Besteh. Startbefehl akzeptieren] die Regelungsquellen umgeschaltet werden. Wenn Sie die Regelungsquelle umschalten, dürfen sich keine Personen in der Nähe von umlaufenden Maschinen und von elektrischen Verbindungen aufhalten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

WARNUNG! *Gefahr durch plötzliche Bewegung. Überprüfen Sie eingehend alle mechanischen und elektrischen Verbindungen, bevor Sie o2-01 [LO/RE-Taste Funktionsauswahl] oder b1-07 [Auswahl LOCAL/REMOTE Start] ändern. Wenn b1-07 = 1 [Besteh. Startbefehl akzeptieren] ist und ein aktiver Startbefehl anliegt, wenn Sie von LOCAL auf REMOTE wechseln, kann der Frequenzumrichter plötzlich starten. Das Nichtbeachten kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.*

Tabelle 11.77 Funktionseinstellungen über o2-01 durch b1-07

LO/RE Funktionsauswahl	Auswahl LOCAL/REMOTE Start	Umschalten von LOCAL- auf REMOTE-Betrieb	Umschalten von REMOTE- auf LOCAL-Betrieb
o2-01 = 0 [Deaktiviert]	b1-07 = 0 [Besteh. Startbefehl ignorieren]	Der Frequenzumrichter schaltet die Betriebsarten nicht um.	Der Frequenzumrichter schaltet die Betriebsarten nicht um.
	b1-07 = 1 [Besteh. Startbefehl akzeptieren]		
o2-01 = 1 [Aktiviert]	b1-07 = 0 [Besteh. Startbefehl ignorieren]	Der Frequenzumrichter beginnt nicht mit dem Betrieb, obwohl der Startbefehl aktiv ist. Wenn Sie den Startbefehl erneut aktivieren, beginnt der Frequenzumrichter mit dem Betrieb.	Der Betrieb ist nicht möglich, weil der Startbefehl nicht aktiviert ist.
	b1-07 = 1 [Besteh. Startbefehl akzeptieren]	Wenn der Startbefehl aktiv ist, beginnt der Betrieb sofort beim Umschalten von LOCAL auf REMOTE.	Der Betrieb ist nicht möglich, weil der Startbefehl nicht aktiviert ist.

■ o2-02: STOP-Taste Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-02 (0506)	STOP-Taste Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Funktion, mit der sich der Frequenzumrichter mit STOP auf dem Bedienteil stoppen lässt, wenn die Startbefehlquelle für den Frequenzumrichter REMOTE (extern) und nicht dem Bedienteil zugewiesen ist.	1 (0, 1)

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

STOP bleibt aktiviert, wenn die Startbefehlsquelle dem Bedienteil nicht gegewiesen wurde.

Um den Frequenzumrichter neu zu starten, nachdem Sie den Betrieb durch Drücken von STOP angehalten haben, schalten Sie den externen Startbefehl AUS und wieder EIN.

■ o2-03: Standardwert für Anwenderparam.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-03 (0507)	Anwenderparam. Einstellen	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Funktion, mit der die Einstellungen von geänderten Parametern als anwenderdefinierte Standardwerte gespeichert werden, damit sie für die Initialisierung verwendet werden können.	0 (0 - 2)

Wenn Sie diesen Parameter auf 1 setzen, speichert der Frequenzumrichter geänderte Parametereinstellungen als Anwenderparameterwerte in einem besonderen Teil des Speichers.

Wenn Sie den Frequenzumrichter mit *A1-03 = 1110 [Parameter initialisieren = Initialisierung Anwenderparam.]* initialisieren, setzt der Frequenzumrichter die internen Parameterwerte auf diese Anwenderparameterwerte zurück.

0 : Keine Änderung

1 : Akt Einst als AnwParam speichern

Speichert geänderte Parametereinstellungen als den vom Anwender eingestellten Standard für die Initialisierung mit Anwenderparametern.

Setzen Sie *o2-03 = 1 [Standardwerte einstellen]*, und drücken Sie dann ↵ auf dem Bedienteil, um die Anwenderparameterwerte zu speichern. Nach dem Speichern der Einstellwerts wird *o2-03* automatisch auf *0* zurückgesetzt.

2 : Alle Werte löschen

Löscht alle gespeicherten Anwenderparameterwerte.

Um die Anwenderparameterwerte zu löschen, setzen Sie diesen Parameter auf 2, und drücken Sie ↵ auf dem Bedienteil. Der Frequenzumrichter setzt *o2-03* automatisch auf *0* zurück. Wenn Sie die Anwenderparameterwerte löschen, können Sie die Parameter nicht mit *A1-03 = 1110* initialisieren.

■ o2-04: Auswahl FU-Modell (KVA)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-04 (0508)	Auswahl FU-Modell (KVA)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen des FU-Modellcodes. Stellen Sie diesen Parameter ein, nachdem Sie die Steuerplatine ausgetauscht haben.	Bestimmt vom Frequenzumrichter (-)

HINWEIS: *Stellen Sie o2-04 [Auswahl FU-Modell] korrekt ein. Das Nichtbeachten kann dazu führen, dass die Frequenzumrichterleistung verringert ist, die Schutzfunktion fehlerhaft funktioniert, und dass Schäden am Frequenzumrichter entstehen.*

Anmerkung:

Wenn der Einstellwert von *o2-04* neu bestimmt wird, werden auch damit verbundene Einstellwerte geändert. Weitere Informationen finden Sie unter *Werkseinstellungen nach FU-Modell und Beanspruchungsgrad (ND/HD) auf Seite 585*.

Nachfolgend sind die Einstellwerte von *o2-04* und die zugehörigen FU-Modelle aufgeführt.

Einstellung o2-04	FU-Modell	Einstellung o2-04	FU-Modell
62	2004	6D	2056
63	2006	6E	2070
65	2010	6F	2082
66	2012	70	2110
67	2018	72	2138
68	2021	73	2169
6A	2030	74	2211
6B	2042	75	2257

Einstellung o2-04	FU-Modell
76	2313
77	2360
78	2415
92	4002
93	4004
94	4005
95	4007
96	4009
97	4012
99	4018
9A	4023
9C	4031
9D	4038
9E	4044

Einstellung o2-04	FU-Modell
9F	4060
A1	4075
A2	4089
A3	4103
A4	4140
A5	4168
A6	4208
A7	4250
A8	4296
A9	4371
AA	4389
AC	4453
AD	4568
AE	4675

■ o2-05: Ausw. Freq.sollw.-Einstellmeth.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-05 (0509)	Ausw. Freq.sollw.-Einstellmeth.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen der Funktion, bei der im Steuerbetrieb (↵) gedrückt werden muss, um den Frequenzsollwert mit dem Bedienteil zu ändern.	0 (0, 1)

0 : ENTER-Taste erforderlich

Sie müssen (↵) drücken, um mit dem Bedienteil den Frequenzsollwert zu ändern.

1 : Sofort / Motor-Potentiometer

Der Frequenzsollwert ändert sich, wenn Sie ihn mit dem Bedienteil eingeben. Dadurch wird dann die Ausgangsfrequenz geändert. Es ist nicht erforderlich (↵) zu drücken. Der Frequenzumrichter hält den Frequenzsollwert 5 Sekunden lang, nachdem Sie mit (∧) und (∨) auf dem Bedienteil den Frequenzsollwert geändert haben.

■ o2-06: Bedienteil Trennungserkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-06 (050A)	Bedienteil Trennungserkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, die den Frequenzumrichter stoppt, wenn das Bedienteilkabel vom Frequenzumrichter getrennt wird oder wenn das Kabel beschädigt wird, während das Bedienteil als Startbefehlquelle fungiert.	Bestimmt durch o2-09 (0, 1)

Dieser Parameter funktioniert auch dann, wenn das am Frequenzumrichter installierte Bedienteil getrennt wird.

Der Parameter ist unter diesen Bedingungen aktiviert:

- Wenn *b1-02 = 0 [Auswahl Startbefehl 1 = Bedienteil]* oder *b1-16 = 0 [Auswahl Startbefehl 2 = Bedienteil]*
- Im LOCAL-Betrieb

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort, wenn eine Bedienteiltrennung erkannt wird.

1 : Aktiviert

Der Frequenzumrichter stoppt den Betrieb, erkennt *oPr [Bedienteil Verbindungsfehler]*, und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt, wenn eine Bedienteiltrennung erkannt wird.

■ o2-07: Drehricht. b. Start mit Bedient.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-07 (0527)	Drehricht. b. Start mit Bedient.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Drehrichtung des Motors fest, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet und das Bedienteil die Startbefehlquelle ist.	0 (0, 1)

Der Parameter ist unter diesen Bedingungen aktiviert:

- Wenn *b1-02 = 0 [Auswahl Startbefehl 1 = Bedienteil]* oder *b1-16 = 0 [Auswahl Startbefehl 2 = Bedienteil]*
- Im LOCAL-Betrieb

0 : Vorwärts

1 : Rückwärts

■ o2-09: Regionscode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-09 (050D)	Regionscode	-	-

■ o2-23: Ext. 24V-Vers. Ausfallerkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-23 (11F8)	Ext. 24V-Vers. Ausfallerkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, mit der eine Warnung ausgegeben wird, wenn die externe zusätzliche 24 V-Spannungsversorgung ausfällt, während die Spannungsversorgung des Leistungsteils in Betrieb ist.	0 (0, 1)

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter führt keinen Betrieb durch, wenn er mit einer externen 24 V-Spannungsversorgung betrieben wird.

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter erkennt nicht den Ausfall der externen 24 V-Spannungsversorgung.

1 : Aktiviert

Auf dem Bedienteil wird *L24v [Ext. 24V-Spannungsversorgung Ausfall]* angezeigt, wenn der Frequenzumrichter den Ausfall der externen 24 Spannungsversorgung erkennt.

Anmerkung:

Der geringfügige Fehler wird nicht am Signalausgang für *H2-xx = 10 [Digitalausgang = Geringfügiger Fehler]* ausgegeben.

■ o2-24: LED-Anzeige Funktionsauswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-24 (11FE)	LED-Anzeige Funktionsauswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen der Funktion für die Anzeige des LED-Statusrings und der Bedienteil-LEDs.	0 (0 - 2)

0 : LED Statusring und Bedient. akt.

1 : Statusring-LED deaktiviert

2 : Bedienteil-LED deaktiviert

■ o2-26: Alarmanzeige bei ext. 24V-Spannungsvers.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-26 (1563)	Alarmanz. b. ext. 24V-Stromvers.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Wenn Sie eine zusätzliche externe 24 V-Spannungsversorgung verwenden, wird mit diesem Parameter festgelegt, ob ein Alarm ausgelöst wird, wenn die Versorgungsspannung des Leistungsteils absinkt.	0 (0, 1)

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter erkennt nicht *EP24v [Externe 24V-Spannungsversorgung]*, wenn die Versorgungsspannung des Leistungsteils absinkt. Die Anzeige [Ready] am LED-Statusring blinkt schnell, um darauf hinzuweisen, dass der FU-Betrieb nicht möglich ist.

1 : Aktiviert

Der Frequenzumrichter erkennt *EP24v*, wenn die Versorgungsspannung des Leistungsteils absinkt.

Anmerkung:

Der geringfügige Fehler wird nicht am Signalausgang für *H2-xx = 10 [Digitalausgang = Geringfügiger Fehler]* ausgegeben.

■ o2-27: Verhalt bei Bluetooth KommFehler

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o2-27 (1565)	Verhalt bei Bluetooth KommFehler	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den FU-Betrieb fest, wenn der Frequenzumrichter über Bluetooth bedient wird und das Bluetooth-Gerät getrennt ist.	3 (0 - 4)

0 : Rampe bis zum Stillstand

1 : Freilauf bis zum Stillstand

2 : Schnellstopp (C1-09 verwenden)

3 : Nur Alarm

4 : Keine Alarmanzeige

◆ o3: Kopierfunktion

o3-Parameter werden zum Einstellen der Parameter-Backup-Funktion verwendet.

■ o3-01: Auswahl Kopierfunktion

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o3-01 (0515)	Auswahl Kopierfunktion	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, mit der FU-Parameter über das Bedienteil auf einen anderen Frequenzumrichter gespeichert und kopiert werden.	0 (0 - 4)

0 : Auswahl Kopiervorgang

1 : Sicherung (Umrichter→Bedienteil)

Die Parameterwerte werden vom Frequenzumrichter gelesen und im Bedienteil gespeichert.

2 : Wiederherst (Bedienteil→Umricht)

Kopiert die im Bedienteil gespeicherten Parameterwerte auf einen anderen Frequenzumrichter.

3 : Vergleichen

Stellt sicher, dass die Parameterwerte im Frequenzumrichter mit den im Bedienteil gespeicherten Werten übereinstimmen.

4 : Löschen (Backup im Bedienteil)

Löscht die im Bedienteil gespeicherten Parameterwerte.

■ o3-02: Auswahl Kopieren zulässig

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o3-02 (0516)	Kopierfunktion erlauben	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Kopierfunktion fest, wenn *o3-01 = 1 [Auswahl Kopierfunktion = Sicherung (Umrichter→Bedienteil)]*.	0 (0, 1)

Anmerkung:

Wenn Sie [Parameter-Backup] auf dem Display des Bedienteils auswählen, um ein Backup durchzuführen, setzt der Frequenzumrichter automatisch *o3-02 = 1*.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

■ o3-04: Ausw. Backup/Wderh. Speicherort

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o3-04 (0B3E)	Ausw. Backup/Wiederh. Speicherpl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Speicherort für das Sichern und Wiederherstellen von FU-Parametern fest. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	0 (0 - 3)

Sie können mit dem LCD-Bedienteil maximal 4 Backup-Sätze für Parameter festlegen.

0 : Speicherplatz 1

1 : Speicherplatz 2

2 : Speicherplatz 3

3 : Speicherplatz 4

■ o3-05: Ausw. Elemente f. Backup/Wderh.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o3-05 (0BDA)	Ausw. Elemente f. Backup/ Wderh.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Festlegen, welche Parameter gesichert, wiederhergestellt und berücksichtigt werden. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird.	0 (0, 1)

0 : Standardparameter

1 : Standard + DWEZ Parameter

Anmerkung:

- Die Parameter *qx-xx* und *rx-xx* werden angezeigt, wenn *A1-07 = 1 oder 2 [DriveWorksEZ Funktionsauswahl = DWEZ aktiviert oder Akt./Deaktiv. m. Digitaleingang]*.
- Wenn *o3-05 = 1* ist, werden die Parameter nur wiederhergestellt und verglichen.

■ o3-06: Autom. Parameter-Backup Auswahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o3-06 (0BDE)	Autom. Parameter-Backup Auswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Funktion fest, mit der Parameter automatisch gesichert werden. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	1 (0, 1)

Wenn Sie den Frequenzumrichter und das Bedienteil verbinden, werden die im Frequenzumrichter eingestellten Parameter automatisch auf das Bedienteil gesichert, entsprechend den Einstellungen von *o3-06* und *o3-07*.

0 : Deaktiviert

1 : Aktiviert

Anmerkung:

Wenn Sie das LCD-Bedienteil anschließen und dann den Frequenzumrichter einschalten, wird auf dem Bedienteil automatisch der Wiederherstellungsbildschirm angezeigt, um die FU-Konfiguration mit den im LCD-Bedienteil gesicherten Parametern wiederherzustellen. Wenn Sie ein LCD-Bedienteil anschließen, auf dem keine Parameter gesichert sind, wird der Wiederherstellungsbildschirm nicht angezeigt.

■ o3-07: Auto. Parameter-Backup Intervall

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o3-07 (0BDF)	Auto. Parameter-Backup Intervall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Zeitintervall fest, mit dem die Parameter über die automatische Backup-Funktion vom Frequenzumrichter auf das Bedienteil gesichert werden.	1 (0 - 3)

Der Frequenzumrichter speichert die Parametereinstellungen zu diesen Zeiten auf dem Bedienteil:

1. Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters, wenn das Intervall für das automatische Backup verstrichen ist.
2. Wenn Sie Parameter über die ROM-Eingabe oder das Bedienteil ändern, speichert der Frequenzumrichter diese Änderungen im Frequenzumrichter, wartet die Zeit für das automatische Backup ab, und speichert dann die Parameter im Bedienteil).

HINWEIS: *Denken Sie an diese Begrenzung, wenn Sie das Zeitintervall für das automatische Backup einstellen. Sie können maximal 100,000-mal Daten auf das Bedienteil schreiben. Wenn Sie öfter als 100,000-mal Daten zum Bedienteil schreiben, kann es zu Datenzugriffsfehlern und Fehlfunktionen des Bedienteils kommen.*

0 : Alle 10 Minuten

1 : Alle 30 Minuten

2 : Alle 60 Minuten

3 : Alle 12 Stunden

◆ o4: Wartungsanzeigen

o4-Parameter werden verwendet, um die voraussichtlichen Betriebslebensdauern einzustellen, damit Sie erfahren, wann Teile ersetzt werden sollten. Der Frequenzumrichter zeigt mit einem Alarm an, dass das festgelegte Wartungsintervall für die betreffende Komponente bald erreicht ist.

■ o4-01: Einstellung Gesamtbetriebszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-01 (050B)	Einstellung Gesamtbetriebszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Anfangswert für die Gesamtbetriebszeit in Schritten von 10 Stunden fest.	0 h (0 - 9999 h)

Wenn Sie *o4-01* auf dem Bedienteil auswählen, wird der aktuelle Wert von *U4-01* in Einheiten von 10 Stunden (h) angezeigt. Wenn Sie die Einstellung von *o4-01* über die Anzeige ändern, startet die Zählung von *U4-01* neu, entsprechend der Einstellung *o4-01*.

Anmerkung:

Legen Sie diesen Parameter in Einheiten von 10 Stunden (h) fest. Wenn *o4-01 = 30*, ist *U4-01 [Gesamtbetriebszeit] = 300 h*.

■ o4-02: Auswahl Gesamtbetriebszeit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-02 (050C)	Auswahl Gesamtbetriebszeit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art fest, wie die Gesamtbetriebszeit gezählt wird.	0 (0, 1)

0 : U4-01 zeigt Gesamteinschaltzeit

Registriert die Zeit vom Einschalten bis zum Ausschalten des Frequenzumrichters.

1 : U4-01 zeigt RUN-Gesamtzeit

Registriert die Zeit, während der der Frequenzumrichter Spannung abgibt.

■ o4-03: Lüfter-Betriebszeiteinstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-03 (050E)	Lüfter-Betriebszeiteinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Startwert für die Lüfter-Gesamtbetriebszeit in Schritten von 10 Stunden fest.	0 h (0 - 9999 h)

Verwenden Sie die Anzeige *U4-03 [Lüfterbetriebszeit]*, um die Gesamtbetriebszeit des Lüfters anzuzeigen. Wenn Sie einen Lüfter austauschen, stellen Sie *o4-03 = 0* ein und setzen Sie den Wert von *U4-03* zurück. Wählen Sie *o4-03* auf dem Bedienteil, um den aktuellen Wert von *U4-03* in Einheiten von 10 Stunden (h) anzuzeigen. Wenn Sie die Einstellung *o4-03* mit der Anzeige ändern, beginnt die Neuzählung von *U4-03* mit der Einstellung *o4-03*.

Anmerkung:

Die Einstellung von *o4-03* erfolgt in Einheiten von 10 Stunden (h). Wenn *o4-03 = 30*, wird bei *U4-03 [Lüfterbetriebszeit]* „300 h“ angezeigt.

■ o4-05: Kondensator-Wartungseinstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-05 (051D)	Kondensator-Wartungseinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Anzeigewert *U4-05 [Kondensator-Wartung]* ein.	0% (0 - 150%)

Wenn Sie einen Frequenzumrichter austauschen, setzen Sie *o4-05 = 0*, um den Wert von *U4-05* zurückzusetzen. Wenn sich die Einstellung *o4-05* ändert, startet die Zählung von *U4-05* neu, entsprechend der Einstellung von *o4-05*. Nach der Konfiguration wird der Einstellwert von *o4-05* automatisch auf *0* zurückgesetzt.

Anmerkung:

Das jeweilige Wartungsintervall hängt von den Betriebsbedingungen ab.

■ o4-07: Softcharge-Relais Wartungseinst.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-07 (0523)	Softcharge-Relais Wartungseinst.	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Stellt den Anzeigewert *U4-06 [Softcharge-Relais Wartungseinst.]* ein.	0% (0 - 150%)

Wenn Sie einen Frequenzumrichter austauschen, setzen Sie *o4-07 = 0*, um den Wert von *U4-06* zurückzusetzen. Wenn sich die Einstellung *o4-07* ändert, startet die Zählung von *U4-06* neu, entsprechend der Einstellung von *o4-07*. Nach der Konfiguration wird der Einstellwert von *o4-07* automatisch auf *0* zurückgesetzt.

Anmerkung:

Das jeweilige Wartungsintervall hängt von den Betriebsbedingungen ab.

■ o4-09: IGBT Wartungseinstellung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-09 (0525)	IGBT Wartungseinstellung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Anzeigewerts *U4-07 [IGBT-Wartung]*.	0% (0 - 150%)

Wenn Sie einen Frequenzumrichter austauschen, setzen Sie *o4-09 = 0*, um den Wert von *U4-07* zurückzusetzen. Wenn sich die Einstellung *o4-09* ändert, startet die Zählung von *U4-07* neu, entsprechend der Einstellung von *o4-09*. Nach der Konfiguration wird der Einstellwert von *o4-09* automatisch auf *0* zurückgesetzt.

Anmerkung:

Das jeweilige Wartungsintervall hängt von den Betriebsbedingungen ab.

■ o4-11: U2,U3 Ü-Parameter initialisieren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-11 (0510)	U2,U3 Ü-Parameter initialisieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Zurücksetzen der Protokolle für die Anzeigen *U2-xx [Fehleranalyse]* und *U3-xx [Fehlerspeicher]*.	0 (0, 1)

Anmerkung:

Wenn Sie den Frequenzumrichter mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisieren, setzt der Frequenzumrichter die Protokolle für *U2-xx* und *U3-xx* nicht zurück.

0 : Deaktiviert

Hält die Protokolle der Anzeigen *U2-xx* und *U3-xx* gespeichert.

1 : Aktiviert

Setzt die Protokolle der Anzeigen *U2-xx* und *U3-xx* zurück. Nach dem Zurücksetzen stellt der Frequenzumrichter automatisch *o4-11* auf *0*.

■ o4-12: kWh-Anzeige initialisieren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-12 (0512)	kWh-Anzeige initialisieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Zurücksetzen der Anzeigewerte für *U4-10 [kWh, untere 4 Stell.]* und *U4-11 [kWh, obere 5 Stellen]*.	0 (0, 1)

Anmerkung:

Wenn Sie den Frequenzumrichter mit *A1-03 [Parameter initialisieren]* initialisieren, setzt der Frequenzumrichter *U4-10* und *U4-11* nicht zurück.

0 : Kein Zurücksetzen

Behält die Anzeigewerte für *U4-10* und *U4-11* bei.

1 : Zurücksetzen

Setzt die Werte von *U4-10* und *U4-11* zurück. Nach dem Zurücksetzen stellt der Frequenzumrichter automatisch *o4-12* auf *0*.

■ o4-13: Startbef.zähler initialisieren

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-13 (0528)	Startbef.zähler initialisieren	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Zurücksetzen der Anzeigewerte für *U4-02 [Anzahl Startbefehle]*, *U4-24 [Start-Anzahl (nied.)]* und *U4-25 [Start-Anzahl (hoch)]*.	0 (0, 1)

0 : Kein Zurücksetzen

Behält die Anzeigewerte für *U4-02*, *U4-24 und U4-25* bei.

1 : Zurücksetzen

Setzt die Werte von *U4-02*, *U4-24* und *U4-25* zurück. Nach dem Zurücksetzen stellt der Frequenzumrichter automatisch *o4-13* auf *0*.

■ o4-22: Uhrzeitformat

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-22 (154F) RUN	Uhrzeitformat	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Format der Uhrzeitanzeige fest. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LCD-Bedienteil verwendet wird.	0 (0 - 2)

Zum Einstellen der Uhrzeitanzeige im oberen linken Bereich des LCD-Displays.

0 : 24-Stunden

1 : 12-Stunden

2 : 12-Stunden (Japan)

■ o4-23: Datumsformat

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-23 (1550) RUN	Datumsformat	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt das Format der Datumsanzeige fest. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird.	0 (0 - 2)

Legt das Datumsformat fest, das der Frequenzumrichter für die Fehlerhistorie und andere Protokolle verwendet.

0 : JJJJ/MM/TT

1 : TT/MM/JJJJ

2 : MM/TT/JJJJ

Anmerkung:

In der Fehlerhistorie werden im Anzeigebetrieb die aufgetretenen Fehler angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter *Anzeigen des Fehlerspeichers auf Seite 177*.

■ o4-24: Auswahl Batt.-Erkennung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o4-24 (310F) RUN	Auswahl Batt.-Erkennung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Betriebs, wenn der Frequenzumrichter *bAT [Bedienteil-Batterie austauschen]* und *TiM [Uhrzeit nicht eingestellt]* erkennt.	0 (0 - 2)

0 : Deaktiviert

Der Frequenzumrichter führt keine Erkennung von *bAT* oder *TiM* durch.

1 : Aktivieren (Alarm erkannt)

TiM oder bAT wird auf dem Bedienteil angezeigt, und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarm-Ausgangsklemme *[H2-01* bis *H2-03 = 10]* wird aktiviert.

2 : Aktivieren (Fehler erkannt)

Der FU-Ausgang wird abgeschaltet und es findet ein Freilauf bis zum Stillstand statt. Der Fehlerrelaisausgang MA-MC wird aktiviert, und MB-MC wird deaktiviert.

◆ o5: Protokollfunktion

Mit der Datenprotokollierfunktion werden FU-Statusinformationen als CSV-Datei auf der micro SD-Speicherkarte im Bedienteil gespeichert. Die Anzeigen *Ux-xx* dienen als Quelle der Datenprotokolle. Sie können maximal 10 Anzeigen protokollieren.

Wechseln Sie auf dem LCD-Bedienteil vom Hauptmenü zum Diagnose-Bildschirm, und wählen Sie die Protokollfunktion. Legen Sie die Nummer der zu protokollierenden Anzeige und das Abtastintervall fest, und starten Sie dann die Datenprotokollierung.

Tabelle 11.78 Parameter für Protokollanzeigen einstellen

Nr.	Name	Werkseinstellung	Protokollanzeige
o5-03	Protokollwert 1	101	*U1-01 [Frequenzsollwert]*
o5-04	Protokollwert 2	102	*U1-02 [Ausgangsfrequenz]*
o5-05	Protokollwert 3	103	*U1-03 [Ausgangsstrom]*

Nr.	Name	Werkseinstellung	Protokollanzeige
o5-06	Protokollwert 4	107	*U1-07 [Zwischenkreisspann.]*
o5-07	Protokollwert 5	108	*U1-08 [Ausgangsleistung]*
o5-08	Protokollwert 6	000	Nicht ausgewählt
o5-09	Protokollwert 7	000	Nicht ausgewählt
o5-10	Protokollwert 8	000	Nicht ausgewählt
o5-11	Protokollwert 9	000	Nicht ausgewählt
o5-12	Protokollwert 10	000	Nicht ausgewählt

HINWEIS: *Schalten Sie den Frequenzumrichter nicht aus und trennen Sie nicht das Bedienteil vom Frequenzumrichter, während die Protokollübertragung aktiv ist. Das Nichtbeachten kann eine Fehlfunktion der Protokollfunktion zur Folge haben, wenn Sie die Spannung wiederherstellen oder das Bedienteil anschließen.*

Anmerkung:

Sie können eine Micro SDHC-Karte mit maximal 32 GB Speicherplatz verwenden.

■ Spezifikationen der Protokolldatei

Eigenschaft	Spezifikation
Dateispeicherort	Ein Ordner mit dem Namen [Log_File] wird im Stammverzeichnis der micro SD-Karte erstellt.
Dateiname	GLOG0xxx.csv **Anmerkung:** [xxx] ist eine 3-stellige Dezimalzahl
Maximale Anzahl von Dateien	999 (GLOG0001.csv bis GLOG0999.csv)
Zeichencode	ASCII
Code für Zeilenumbruch	<CR><LF>
Trennzeichen	Komma
Kopfzeilen	Erste Zeile: FU-Informationen wie FU-Modell, Softwareversion, Regelverfahren und Abfrageintervall Zweite Zeile: Protokolldaten wie Anzeigenummer, Dezimalpunkte und Einheitencode

■ Konfiguration der Protokolldatei

Der Ordner mit dem Namen [Log_Files] wird im Stammverzeichnis der micro SD-Karte erstellt. An diesem Speicherort werden die Protokolldaten als CSV-Dateien gespeichert. Protokolldateien werden in der folgenden Konfiguration erstellt. Die Zeilenanzahl hängt von der Anzahl ausgewählter Anzeigen ab.

Erste Zeile	Informationen zum Frequenzumrichter
Zweite Zeile	Informationen über die Protokolldaten
Dritte Zeile	Protokolldaten 1
:	Protokolldaten 2
:	Protokolldaten 3
:	:
Letzte Zeile	Protokolldaten n

Erste Zeile: Informationen zum Frequenzumrichter

In diesem Beispiel sind die Daten-Textstrings und Daten für die erste Zeile von Protokolldaten dargestellt.

Beispiel für erzeugte Daten: 00,0012,160107111230,GA700,VSAA01010,2,62,1000,000001

Nr.	Eigenschaft	Anzahl der Zeichen	Beispiel	Beschreibung
1	Attribut	2	00	[00] gibt an, dass es sich um einen Eintrag mit FU-Informationen handelt.
2	Dateinummer	4	0012	Der Teil [xxx] des Dateinamens [GLOG0xxx.csv] ist eine 3-stellige Dezimalzahl im Hexadezimalformat. Beispiel-Dateiname von [GLOG0018.csv]: 018 (dez.) = 0012 (hex.)
3	Zeitstempel *1	12	160107111230	Die Datei wurde zu diesem Zeitpunkt erstellt: ・ Datum: 20JJ/MM/TT ・ Zeit im 24-Stunden-Format: SS:MM:SS Beispieldaten für [160107111230]: 11:12:30 am 7. Januar 2016
4	Modell	5	GA700	Informationen zum Modell des Frequenzumrichters

Nr.	Eigenschaft	Anzahl der Zeichen	Beispiel	Beschreibung
5	Softwarenummer	9	VSAA01010	Softwarenummer des Frequenzumrichters
6	Regelverfahren	1	2	Einstellwert (hex.) von *A1-02 [Auswahl Regelverfahren]*
7	Leistung des Frequenzumrichters	2	62	Einstellwert (hex.) von *o2-04 [Auswahl FU-Modell]*
8	Abfrageintervall	5 (maximal)	1000	Einstellwert (dez.) von *o5-02 [Protokoll. Abfrageintervall]* Einheit: ms
9	Zeilennummer	6	000001	Zeilennummer (hex.) in der Protokolldatei

*1 Wenn Sie die Zeit am Bedienteil nicht einstellen, wird für die Zeit der Textstring [000000000000] dargestellt.

Zweite Zeile: Informationen über die Protokolldaten

In diesem Beispiel sind die Daten-Textstrings und die Daten für die zweite Zeile der Protokolldaten dargestellt.

Beispiel für die erzeugten Daten:
01,0012,160107111230,0101,0201,0102,0201,0103,0206,0107,0005,0108,0209,0000,0000,0000,0000,0000,0-000,0000,0000,0000,0000,0000,0000,0000,0000,000002

Nr.	Eigenschaft	Anzahl der Zeichen	Beschreibung
1	Attribut	2	[01] gibt an, dass es sich um einen Eintrag mit Informationen zu den Protokolldaten handelt.
2	Dateinummer	4	Der Teil [xxx] des Dateinamens [GLOG0xxx.csv] ist eine 3-stellige Dezimalzahl im Hexadezimalformat.
3	Zeitstempel	12	Die Datei wurde zu diesem Zeitpunkt erstellt:
4	Anzeigenummer 1 *1	4	Anzeigenummer, ausgewählt mit *o5-03 [Protokollwert 1]* Beispiel: 0101 (dez.) für *U1-01*
5	Anzeigeeinheit 1 *2	4	Einheitencode und Anzahl der Dezimalstellen für die mit *o5-03* ausgewählte Anzeige Beispiel für *U1-01 = 30.00 Hz*: Anzahl der Dezimalstellen = 2, Einheitencode für Hz = 01, Anzeigeeinheit 1 = 0201 (hex.)
6	Anzeigenummer 2	4	Anzeigenummer (dez.), ausgewählt mit *o5-04 [Protokollwert 2]*
7	Anzeigeeinheit 2	4	Einheitencode und Anzahl der Dezimalstellen für die mit *o5-04* ausgewählte Anzeige
:	:	:	:
22	Anzeigenummer 10	4	Anzeigenummer (dez.), ausgewählt mit *o5-12 [Protokoll-Anzeige Data10]*
23	Anzeigeeinheit 10	4	Einheitencode und Anzahl der Dezimalstellen für die mit *o5-12* ausgewählte Anzeige
24 bis 27	Reserviert	4	-
28	Zeilennummer	6	Zeilennummer (hex.) in der Protokolldatei

*1 Wenn keine Anzeige für die Datenprotokollierung ausgewählt ist, wird der Textstring [0000] erzeugt.
*2 Die Einheitencodes können Sie Tabelle 11.79 entnehmen.

Tabelle 11.79 Einheitencodes

Einheitencode (hex.)	Einheit	Einheitencode (hex.)	Einheit	Einheitencode (hex.)	Einheit	Einheitencode (hex.)	Einheit
00	–	08	PPR	10	H	18	0H
01	Hz	09	kW	11	V	19	–
02	RPM	0A	Ω	12	us	1A	–
03	%	0B	ms	13	min	1B	–
04	VAC	0C	kHz	14	°C	1C	–
05	VDC	0D	PSI	15	W	1D	–
06	A	0E	MPM	16	kWH	1E	–
07	s	0F	FPM	17	MWH	1F	–

Dritte Zeile und nachfolgende: Protokolldaten

In diesem Beispiel sind die Daten-Textstrings und die Daten für die dritte Zeile der Protokolldaten dargestellt.

Beispiel für die erzeugten Daten:
02,0012,160107111239,1770,1770,00BE,0118,0028,0000,0000,0000,0000,0000,0000,0000,00000C

Nr.	Eigenschaft	Anzahl der Zeichen	Beschreibung
1	Attribut	2	[02] gibt an, dass es sich um einen Eintrag mit Anzeigewerten handelt.
2	Dateinummer	4	Der Teil [xxx] des Dateinamens [GLOG0xxx.csv] ist eine 3-stellige Dezimalzahl im Hexadezimalformat.
3	Zeitstempel	12	Protokolldaten wurden abgerufen (JJMMTTSSMMSS)
4	Protokollwert 1	4	Protokollwerte (hex.) der mit *o5-03 [Protokollwert 1]* ausgewählten Anzeige
5	Protokollwert 2	4	Protokollwerte (hex.) der mit *o5-04 [Protokollwert 2]* ausgewählten Anzeige
:	:	:	:
13	Protokollwert 10	4	Protokollwerte (hex.) der mit *o5-12 [Protokollwert 10]* ausgewählten Anzeige
14	Reserviert	4	-
15	Codierungsdaten	4	Codierungsdaten für Protokollwert 1 bis 10 (hex.) Bit 0 bis 9 enthalten die Codierung von Protokollwert 1 bis 10. Ein Bitwert von 1 gibt an, dass die Daten einen negativen Wert darstellen. (Die Protokollwerte 1 bis 10 sind absolute Werte ohne Codierung.) Beispiel, wenn die Protokollwerte 2, 5 und 8 negative Werte darstellen: die Bits 1, 4 und 7 haben einen Wert von 1, und die Codierung lautet = 0010010010 (bin.) = 0092 (hex.)
16	Zeilennummer	6	Zeilennummer (hex.) in der Protokolldatei

■ o5-01: Auswahl Protokoll. Start/Stopp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-01 (1551) RUN	Auswahl Protokoll. Start/ Stopp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Datenprotokollierungsfunktion fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	0 (0 - 1)

0 : AUS

Stoppt die Datenprotokollierung.

1 : EIN

Startet die Datenprotokollierung entsprechend dem Abfrageintervall von *o5-02 [Protokoll. Abfrageintervall]*.

■ o5-02: Protokoll. Abfrageintervall

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-02 (1552) RUN	Protokoll. Abfrageintervall	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Einstellen des Abfrageintervalls bei der Protokollierung. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	1000 ms (100 - 6000 ms)

■ o5-03: Protokollwert 1

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-03 (1553) RUN	Protokollwert 1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	101 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-03 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-04: Protokollwert 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-04 (1554) RUN	Protokollwert 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	102 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-04 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-05: Protokollwert 3

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-05 (1555) RUN	Protokollwert 3	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	103 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-05 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-06: Protokollwert 4

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-06 (1556) RUN	Protokollwert 4	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	107 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-03 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-07: Protokollwert 5

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-07 (1557) RUN	Protokollwert 5	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	108 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-07 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-08: Protokollwert 6

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-08 (1558) RUN	Protokollwert 6	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein. Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-08 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-09: Protokollwert 7

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-09 (1559) RUN	Protokollwert 7	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-09 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-10: Protokollwert 8

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-10 (155A) RUN	Protokollwert 8	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-10 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-11: Protokollwert 9

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-11 (155B) RUN	Protokollwert 9	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von *101 bis 999 [U1-01 bis U9-99]* ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-11 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

■ o5-12: Protokollwert 10

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
o5-12 (155C) RUN	Protokollwert 10	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Protokollwert fest. Dieser Parameter ist nur auf einem LCD-Bedienteil verfügbar.	000 (000,101 - 855)

Anmerkung:

Stellen Sie die Protokollwerte von 101 bis 999 [U1-01 bis U9-99] ein.

Um beispielsweise *U1-05 [Motordrehzahl]* anzuzeigen, setzen Sie *o5-12 = 105*. Wenn keine Protokollwerte eingestellt werden müssen, setzen Sie diesen Parameter auf *000*. Sie können nicht *U2-Anzeigen [Fehleranalyse]* oder *U3-Anzeigen [Fehlerspeicher]* einstellen.

11.12 T: Autotuning

Wenn ein LED-Bedienteil verwendet wird, werden darauf die Werte für die *T Parameter* angezeigt. Auf dem Display des LCD-Bedienteils werden die Namen der Parameter angezeigt. Stellen Sie Folgendes ein.

- Autotuning für Asynchronmotoren
- Autotuning für PM-Motoren
- ASR- und Trägheitstuning

◆ T0: Autotuning-Auswahl

■ T0-00: Autotuning-Auswahl

Wenn das verwendete Regelverfahren Autotuning unterstützt, stellen Sie zuerst *T0-00* ein. Legen Sie dann *T1-00 [Auswahl Motor 1 / Motor 2]* fest, um den abzustimmenden Motor auszuwählen. Stellen Sie dann das Tuningverfahren in *T2-01 [Auswahl PM Autotuning]* oder *T3-00 [Auswahl Regelschleifentuning]* ein.

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T0-00 (1197)	Autotuning-Auswahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art des Autotunings fest.	0 (0, 1)

0 : Autotuning Motorparameter

1 : Autotuning Regelung

Anmerkung:

Die verfügbaren Tuningverfahren sind je nach Regelverfahren unterschiedlich.

◆ T1: Autotuning Asynchronmotor

T1 Parameter legt die Autotuning-Daten für den Asynchronmotor fest.

Anmerkung:

- Die Grundfrequenz von auf Frequenzumrichter abgestimmten Motoren und Spezialmotoren für Vektorsteuerung kann geringer sein als die Grundfrequenz von Standardmotoren, also 50 Hz oder 60 Hz. In solchen Fällen wird diese geringere Frequenz als Wert für *E1-06 [Grundfrequenz]* und *E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]* verwendet, nachdem das Autotuning abgeschlossen ist. Wenn die maximale Ausgangsfrequenz zu niedrig ist und Probleme verursacht, ändern Sie die Einstellung von *E1-04*, nachdem das Autotuning beendet ist.
- Die folgenden Asynchronmotor-Parameter werden automatisch eingestellt.
  - *E1-xx [U/f-Kennlinie für Motor 1]*
  - *E2-xx [Parameter Motor 1]*
  - *E3-xx [U/f-Kennlinie für Motor 2]*
  - *E4-xx [Parameter Motor 2]*
  - *F1-xx [Geberoptionen]* (nur bei Vektorregelung mit Rückführung)

■ T1-00: Auswahl Motor 1 / Motor 2

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-00 (0700)	Auswahl Motor 1 / Motor 2	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motor für das Tuning fest, wenn Motor-1/2-Umschaltung aktiviert ist. Zum Einstellen dieses Parameters können Sie nur das Bedienteil verwenden. Sie können zum Einstellen keine externen Eingänge verwenden.	1 (1, 2)

Anmerkung:

Setzen Sie *H1-xx = 16 [Auswahl Motor 2]* auf EIN, um diesen Parameter einzustellen. Das Bedienteil zeigt diesen Parameter nicht, wenn *H1-xx = 16* AUS ist.

1 : Motor 1 (setzt E1-oo, E2-oo)

Autotuning setzt automatisch die Parameter *E1-xx* und *E2-xx* für Motor 1.

2 : Motor 2 (setzt E3-oo, E4-oo)

Autotuning setzt automatisch die Parameter *E3-xx* und *E4-xx* für Motor 2. Stellen Sie sicher, dass Sie zum Autotuning den Motor 2 mit dem Frequenzumrichter verbinden.

■ T1-01: Auswahl Autotuning-Modus

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-01 (0701)	Auswahl Autotuning-Modus	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art des Autotunings fest.	Bestimmt durch A1-02 (Bestimmt durch A1-02)

0 : Autotuning mit Motordrehung

1 : Autotuning ohne Motordrehung 1

2 : AT ohne Dreh. f. Klemmen-R-Mess.

■ T1-02: Motornennleistung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-02 (0702)	Motornennleistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennausgangsleistung (kW) des Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.00 - 650.00 kW)

Anmerkung:

Leistungen von 300 kW und darunter werden in Schritten von 0.01 kW festgelegt. Leistungen oberhalb von 300 kW werden in Schritten von 0.1 kW festgelegt. Die anwendbare maximale Motorleistung ändert sich, wenn *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* geändert wird.

■ T1-03: Motornennspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-03 (0703)	Motornennspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennspannung (V) des Motors fest. Geben Sie bei Konstantleistungsmotoren die Spannung bei der Grunddrehzahl ein.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.5 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 511.0 V)

Wenn Sie Autotuning bei einem für Frequenzumrichter ausgelegten Motor oder bei einem Spezialmotor für Vektorregelung durchführen, kann die Spannung oder die Frequenz geringer als bei einem Standardmotor sein. Vergleichen Sie stets die Daten vom Typenschild oder vom Prüfbericht mit den Ergebnissen des Autotunings, und achten Sie auf Unterschiede. Geben Sie die Spannung ein, die für den Motorbetrieb unter Leerlaufbedingungen bei der Nenndrehzahl notwendig ist, um die Regelungsgenauigkeit im Bereich der Nenndrehzahl zu erhöhen. Wenn der Motorprüfbericht oder das Typenschild nicht verfügbar sind, geben Sie ungefähr 90% der Motornennspannung ein.

Wenn die FU-Eingangsspannung niedrig ist, geben Sie ungefähr 90% der Eingangsspannung ein. Wenn die Eingangsspannung niedrig ist, wird der Strom erhöht sein. Stellen Sie sicher, dass die Leistung der Hauptspannungsversorgung ausreicht, und verwenden Sie einen Überstromschalter für den Frequenzumrichter.

■ T1-04: Motornennstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-04 (0704)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Nennstrom (A) des Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Stellen Sie den Motornennstrom auf 50% bis 100% des FU-Nennstroms ein, um die bestmögliche Leistung zu erreichen. Geben Sie den Strom bei der Grunddrehzahl des Motors ein.

■ T1-05: Motorgrundfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-05 (0705)	Motor Grundfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Grundfrequenz (Hz) des Motors fest.	50.0 Hz (0.0 - 590.0 Hz)

Autotuning setzt *T1-05 = E1-04 [Maximale Ausgangsfrequenz]*. Wenn *T1-05* < 40 Hz, *E1-04* = 40 Hz. Wenn Sie den Frequenzumrichter mit einer höheren Drehzahl als der Grundfrequenz betreiben, oder beim Betrieb im Feldabschwächungsbereich, stellen Sie *E1-04* (*E3-04* für Motor 2) auf die maximale Ausgangsfrequenz ein, nachdem das Autotuning abgeschlossen ist.

■ T1-06: Anzahl der Motorpole

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-06 (0706)	Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole fest.	4 (2 - 48)

■ T1-07: Motorgrunddrehzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-07 (0707)	Motornenndrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Motorgrunddrehzahl für das Autotuning fest (min^{-1}).	1450 min^{-1} (U/min) (0 - 35400 min^{-1} (U/min))

■ T1-08: Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-08 (0708)	Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der PG-Impulse (Impulsgenerator, Geber) fest.	1024 ppr (0 - 60,000 ppr)

Legt die tatsächliche Anzahl von Impulsen für eine volle Motordrehung fest.

■ T1-09: Motorleerlaufstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-09 (0709)	Motorleerlaufstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Leerlaufstrom des Motors fest.	- (0A - T1-04; max. 2999.9)

Anmerkung:

Die Anzeigeschritte sind je nach Modell unterschiedlich:
- 2004 bis 2042, 4002 bis 4023: 0.01 A
- 2056 bis 2415, 4031 bis 4675: 0.1 A

Der angezeigte Wert ist der Leerlaufstrom, der automatisch aus den in *T1-02 [Motornennleistung]* und *T1-04 [Motornennstrom]* festgelegten Werten berechnet wird. Stellen Sie den Leerlaufstrom aus dem Motorprüfbericht ein. Wenn der Motorprüfbericht nicht verfügbar ist, ändern Sie diesen Parameter nicht.

■ T1-10: Motornennschlupffrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-10 (070A)	Motornennschlupffrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Motornennschlupf fest.	- (0.000 - 20.000 Hz)

Zeigt 0.000 Hz als Werkseinstellung. Stellen Sie den Nennschlupfwert aus dem Motorprüfbericht ein. Wenn der Motorprüfbericht nicht verfügbar ist, ändern Sie diesen Parameter nicht.

■ T1-11: Motoreisenverlust

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-11 (070B)	Motoreisenverlust	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Eisenverlust für die Berechnung des Energiesparkoeffizienten fest.	Bestimmt von E2-11 bzw. E4-11 (0 - 65535 W)

Anmerkung:

Die Werkseinstellung hängt von den verschiedenen Motorcodes und -parametereinstellungen ab.

Der angezeigt Wert für *E2-10 [Motoreisenverlust]* oder *E4-10 [Motor 2 Eisenverlust]* bezieht sich auf die in *T1-02 [Motornennleistung]* festgelegte Motorleistung. Wenn der Motorprüfbericht verfügbar ist, geben Sie den Wert für den Motoreisenverlust in *T1-11* ein.

■ T1-12: Auswahl Testbetrieb

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-12 (0BDB)	Auswahl Testbetrieb	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Zum Aktivieren des Testbetriebs nach dem Autotuning ohne Motordrehung. Wenn Sie nach abgeschlossenem Autotuning ohne Motordrehung den Motor mit einer leichten Last betreiben können, aktivieren Sie diesen Parameter.	0 (0, 1)

0 : Nein

1 : Ja

Nach dem Autotuning stellt der Frequenzumrichter automatisch *E2-02 [Motornennschlupf]* und *E2-03 [Motorleerlaufstrom]* ein, wenn Sie den Motor zum ersten Mal im Steuerbetrieb betreiben.

Anmerkung:

Wenn das Autotuning abgeschlossen ist und Sie den Frequenzumrichter in den Steuerbetrieb versetzen, können Sie unter diesen Bedingungen mit dem Motorbetrieb beginnen:

- Stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor komplett ist.
- Stellen Sie sicher, dass keine mechanische Bremse die Motorwelle blockiert.
- Halten Sie das Motor-Last-Verhältnis bei 30%.
- Halten Sie länger als 1 Sekunde eine konstante Drehzahl bei mindestens 30% der Drehzahl von *E1-06 [Grundfrequenz]* (die Werkseinstellung ist gleich der maximalen Frequenz).

■ T1-13: Leerlaufspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T1-13 (0BDC)	Leerlaufspannung	V/f CL-V/f **OLV** **CLV** **AOLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Leerlaufspannung des Motors fest. Wenn die Leerlaufspannung bei der Nenndrehzahl im Motorprüfbericht verzeichnet ist, stellen Sie diese Spannung für den Parameter ein. Wenn der Motorprüfbericht nicht verfügbar ist, ändern Sie diesen Parameter nicht.	90% von T1-03 (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

Anmerkung:

Um die gleiche Leistung wie bei einem Yaskawa Frequenzumrichter der Reihe 1000 oder bei Vorgängermodellen zu erreichen, setzen Sie diesen Parameter auf den Wert von *T1-03 [Motornennspannung]*.

◆ T2: Autotuning für PM-Motoren

T2-Parameter werden zum Festlegen der Autotuning-Daten für PM-Motoren verwendet.

Anmerkung:

Der Frequenzumrichter stellt automatisch diese PM-Motorparameter ein:

- E1-xx [U/f-Kennlinie für Motor 1]
- E5-xx [Einstellungen für PM-Motor]
- F1-xx [PG-Drehzahlregelkarte (Geber)] (nur Vektorregelung mit Rückf.)

■ T2-01: Auswahl PM Autotuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-01 (0750)	Auswahl PM Autotuning	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** EZOLV Legt die Art des Autotunings für PM-Motoren fest.	0 (Bestimmt durch A1-02)

Anmerkung:

Yaskawa empfiehlt für Spezialmotoren die Einstellung „Mit Dreh. (Ld, Lq, R, Geg.-EMK). Beim Autotuning mit Motordrehung wird der Motor gedreht, um die tatsächlichen Induktionsspannungskonstanten zu messen; diese Methode ist genauer als Autotuning ohne Motordrehung.

0 : Man. Eingabe mit Motordatenblatt

1 : Ohne Motordrehung (Ld, Lq, R)

2 : Ohne Motordrehung (nur R)

3 : Z-Impuls-Offset (Polposition)

4 : Mit Dreh. (Ld, Lq, R, Geg.-EMK)

■ T2-02: Auswahl PM-Motorcode

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-02 (0751)	Auswahl PM-Motorcode	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den PM-Motorcode für Frequenzumrichter mit Yaskawa PM-Motoren der Reihen SMRA, SSR1 und SST4 fest.	Bestimmt durch A1-02, und o2-04 (0000 - FFFF)

Geben Sie in *T2-02* den Motorcode ein, um automatisch die Parameter *T2-03* bis *T2-14* einzustellen. Wenn Sie einen Spezialmotor oder einen Motor eines Fremdherstellers verwenden, setzen Sie *T2-02 = FFFF*, und geben Sie die Daten vom Motor-Typenschild bzw. aus dem Motorprüfbericht ein.

Sie können nur die jeweils zulässigen PM-Motorcodes eingeben. Für die verschiedenen FU-Regelverfahren werden die jeweils anwendbaren PM-Motorcodes akzeptiert.

■ T2-03: PM-Motortyp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-03 (0752)	PM-Motortyp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art des PM-Motors fest, den der Frequenzumrichter antreibt.	1 (0, 1)

0 : IPM-Motor

1 : SPM-Motor

■ T2-04: PM-Motornennleistung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-04 (0730)	PM-Motornennleistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennausgangsleistung (kW) eines PM-Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (0.00 - 650.00 kW)

Anmerkung:

Leistungen von 300 kW und darunter werden in Schritten von 0.01 kW festgelegt. Leistungen oberhalb von 300 kW werden in Schritten von 0.1 kW festgelegt. Die jeweilige maximale Motorleistung hängt von *C6-01 [Auswahl der Beanspruchung des FU]* ab.

■ T2-05: PM-Motornennspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-05 (0732)	PM-Motornennspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Nennspannung (V) des Motors fest.	200 V-Klasse: 200.0 V, 400 V-Klasse: 400.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

■ T2-06: PM-Motornennstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-06 (0733)	PM-Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Nennstrom (A) des Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

■ T2-07: PM-Motorgrundfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-07 (0753)	PM-Motornennfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Grundfrequenz (Hz) des Motors fest.	87.5 Hz (0.0 - 590.0 Hz)

■ T2-08: Anzahl der PM-Motorpole

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-08 (0734)	Anzahl der PM-Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der Motorpole fest.	6 (2 - 48)

■ T2-09: PM-Motorgrunddrehzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-09 (0731)	PM-Motornenndrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Motorgrundfrequenz fest (min-1 [U/min]).	1750 min-1 (U/min) (0 - 34500 min-1 (U/min))

■ T2-10: PM-Motorstatorwiderstand

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-10 (0754)	PM-Motorstatorwiderstand	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Statorwiderstand für jede Motorphase fest.	Bestimmt durch T2-02 (0.000 - 65.000 Ω)

Anmerkung:
Dieser Parameter legt keinen Klemmenwiderstand fest.

■ T2-11: PM-Motor d-Achsen-Induktivität

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-11 (0735)	PM-Motor d-Achsen-Induktivität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die d-Achsen-Induktivität des Motors pro Phase fest.	Bestimmt durch T2-02 (0.00 - 600.00 mH)

■ T2-12: PM-Motor q-Achsen-Induktivität

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-12 (0736)	PM-Motor d-Achsen-Induktivität	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die q-Achsen-Induktivität des Motors pro Phase fest.	Bestimmt durch T2-02 (0.00 - 600.00 mH)

■ T2-13: Auswahl Gegen-EMK-Einheit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-13 (0755)	Auswahl Gegen-EMK-Einheit	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Einheit fest, die der Frequenzumrichter für die induzierte Spannungskonstante verwendet.	1 (0, 1)

0 : mV/(U/min)
1 : mV/(rad/s)

Anmerkung:
- Wenn *T2-13 = 0* ist, verwendet der Frequenzumrichter *E5-24 [PM Gegen-EMK Ph-Ph Urms (mV/Upm)]* und setzt automatisch *E5-09 [PM Gegen-EMK Vspitz (mV/(rad/s))] = 0.0*.
- Wenn *T2-13 = 1* ist, verwendet der Frequenzumrichter *E5-09* und setzt automatisch *E5-24 = 0.0*.

■ T2-14: Gegen-EMK Spannungskonst. (Ke)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-14 (0737)	Gegen-EMK Spannungs-konst. (Ke)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die motorinduzierte Spannungskonstante fest (Ke).	Bestimmt durch T2-13 (0.0 - 2000.0)

■ T2-15: Anzugstrompegel

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-15 (0756)	Anzugstrompegel	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Anzugstrompegel als Prozentwert fest, wobei 100% = Motornennstrom. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	30% (0 - 120%)

Wenn die Lastträgheit hoch ist, erhöhen Sie den Wert.

■ T2-16: Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-16 (0738)	Geber Impulse pro Umdreh. (PPR)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Anzahl der PG-Impulse (Impulsgenerator, Geber) fest.	1024 ppr (1 - 15000 ppr)

Legt die tatsächliche Anzahl von Impulsen für eine volle Motordrehung fest.

■ T2-17: Drehgeber Z-Impuls-Offset

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T2-17 (0757)	Geber Z-Impuls-Offset	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt den Drehgeber-Z-Impuls-Offset (Δθ) (Impulsgenerator, Geber) fest, der auf dem Motor-Typenschild verzeichnet ist.	0.0° (-180.0 - +180.0°)

Wenn Sie die Größe des Z-Impuls-Offsets des Gebers (Impulsgenerator, Drehgeber) nicht kennen, oder wenn Sie den Geber ausgetauscht haben, führen Sie ein Z-Impuls-Offset-Tuning durch und kompensieren Sie die Z-Phase für den Offset (Δθ).

◆ T3: ASR- und Trägheitstuning

■ T3-00: Auswahl Regelschleifentuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T3-00 (1198)	Auswahl Regelschleifentuning	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Art des Regelschleifentunings fest.	0 (0 - 3)

0 : Trägheitstuning

1 : ASR (Drehzahlregulierung)

2 : Tieflaufzeit-Tuning

3 : Netzausfall-Tuning

Anmerkung:

Die Einstellungen *0 und 1* sind nur verfügbar, wenn *A1-02 = 3, 7 [Auswahl Regelverfahren = Vektorregelung mit Rückführung oder Vektorregelung PM mit Rückf.]*.

■ T3-01: Testsignalfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T3-01 (0760)	Testsignalfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Frequenz des Testsignals fest, das beim Trägheitstuning an den Motor gesendet wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	3.0 Hz (0.1 - 20.0 Hz)

Wenn die Lastträgheit zu groß ist und der FU nach dem Trägheitstuning einen Fehler erkennt, verringern Sie den Wert.

■ T3-02: Testsignalamplitude

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T3-02 (0761)	Testsignalamplitude	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Legt die Amplitude des Testsignals fest, das beim Trägheitstuning an den Motor gesendet wird. Diese Einstellung muss normalerweise nicht geändert werden.	0.5 rad (0.1 - 10.0 rad)

Wenn die Lastträgheit zu groß ist und der FU nach dem Trägheitstuning einen Fehler erkennt, verringern Sie den Wert. Wenn der FU einen Fehler erkennt, nachdem *T3-01 [Testsignalfrequenz]* auf einen niedrigen Wert gesetzt wurde, passen Sie diesen Parameter an.

■ T3-03: Motorträgheit

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T3-03 (0762)	Motorträgheit	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Legt die Motorträgheit fest. Dieser Wert verwendet die Testsignalreaktion, um die Lastträgheit zu berechnen.	Bestimmt durch o2-04, C6-01 und E5-01 (0.0001 - 6.0000 kgm²)

Die Werkseinstellung gilt für einen Standardmotor von Yaskawa, wie gezeigt in der Motorträgheitstabelle. Die tatsächlichen Werte weichen davon ab, wenn Sie einen Asynchronmotor oder PM-Motor verwenden.

Anmerkung:

Bei Leistungen unterhalb von 37 kW erfolgt die Einstellung in Schritten von 0.0001 kgm². Bei Leistungen von mehr als 37 kW erfolgt die Einstellung in Schritten von 0.001 kgm².

■ T3-04: System-Antwortfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T3-04 (0763)	System-Antwortfrequenz	V/f CL-V/f OLV **CLV** AOLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Dieser Parameter verwendet den Lastträgheitswert aus dem Trägheitstuning und berechnet und setzt automatisch *C5-01 [ASR-Proportionalverstärkung 1]*.	10.0 Hz (0.1 - 50.0 Hz)

Wenn dieser Eingabewert zu hoch ist, kann dies Schwingungen zur Folge haben.

◆ T4: EZ-Tuning

Geben Sie in den *T4-Parametern* die erforderlichen Daten für das Autotuning ein, wenn *A1-02 = 8 [Auswahl Regelverfahren = EZ Vektorregelung]*. Diese zwei Betriebsarten sind verfügbar:

Wert von T4-01	Betriebsvorgang	Eingaben für das Tuning	Angepasste Werte
0	Befolgen Sie die Anweisungen im Einrichtungsassistenten des Bedienteils, um die erforderlichen Motorparameter manuell einzugeben.	• T4-02 [Auswahl Motortyp] • T4-03 [Motor Max. Drehzahl] • T4-04 [Motornenndrehzahl] • T4-05 [Motornennfrequenz] • T4-06 [Motornennspannung] • T4-07 [Motornennstrom] • T4-08 [Motornennleistung] • T4-09 [Anzahl der Motorpole]	• E9-01 [Auswahl Motortyp] • E9-02 [Maximale Ausgangsfrequenz] • E9-03 [Nenndrehzahl] • E9-04 [Grundfrequenz] • E9-05 [Grundspannung] • E9-06 [Motornennstrom (Volllaststrom)] • E9-07 [Motornennleistung (kW)] • E9-08 [Anzahl der Motorpole] • E9-09 [Motornennschlupf] • E9-10 [Motor-Klemmenwiderstand]
1	Führen Sie nur Klemmenwiderstandstuning durch.	Motornennstrom	E9-10 [Motor-Klemmenwiderstand]

*1 Wenn Sie einen PM-Motor oder einen Synchronreluktanzmotor verwenden, ist der Einrichtungsassistent nicht erforderlich. Der Frequenzumrichter berechnet aus der Nenndrehzahl und der Anzahl der Motorpole automatisch die Nennfrequenz.

■ T4-01: Auswahl EZ-Autotuning

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-01 (3130)	Auswahl EZ-Autotuning	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Art des Autotunings für EZ-Regelung ohne Rückführung fest.	0 (0, 1)

0 : Einstellung Motorparameter

1 : Klemmenwiderstand

■ T4-02: Auswahl Motortyp

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-02 (3131)	Auswahl Motortyp	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Festlegen des Motortyps.	0 (0, 1, 2)

0 : Induktion (IM)

1 : Permanentmagnet (PM)

2 : Synchronreluktanz (SynRM)

■ T4-03: Motor Max. Drehzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-03 (3132)	Motor Max. Drehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Einstellen der maximalen Motordrehzahl (min^{-1}).	- ((40 bis 120 Hz) × 60 × 2 / E9-08)

■ T4-04: Motornenndrehzahl

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-04 (3133)	Motornenndrehzahl	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Einstellen der Nenndrehzahl (min^{-1}) des Motors.	- ((40 bis 120 Hz) × 60 × 2 / E9-08)

■ T4-05: Motornennfrequenz

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-05 (3134)	Motornennfrequenz	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Einstellen der Nennfrequenz (Hz) des Motors.	Bestimmt durch E9-01 und o2-04 (40.0 - 120.0 Hz)

Anmerkung:

Wenn *T4-02 = 1, 2 [Auswahl Motortyp = PM, SynRM]*, ist die Eingabe nicht erforderlich, da Folgendes vorausgesetzt wird: Motornenndrehzahl/60 × Anzahl der Motorpole/2.

■ T4-06: Motornennspannung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-06 (3135)	Motornennspannung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Nennspannung (V) des Motors fest.	200 V-Klasse: 200.0 V, 400 V-Klasse: 400.0 V (200 V-Klasse: 0.0 - 255.0 V, 400 V-Klasse: 0.0 - 510.0 V)

■ T4-07: Motornennstrom

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-07 (3136)	Motornennstrom	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt den Nennstrom (A) des Motors fest.	Bestimmt durch o2-04 und C6-01 (10% bis 200% des FU-Nennstroms)

Anmerkung:

Der hier festgelegte Wert wird zur Grundlage für den Motorschutz, die Drehmomentbegrenzung und die Drehmomentregelung.

■ T4-08: Motornennleistung

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-08 (3137)	Motornennleistung	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Zum Einstellen der Motornennleistung in Schritten von 0.01 kW.	Bestimmt durch E9-10 (0.10 - 650.00 kW)

■ T4-09: Anzahl der Motorpole

Nr. (hex.)	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
T4-09 (3138)	Anzahl der Motorpole	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Legt die Anzahl der Motorpole fest.	Bestimmt durch E9-01 (2 - 48)

Index

Sonderzeichen

Zahlen

24 V-Spannungsversorgung
Eingangsklemmen der Spannungsversorgung 106

A

Abfrageintervall
Datenprotokollierung 186
Abschlusswiderstand
Einstellschalter 114
Aderendhülse 107
AEr 348
AFR
Parameter 930
Alarm 322, 348
ALM-Anzeige 139, 141
ALM/ERR
LED status 145
Analogausgang
Anpassung Verstärkung/Vorspannung 864
Auswahl Anzeigeparameter 864
Auswahl Signalpegel 864
Klemme AM Anzeigeauswahl 866
Klemme FM Anzeigeauswahl 866
Analogeingang
Funktionsauswahl für die Klemmen A1 bis A3 852
Analoginstrument
Anzeigen 160
Anpassen von Regelfunktionen 205
Anwenderparam. Einstellen 958
Anwendungsparam. Voreinstellung 629
Betrieb 192
Anzeigen
Anzeige als Analoginstrument 160
Darstellung von anwenderdefinierten Anzeigen 158
Datenprotokollierung Einstellung 186
Datenprotokollierung starten/stoppen 185
Festlegen von anwenderdefinierten Anzeigen 157
Säulendiagramm anzeigen 158
Trendkurve 162
Vorgehensweise für Anzeige 156
Anzeigeschritte f. U/f-Kennlinie 952
Anzugsmoment
Leistungsklemmen 82
Steuerkreisklemmen 107
ASR
Feinabstimmung 712
Parameter 710
Vorgehensweise zum Anpassen bei U/f-Regelung mit Rückführung (CL-U/f) 711
Vorgehensweise zum Anpassen bei Vektorsteuerung 711
ASR-Tuning 198
Vorsichtmaßnahmen 202
Asynchronmotor
Autotuning 194
AUS-Verzögerungstimer 670
Ausblendfrequenz
Parameter 730
Ausgangsphasenausfall Erkennung
Schutzfunktion 920
Außen- und Montageabmessungen
Installationsabmessungen 68
Schaltschrank Ausschnittsmaße 68
Auswahl Anwenderdefinierte Anzeige 951
Auswahl Anwenderdefinierte Anzeige nach Einschalten 951
Auswahl des Stoppverfahrens 648
Auswahl Frequenzsollwert-Einstellmethode 959
Auswahl FU-Modell 958
Auswahl Gesamtbetriebszeit 963
Auswahl Motorcode 760
Auswahl Phasenfolge 655
Auswahl Rückwärtslauf 652
Auswahl Software-Strombegrenzung
Schutzfunktion 922
Auswahl Startbefehl 2
Umschalten zwischen LOCAL/REMOTE 657
Autotuning 194
ASR- und Trägheitstuning-Parameter 977
ASR-Tuning 198
Asynchronmotor 194
Asynchronmotor-Parameter 971
Autotuning mit Motordrehung Vorkehrungen 201
Betrieb 177
Parameter PM-Motor 974
PM-Motor 195
Trägheitstuning 198
Vorkehrungen für Autotuning für Statorwiderstand 201
Vorkehrungen für Autotuning ohne Motordrehung 201
Vorkehrungen für Autotuning ohne Motordrehung für Klemmenwiderstand 201
Vorkehrungen vor dem ASR-Tuning 202
Vorkehrungen vor dem Trägheitstuning 202
Vorsichtmaßnahmen 200
Autotuning für Statorwiderstand 195
Vorsichtmaßnahmen 201
Autotuning mit Motordrehung
Asynchronmotor 194
PM-Motor 195
Vorsichtmaßnahmen 201
Autotuning ohne Motordrehung
Asynchronmotor 194
PM-Motor 195
Vorsichtmaßnahmen 201
Autotuning ohne Motordrehung für Klemmenwiderstand 194
Vorsichtmaßnahmen 201

B

Backup
Parameter (Frequenzumrichter zum Bedienteil) 169
Backup-Funktion 961
bAT
Fault 328
Minor Fault 348
Batterie
Entsorgung 427
Ersetzen 421
Spezifikationen 421
bb 348
bCE
Fault 328
Minor Fault 348
Bedienteil
Anwendungsparam. Voreinstellung 192
Batterieaustausch 421
Bedeutung der Anzeigen 139
Betriebsart 139
Datenprotokollierung Einstellung 186
Datenprotokollierung starten/stoppen 185
Einrichtungsassistent 182
Einstellen der Uhrzeit 181
Einstellen von Datum und Uhrzeit 181
Einstellung Displaybeleuchtung 188

Entfernen ... 45
Externe Abmessungen ... 46
Informationen zum Frequenzumrichter anzeigen ... 190
Installation ... 45
Installation am Schaltschrank ... 46
Softwareversion anzeigen ... 190
Sprachauswahl ... 180, 625
Startbildschirm ... 155
Bedienteil Trennungserkennung ... 959
Bedienteil-Anzeigeeinstellungen ... 951
Bedienteil-Einstellungen ... 950
Bedienteilanzeige ... 950
Befehl Abwärts ... 813–814
Parameter ... 731, 736
Befehl Abwärts 2
Parameter ... 731, 736
Befehl Aufwärts ... 813–814
Parameter ... 731, 736
Befehl Aufwärts 2
Parameter ... 731, 736
Benutzereinheiten Dezimalstellen ... 953
Benutzereinheiten Max. Wert ... 953
Betrieb bei kurzzeitigem Netzausfall
Auswahl der Betriebsart ... 891
Fangfunktion ... 662
Netzausfallfunktion ... 885
Parameter ... 891
Bidirektional-Funktion ... 736
boL
Fault ... 328
Minor Fault ... 348
Bremswiderstand
Schutzfunktion ... 918
Verdrahtung ... 117
Bremswiderstandseinheit Typ LKEB
Verdrahtung ... 117
bUS
Detection condition settings ... 793
Detection conditions ... 786
Fault ... 328
Minor Fault ... 348
Operation Selection after Detection ... 785

C

CALL ... 349
CDBR-Bremseinheit
Anschließen von mehreren Einheiten ... 118
Verdrahtung ... 118
CE
Auswahl Erkennung ... 869
Detection Time ... 869
Fault ... 328
Minor Fault ... 349
Operation Selection after Detection ... 868
CF ... 329
Checkliste
Testlauf ... 213
Codes für geringfügige Fehler
MEMOBUS/Modbus ... 315
CoF ... 329
CP1
Fault ... 329
Minor Fault ... 349
CP2
Fault ... 330
Minor Fault ... 350
CPEr ... 368
CPF00 bis CPF03 ... 330
CPF06 ... 330
CPF07 bis CPF24 ... 330
CPF25 ... 330
CPF26 bis CPF45 ... 330
CPyE ... 368
CrST ... 350
CSEr ... 368
CyC ... 350

D

Datenprotokollierung
Abfrageintervall Einstellung ... 186
Anzeige Auswahl ... 186
Vorgang starten ... 185
Vorgang stoppen ... 185
dEv
Detection level ... 769
Detection time ... 769
Fault ... 330
Minor Fault ... 350
Operation Selection after Detection ... 768
dFPS ... 368
DI-A3
Parameter ... 775
Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern ... 370
Diagramm mit Außenabmessungen (IP20)
Frequenzumrichter ... 450, 452–460, 462–473
Digitalausgangskarte
Parameter ... 782
Digitaleingangskarte
Parameter ... 775
DIP-Schalter ... 110
Displaybeleuchtung
Zeitsteuerung zum Ausschalten ... 188
dnE ... 350
DO-A3
Parameter ... 782
Drahtquerschnitt
Leistungsklemmen ... 82
Spannungsabfall ... 82
Steuerkreisklemmen ... 107
Drehmomentbegrenzungsfunktion
Parameter ... 915
Drehmomentkompensation
Parameter ... 707, 738
Drehmomentregelung
Parameter ... 737
Umschalten zu/von Drehzahlregelung ... 741
Drehmomentsollwert
Parameter ... 738
Drehrichtung bei Start mit Bedienteil ... 959
Drehzahlberechnungsfangfunktion ... 664
Drehzahlerkennung
Parameter ... 906
Drehzahlgrenzwert
Parameter ... 738
Drehzahlübereinstimmung
Parameter ... 906
Droop-Regelung
Parameter ... 690
dv1 ... 330
dv2 ... 330
dv3 ... 331
Detection condition settings ... 770
dv4 ... 331
Detection condition settings ... 770
dv7 ... 331
dWA2 ... 350

dWA3 350
dWAL 350
dWF1 332
dWF2 332
dWF3 332
dWFL 332

E

E5
Fault 332
Minor Fault 350
Operation Selection after Detection 792
EF 351
EF0
Detection conditions 786
Detection conditions setting (DeviceNet) 796
Fault 332
Minor Fault 351
Operation Selection after Detection 786
EF1
Fault 332
Minor Fault 351
EF2
Fault 332
Minor Fault 351
EF3
Fault 333
Minor Fault 351
EF4
Fault 333
Minor Fault 351
EF5
Fault 333
Minor Fault 351
EF6
Fault 333
Minor Fault 352
EF7
Fault 333
Minor Fault 352
EF8
Fault 333
Minor Fault 352
EIN-Verzögerungstimer 670
Einfacher Positionierungsstopp 736
Eingangsphasenerkennung
Schutzfunktion 920
Eingangsspannung
Parameter 746
Einrichtung 147
Einrichtungsassistent
Betrieb 182
Einstellen der Uhrzeit
Betrieb 181
Einstellen von Datum und Uhrzeit
Betrieb 181
Einstellschrittweiten
Hochlauf- und Tieflaufzeiten 700
Einstellung Gesamtbetriebszeit 963
Elektrolytkondensator
Voraussichtliche Betriebslebensdauer 385
EMV-Filter
Verdrahtung 126
End1 364
End2 364
End3 364
End4 364
End5 364
End6 364
End7 364
Energiesparfunktion
Parameter 691
Enter-Befehl 294
Entfernen
Bedienteil 45
Klemmenabdeckung 51
Vordere Abdeckung 51
Entsorgung
Batterie 427
Frequenzumrichter 427
microSD-Karte 427
Verpackungsmaterial 427
EP24v 352
Er-01 365
Er-02 365
Er-03 365
Er-04 365
Er-05 365
Er-08 366
Er-09 366
Er-10 366
Er-11 366
Er-12 366
Er-13 366
Er-14 366
Er-15 367
Er-16 367
Er-17 367
Er-18 367
Er-19 367
Er-20 367
Er-21 367
Er-25 367
Erde
Frequenzumrichter 92
Erdschlusserkennung
Schutzfunktion 921
ERF-Bremswiderstand
Schutzfunktion 918
Verdrahtung 117
Erkennungszeit 770
Err 334
Externe 24 V-Spannungsversorgung
Eingangsklemmen der Spannungsversorgung 106
Externer Lüfter
Leistungsreduzierung 924

F

FAn
Fault 334
Minor Fault 352
FAn1 334
Fangfunktion
Betrieb bei kurzzeitigem Netzausfall 891
Parameter 662
FbH
Fault 334
Minor Fault 352
FbL
Fault 334
Minor Fault 353
Feed-Forward-Regelung
Parameter 938
Fehler 322, 328
Fehler Autotuning 322, 364
Fehler Parametereinstellung 322, 359

Fehler zurücksetzen 370
Fehlerbehebung
Angezeigter Code 323
Kein Code angezeigt 372
Fehlerbehebung ohne Fehleranzeige 372
Fehlercode
MEMOBUS/Modbus 313
Fehlerspeicher
Vorgehensweise für Anzeige 177
Fehlerstromschutzschalter (RCM/RCD)
RCM/RCD 120
Verdrahtung 120
Feinabstimmung 205
Feldabschwächung
Parameter 743
Finless
Leistungsreduzierung 924
Firmware-Update-Sperre 644
Frequenzsollwert
Änderungen mit Bedienteil vornehmen 155
Auswahl LOCAL/REMOTE Start 646, 723
Befehlsquellen-Korrelationsdiagramm 723
Obere und untere Frequenzgrenzwerte 729
Offsetfrequenz addieren 743
Umschalten zwischen LOCAL/REMOTE 646, 655, 723
Frequenzsollwert-Haltefunktion
Parameter 731, 736
Frequenzsollwert-Vorspannung
Parameter 731, 736
Frequenzübereinstimmung
Parameter 906
Frequenzumrichter
Diagramm mit Außenabmessungen (IP20) 450, 452–460, 462–473
Entsorgung 427
Ersetzen der Steuerkreis-Klemmenleiste 415
Initialisierung 627
Langfristige Lagerung 423
Nennwerte (200 V) 432
Nennwerte (400 V) 435
Parameter initialisieren 627
Prüfung 382

G

Geber-Option
Parameter 766
Gehäusetyp
Leistungsreduzierung 924
Geringfügiger Fehler 322, 348
GF 335
Protective function 921
Gleichstrombremsung
Parameter 659
Grundfrequenz
Parameter 752
Parameter Motor 2 757
Grundlegender Betrieb
Inbetriebnahme 147
Grundspannung
Parameter 753
Parameter Motor 2 758

H

Haltefunktion
Parameter 689
Hauptmenü
Vorgehensweise für Anzeige 155
HCA 353
Alarmeinstellungen 925
HD 431
Heavy-Duty-Betrieb 431
High-Slip-Bremsen
Parameter 931
Hochlauf- und Tieflaufzeiten
Umschalten über externen Eingang 697
Umschalten über Auswahl Motor 2 698
Umschalten über Ausgangsfrequenz 698
Hochlaufzeit
Einstellschrittweiten 700
Parameter 697
Höhe über NN
Leistungsreduzierung 447
Umgebungsfaktor 36

I

iFEr 368
IGBT Wartungseinstellung 964
Impulseingang (Klemme RP)
Klemme RP Funktionsauswahl 872
Impulsfolge-Ein-/Ausgang
Parameter 871
Impulsfolgeausgang
Funktionsauswahl Klemme MP 873
Verdrahtungspezifikationen 111
Installation
Bedienteil 45
Klemmenabdeckung 51
Schutzabdeckung UL-Typ 1 56
Vordere Abdeckung 51
Installationsabmessungen 68
Installationsumgebung 36
Interner FU-Bremstransistor
Schutzfunktion 926
Interpretation von Modellnummern 23

K

Kabellänge
Frequenzumrichter und Motor 92
Kippschutzfunktion
Parameter 896
Klemme Funktionsauswahl 112
Klemme A1 ..... 110, 112
Klemme A2 ..... 110, 112
Klemme A3 ..... 110, 113
Klemme AM 110, 113
Klemme FM 110, 113
Klemmen für serielle Kommunikation
MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 106
Klemmenleiste 106
E/A-Klemmen Funktionsauswahlschalter 110
Konfiguration der Leistungsteil-Klemmenleiste 76
Steuerkreis-Klemmenleiste Funktionen 104
Kommunikationskarte
Parameter 784
Kondensator-Wartungseinstellung 963
Kopierfunktion Fehler 322, 368
Kurzschlussbremsung
Parameter 659
Kurzzeitiger Netzausfall
Netzausfallfunktion-Kompensationszeit 892
kWh-Anzeige initialisieren 964

L

L24v 353
Lastträgheitsverhältnis
Parameter 904
LCD-Kontrasteinstellung 953
LED-Anzeige Funktionsauswahl 960

LED-Statusring
ALM/ERR ... 145
Ready ... 145
RUN ... 145
Leistungsklemmen
Drahtquerschnitt ... 82
Konfiguration der Klemmenleiste ... 76
Leitungsspannungsabfall ... 82
Verdrahtung ... 76
Vorgehensweise zum Verdrahten der Klemmenleiste ... 97
Leistungsreduzierung
Ändern auf UL-Typ 1 ... 56
Externer Lüfter ... 924
Finless ... 924
Gehäusetyp ... 924
Höhe über NN ... 447
Seite-an-Seite ... 924
Taktfrequenz ... 444
Umgebungstemperatur Einstellung ... 921
Leistungsverluste am Frequenzumrichter ... 41
LF ... 335
Protective function ... 920
LF2 ... 335
Protective function ... 923
Liste der Codes für geringfügige Fehler ... 323
Liste der Fehlercodes ... 323
LOCAL/REMOTE-Anzeige ... 139, 141
LoG ... 353
LO/RE-Taste Funktionsauswahl ... 957
Löschen
Löschen von gesicherten Parametern ... 173
LSo ... 335
Protective function ... 927
Schutzfunktion ... 927
LT-1 ... 354
LT-2 ... 354
LT-3 ... 354
LT-4 ... 354
Lüfter
Aktivierungsbedingungen Einstellung ... 921
Ausschaltverzögerungszeit ... 921
Ersetzen ... 387
Voraussichtliche Betriebslebensdauer ... 385
Lüfter-Betriebszeiteinstellung ... 963
Luftfeuchtigkeit
Umgebungsfaktor ... 36

M

Maximale Ausgangsfrequenz
Parameter ... 751
Parameter Motor 2 ... 756
Maximale Ausgangsspannung
Parameter ... 752
Parameter Motor 2 ... 756
MCCB ... 120
Mechanische Alterungserkennung
Parameter ... 911
Mehrstufen-Drehzahlbetrieb ... 723
Einstellvorgang ... 723
MEMOBUS
Anzeigedaten ... 298
Befehlsdaten ... 295
Broadcast-Daten ... 312
Codes für geringfügige Fehler ... 315
Enter-Befehl ... 294
Fehlercode ... 313
Loopback-Test ... 290
MEMOBUS/Modbus-Fehlercode ... 316
Register lesen ... 289
Register schreiben ... 290
Selbstdiagnose ... 294
Spezifikationen für die Kommunikation ... 284
Verdrahtung ... 284
MEMOBUS/Modbus-Kommunikation
Einstellung für Abschlusswiderstand ... 114
Klemmen für serielle Kommunikation ... 106
Parameter ... 867
microSD-Karte
Einschuböffnung ... 139
Entsorgung ... 427
Minimale Ausgangsfrequenz
Parameter ... 752
Parameter Motor 2 ... 757
Asynchronmotor
Parameter Motor 1 ... 753
Minimale Ausgangsspannung
Parameter ... 752
Parameter Motor 2 ... 757
Mittlere Ausgangsfreq. B
Parameter ... 752
Parameter Motor 2 ... 757
Mittlere Ausgangsfrequenz
Parameter ... 752
Parameter Motor 2 ... 757
Mittlere Ausgangsfrequenzspannung
Parameter ... 752
Parameter Motor 2 ... 757
Mittlere Ausgangsspan. B
Parameter ... 753
Parameter Motor 2 ... 757
Modbus
Anzeigedaten ... 298
Befehlsdaten ... 295
Broadcast-Daten ... 312
Codes für geringfügige Fehler ... 315
Enter-Befehl ... 294
Fehlercode ... 313
Loopback-Test ... 290
MEMOBUS/Modbus-Fehlercode ... 316
Register lesen ... 289
Register schreiben ... 290
Selbstdiagnose ... 294
Spezifikationen für die Kommunikation ... 284
Verdrahtung ... 284
Motor
Drehrichtung des Motors ändern ... 155
Kabellänge ... 92
PTC-Thermistor (Positive Temperatur Coefficient) ... 879
Verdrahtung ... 76
Motor 2
Anzahl der Motorpole ... 759
Einstellung des Regelverfahrens ... 756
Grundfrequenz ... 757
Grundspannung ... 758
Klemmenwiderstand ... 759
Leerlaufstrom ... 758
Maximale Ausgangsfrequenz ... 756
Maximale Ausgangsspannung ... 756
Minimale Ausgangsfrequenz ... 757
Minimale Ausgangsspannung ... 757
Mittlere Ausgangsfreq. B ... 757
Mittlere Ausgangsfrequenz ... 757
Mittlere Ausgangsfrequenzspannung ... 757
Mittlere Ausgangsspan. B ... 757
Motor-Sättigungskoeffizient 1 ... 759

Motor-Sättigungskoeffizient 2 760
Motoreisenverlust 760
Motornennleistung (kW) 760
Nennschlupf 758
Nennstrom 758
Streuinduktivität 759
U/f-Kennlinie 755
Motor Überlast
Schutzfunktionen 268, 880
Thermoschutzbetriebszeit 271, 883
Motor Übertemperatur
Betrieb bei Alarmerkennung 272, 884
Betrieb bei Fehlererkennung (PTC-Eingang) 272, 884
Motorparameter (Asynchronmotoren) 753
Anzahl der Motorpole 754
Klemmenwiderstand 754
Leerlaufstrom 754
Motor-Sättigungskoeffizient 1 755
Motor-Sättigungskoeffizient 2 755
Motoreisenverlust 755
Motornennleistung (kW) 755
Nennschlupf 753
Nennstrom 267, 753
Streuinduktivität 754

N

ND 431
ndAT 368
Nennwerte (200 V)
Frequenzumrichter 432
Nennwerte (400 V)
Frequenzumrichter 435
Netzausfall 41
Netzausfallfunktion
Auswahl Netzausfallfunktion-Methode 895
Betrieb bei kurzzeitigem Netzausfall 891
Einzel-FU Netzausfallfunktion-Methode 895
Kompensationszeit 892
Parameter 885
System Netzausfallfunktion-Methode 895
Netzdrossel
Verdrahtung 124
Neustart nach Fehler
Parameter 907
Normal-Duty-Betrieb 431
nSE 336

O

oC 336
Überstromerkennungsverstärkung 923
oFA00 337
oFA01 337
oFA02 337
oFA03 bis oFA06 337
oFA10 337
oFA11 337
oFA12 bis oFA17 337
oFA30 bis oFA43 338
oFb00 338
oFb01 338
oFb02 338
oFb03 bis oFb11 338
oFb12 bis oFb17 338
oFC00 338
oFC01 338
oFC02 338
oFC03 bis oFC11 339
oFC12 bis oFC17 339
oFC50 bis oFC55 339
Offsetfrequenz
Parameter 743
oH
Alarmeinstellungen 919
Fault 339
Minor Fault 354
oH1 339
oH2 354
Alarm Settings 919
oH3
Fault 339
Minor Fault 354
Operation During Detection of Alarms 272, 884
oH4 340
Operation During Detection of Faults (PTC Input) 272, 884
oL1 340
oL2 341
Protective function 921
oL3
Fault 341
Minor Fault 355
oL4
Fault 342
Minor Fault 355
oL5
Fault 342
Minor Fault 355
oL7 342
oPE01 359
oPE02 359
oPE03 359
oPE05 360
oPE06 361
oPE07 361
oPE08 361
oPE09 362
oPE10 362
oPE11 362
oPE13 362
oPE15 362
oPE16 363
oPE18 363
oPE20 363
oPE33 363
oPr 342
Optionen 474
Optionskarte
Parameter 766
oS
Detection level 769
Detection time 769
Fault 342
Minor Fault 355
Operation Select at Overspeed 767
ov
Fault 342
Minor Fault 355

P

Parameter
Ändern von Einstellwerten 167
Auswahl der Zugangssebene 625
Automatische Wahl 645
Backup (Frequenzumrichter zum Bedienteil) 169
Geänderte Parameter überprüfen 174
Löschen von gesicherten Parametern 173
Überprüfen der anwenderdefinierten Parameter 168

Vergleichen (Bedienteil und Frequenzumrichter) 172
Vom Anwender eingestellt 645
Werkseinstellungen wiederherstellen 175
Wiederherstellung (autom. Backup) 190
Wiederherstellung (Bedienteil zum Frequenzumrichter) ... 170
Parameter Motor
Motor 2 758
Motor 2 Anzahl der Motorpole 759
Motor 2 Nennleistung (kW) 760
Motor 2 Nennstrom 758
Motor 2 Sättigigungskoeff. 1 759
Parameter Motor 1 ..... 745, 753
Motor 2 Eisenverlust 760
Motor 2 Klemmenwiderstand 759
Motor 2 Leerlaufstrom 758
Motor 2 Nennschlupf 758
Motor 2 Sättigigungskoeff. 2 760
Motor 2 Streuinduktivität 759
Parameter PM-Motor 760
Anzahl der Motorpole 761
d-Achsen-Induktivität 762
Geber Z-Impuls-Offset 762
Induzierte Spannungskonstante 1 762
Induzierte Spannungskonstante 2 763
Motor-Nennstrom 268, 761
Motornennleistung (kW) 761
q-Achsen-Induktivität 762
Statorwiderstand 762
PASS 356
Passwort
Einstellung 629
Überprüfung 629
PC
Connection procedure 115
Peripheriegeräte 474
PF 343, 356
Protective function 920
PGo
Fault 344
Minor Fault 356
Operation Selection after Detection 767
PGoH
Detection level 772
Fault 344
Level detection (PG1) 770
Level detection (PG2) 772
Minor Fault 356
PID-Regelung 672
Blockdiagramm zur Regelung 675
Eingabe Rückführungswert 674
Erkennung PID-Istwertverlust 675
Feinabstimmung 676
Parameter 678
PID-Ruhefunktion 676
Sollwerteingabe 673
PM-Motor
Autotuning 195
PM-Motoren
Auswahl Motorcode 760
Feineinstellung 942
Parameter Motor 1 760
Prüfung
Frequenzumrichter 382
PTC-Thermistor (Positive Temperatur Coefficient) 879

R

rdEr 368
Ready
LED-Status 145
Regelverfahren
Auswahl 626
RESET-Taste 139
rF 344
rH 344
RJ-45-Anschluss 139
rr 344
Schutzfunktion 926
rUn 356
RUN
LED-Status 145
RUN-Anzeige 139, 141

S

S-Kurven-Werte
Parameter 702
Säulendiagramm
Anzeigen 158
SC 345
SCF 345
Schaltbrücke 110
Schaltschrank Ausschnittsmaße 68
Schlupfkompensation
Parameter 703
Schnellstoppzeit
Parameter 700
Schutzfunktion
Ausgangsphasenausfall Erkennung 920
Ausgangsstrom Überlast 925
Auswahl Software-Strombegrenzung 922
Desynchronisierung 927
Eingangsphasenerkennung 920
Erdschlusserkennung 921
Frequenzumrichter Übertemperatur 919
GF 921
HCA 925
Interner FU-Bremstransistor 926
LF 920
LF2 923
LSo 927
Motor Übertemperatur 272, 884
Motor Übertemperatur (PTC-Eingang) 272, 884
Niedrige Drehzahl Desynchronisation 927
oH 919
oH3 ..... 272, 884
oH4 ..... 272, 884
oL2 921
PF 920
rr 926
Überlast 921
Uv1 893
Zwischenkreis Unterspannung 893
Schutzfunktionen
Frequenzumrichter Übertemperatur 919
Motor Überlast 268, 880
oC 923
oH2 919
Überstrom 923
Schwingungsfestigkeit 36
SE 356
Seite-an-Seite
Leistungsreduzierung 924
SEr 345
Sicherheitsschaltung
Schaltungsbeispiel 116
Sicherungsbemessung 128
Softcharge-Relais Wartungseinstellung 963

Softwareversion
Vorgehensweise für Anzeige 190
Sprachauswahl 625
Vorgehensweise 180
Startbefehl
Auswahl LOCAL/REMOTE Start 648
Umschalten zwischen LOCAL/REMOTE 648
Startbefehl beim Einschalten 658
Startbefehlszähler initialisieren 964
Startbildschirm 155
Steuerkreis-Klemmenleiste
Ersetzen 415
Steuerkreisklemmen
Drahtquerschnitt 107
E/A-Klemmen Funktionsauswahlschalter 110
Klemmenfunktionen 104
Konfiguration der Klemmenleiste 106
Verdrahtung 103
Vorgehensweise zum Verdrahten der Klemmenleiste 107
STo 357
SToF 357
STOP-Taste Funktionsauswahl 957
Stopp-Befehl
Auswahl LOCAL/REMOTE Start 648
STPo 345
Stromerkennungsfangfunktion 663
SvE 345

T

Taktfrequenz
Leistungsreduzierung 444
Parameter 718
Reduzieren 924
Taste RUN 139
Taste STOP 139
Tastenfunktionen 957
Temperatur
Umgebungsfaktor 36
Temperaturüberlastrelais
Verbindung 122
Testlauf
Checkliste 213
Feinabstimmung 205
Vorgehensweise 147
Vorgehensweise für Testlauf mit tatsächlicher Last 204
Vorgehensweise für Testlauf ohne last 203
Tieflaufzeit
Einstellschrittweiten 700
Parameter 697
TiM
Fault 346
Minor Fault 357
Timer-Funktion
Parameter 670
Tippbetrieb 155
Tippbetrieb-Befehl 729
Trägheitstuning 198
Vorsichtmaßnahmen 202
Trendkurve
Anzeigen 162
TrPC 357
Tuning 697
Typenschild 23

U

U2, U3 Initialisierung 964
Überdrehmomenterkennung
Parameter 909
Übermagnetisierungs-Tieflauf
Parameter 932
Überspannungsschutzgerät
Verbindung 125
Überstromschalter (MMCB) 120
U/f-Kennlinie 745
Zweiter Motor 755
UL-Typ 1
Anbringen der Schutzabdeckung 56
UL3
Fault 346
Minor Fault 357
UL4
Fault 346
Minor Fault 357
UL5
Fault 346
Minor Fault 357
Umgebungsfeuchtigkeit 36
Umgebungstemperatur Einstellung 36
Parameter 921
Umwälzlüfter
Ersetzen 387
Unterdrehmomenterkennung
Parameter 909
USB-Anschluss 139
PC-Verbindung 115
Uv 357
Auswahl Fangfunktion beim Anlauf 669
Uv1 346
Detection level settings 893
Uv2 347
Uv3 347

V

vAEr 369
Verdrahtung 120
Bremswiderstand 117
Checkliste 131
EMV-Filter 126
Leistungsklemmen 76
Leistungsteil-Klemmenleiste 97
MEMOBUS/Modbus 284
Motor 76
Netzdrossel 124
Steuerkreis-Klemmenleiste 107
Steuerkreisklemmen 103
Temperaturüberlastrelais 122
Zwischenkreisdrossel 124
Vergleichen
Parameter (Bedienteil und Frequenzumrichter) 172
Verstärkung Stopp-Position 737
vFyE 369

W

Wartungsintervall 962
Wiederherstellung
Parameter (autom. Backup) 190
Parameter (Bedienteil zum Frequenzumrichter) 170

Z

Z-Impuls-Autotuning 195
Zero-Servo-Funktion
Parameter 695
Zwangsweise Felderregung
Parameter 743
Zwischenkreisdrossel
Verdrahtung 124

Überarbeitungshistorie

Datum der Veröffentlichung	Revisions-nummer	Abschnitt	Überarbeiteter Inhalt
Oktober 2017	5	1, 11	Überarbeitung: Inhalte überprüft und korrigiert.
September 2017	4	Alle	Überarbeitung: Gesamte Dokumentation überprüft und korrigiert.
		2	Überarbeitung: „Leistungsverluste“ überprüft und korrigiert.
Februar 2017	3	Alle	Überarbeitung: Gesamte Dokumentation überprüft und korrigiert. Upgrade von Frequenzumrichter-Softwareversion auf PRG: 1020. Ergänzung: Höhere Frequenzumrichter-Leistungen mit den zugehörigen Daten hinzugefügt. • Drehstrom 200 V: CIPR-GA70x2360 und 2415 • Drehstrom 400 V: CIPR-GA70x4371 bis 4675
		2, 4	Ergänzung: „Für IP20 anwendbarer Querschnitt“ wurde dem Abschnitt „Drahtquerschnitte beim Leistungskreis und Anzugsmomente” hinzugefügt.
November 2016	2	Alle	Überarbeitung: Gesamte Dokumentation überprüft und korrigiert. Upgrade von FU-Softwareversion auf PRG: 1018. Ergänzung: Höhere Frequenzumrichter-Leistungen mit den zugehörigen Daten hinzugefügt. • Drehstrom 200 V: CIPR-GA70x2070 bis 2313 • Drehstrom 400 V: CIPR-GA70x4044 bis 4296
Juni 2016	1	Alle	Überarbeitung: Gesamte Dokumentation überprüft und korrigiert. Upgrade von FU-Softwareversion auf PRG: 1011.
April 2016	–	–	Erstausgabe

GA700

Technisches Handbuch

YASKAWA EUROPE GmbH
Hauptstr. 185, 65760 Eschborn, Germany
Phone: +49-6196-569-300
E-Mail: support@yaskawa.eu.com
http://www.yaskawa.eu.com

YASKAWA AMERICA, INC.
2121, Norman Drive South, Waukegan, IL 60085, U.S.A.
+1-800-YASKAWA (927-5292)
http://www.yaskawa.com

DRIVE CENTER (INVERTER PLANT)
2-13-1, Nishimiyaichi, Yukuhashi, Fukuoka, 824-8511, Japan
Phone: +81-930-25-2548
http://www.yaskawa.co.jp

Falls es sich bei dem Endanwender um eine militärische Einrichtung handelt und das Produkt in Waffensystemen oder für Hersteller von Waffensystemen genutzt werden soll, gelten für den Export die entsprechenden Vorschriften für Devisen und Außenhandel. Befolgen Sie daher ausnahmslos alle anwendbaren Regeln, Vorschriften und Gesetze, führen Sie die entsprechenden Schritte durch und reichen Sie alle relevanten Unterlagen ein.
Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden, um Produktänderungen und Verbesserungen zu berücksichtigen.

Übersetzung der Originalanleitung.

© 2016 YASKAWA Electric Corporation

YASKAWA Electric Corporation

SIGPC71061705

SIGPC71061705
Revision: F <5>-0
Oktober 2017
Veröffentlicht in Japan
15-11-8_YEU

YASKAWA