YASKAWA

VIPA System MICRO

CPU | M13-CCF0000 | Handbuch

HB400 | CPU | M13-CCF0000 | de | 18-50

SPEED7 CPU M13C

www.vipa.com/de/service-support/handbuch

VIPA CONTROLS

VIPA GmbH
Ohmstr. 4
91074 Herzogenaurach
Telefon: 09132-744-0
Telefax: 09132-744-1864
E-Mail: info@vipa.com
Internet: www.vipa.com

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein ... 8
1.1 Copyright © VIPA GmbH ... 8
1.2 Über dieses Handbuch ... 9
1.3 Sicherheitshinweise ... 10

2 Grundlagen und Montage ... 11
2.1 Sicherheitshinweis für den Benutzer ... 11
2.2 Systemvorstellung ... 12
2.3 Abmessungen ... 13
2.4 Montage ... 14
2.4.1 Montage CPU ... 14
2.4.2 Montage Erweiterungsmodul ... 17
2.4.3 Montage Peripheriemodul ... 18
2.5 Verdrahtung ... 19
2.5.1 Verdrahtung CPU ... 19
2.5.2 Verdrahtung Peripheriemodul ... 23
2.6 Demontage ... 25
2.6.1 Demontage CPU ... 25
2.6.2 Demontage Erweiterungsmodul ... 29
2.6.3 Demontage Peripheriemodul ... 30
2.7 Aufbaurichtlinien ... 33
2.8 Allgemeine Daten ... 35

3 Hardwarebeschreibung ... 37
3.1 Leistungsmerkmale ... 37
3.2 Aufbau ... 38
3.2.1 System MICRO CPU M13C ... 38
3.2.2 Schnittstellen ... 39
3.2.3 LEDs ... 43
3.2.4 Speichermanagement ... 47
3.2.5 Steckplatz für Speichermedien ... 47
3.2.6 Pufferungsmechanismen ... 48
3.2.7 Betriebsartenschalter ... 48
3.3 Optional: Erweiterungsmodul EM M09 - 2x Serielle Schnittstelle ... 49
3.4 Technische Daten ... 51
3.4.1 Technische Daten CPU ... 51
3.4.2 Technische Daten EM M09 ... 64

4 Einsatz CPU M13-CCF0000 ... 65
4.1 Montage ... 65
4.2 Anlaufverhalten ... 65
4.3 Adressierung ... 66
4.3.1 Übersicht ... 66
4.3.2 Default-Adressbelegung des E/A-Teils ... 66
4.3.3 Optional: Adressierung Peripheriemodule ... 67
4.4 Hardware-Konfiguration - CPU ... 68
4.5 Hardware-Konfiguration - System MICRO Module ... 70
4.6 Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal ... 71
4.6.1 *IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen* ... 72
4.7 Einstellung Standard CPU-Parameter ... 76

4.7.1 Parametrierung über Siemens CPU ... 76
4.7.2 Parameter CPU ... 77
4.8 Einstellung VIPA-spezifische CPU-Parameter ... 80
4.9 Projekt transferieren ... 82
4.9.1 Transfer über Ethernet ... 82
4.9.2 Transfer über Speicherkarte ... 83
4.9.3 Optional: Transfer über MPI ... 83
4.10 Zugriff auf den Webserver ... 85
4.10.1 Geräte-Webseite ... 85
4.10.2 *WebVisu*-Projekt ... 89
4.11 Betriebszustände ... 91
4.11.1 Übersicht ... 91
4.11.2 Funktionssicherheit ... 93
4.12 Urlöschen ... 94
4.12.1 Urlöschen über Betriebsartenschalter ... 94
4.12.2 Urlöschen über Siemens SIMATIC Manager ... 94
4.12.3 Aktionen nach dem Urlöschen ... 94
4.13 Firmwareupdate ... 96
4.14 Rücksetzen auf Werkseinstellung ... 98
4.15 Einsatz Speichermedien - VSD, VSC ... 98
4.16 Erweiterter Know-how-Schutz ... 101
4.17 CMD - Autobefehle ... 102
4.18 Mit Testfunktionen Variablen steuern und beobachten ... 104
4.19 Diagnose-Einträge ... 105

5 Einsatz E/A-Peripherie ... 106

5.1 Übersicht ... 106
5.2 Adressbelegung ... 107
5.3 Analoge Eingabe ... 108
5.3.1 Eigenschaften ... 108
5.3.2 Analogwert-Darstellung ... 108
5.3.3 Beschaltung ... 109
5.3.4 Parametrierung ... 110
5.4 Digitale Eingabe ... 111
5.4.1 Eigenschaften ... 111
5.4.2 Beschaltung ... 111
5.4.3 Parametrierung ... 112
5.4.4 Statusanzeige ... 113
5.5 Digitale Ausgabe ... 115
5.5.1 Eigenschaften ... 115
5.5.2 Beschaltung ... 115
5.5.3 Parametrierung ... 116
5.5.4 Statusanzeige ... 116
5.6 Zählen ... 118
5.6.1 Eigenschaften ... 118
5.6.2 Beschaltung ... 118
5.6.3 Vorgehensweise ... 120
5.6.4 Parametrierung ... 121
5.6.5 Zählerbetriebsarten ... 126
5.6.6 Zähler - Zusatzfunktionen ... 133

5.6.7 Diagnose und Alarm ... 139
5.7 Frequenzmessung ... 140
5.7.1 Eigenschaften ... 140
5.7.2 Beschaltung ... 141
5.7.3 Vorgehensweise ... 142
5.7.4 Parametrierung ... 142
5.7.5 Statusanzeige ... 144
5.8 Pulsweitenmodulation - PWM ... 146
5.8.1 Eigenschaften ... 146
5.8.2 Beschaltung ... 146
5.8.3 Vorgehensweise ... 147
5.8.4 Parametrierung ... 147
5.8.5 Statusanzeige ... 149
5.9 Pulse Train ... 151
5.9.1 Eigenschaften ... 151
5.9.2 Beschaltung ... 152
5.9.3 Vorgehensweise ... 152
5.9.4 Parametrierung ... 153
5.9.5 Statusanzeige ... 155
5.10 Diagnose und Alarm ... 156
5.10.1 Übersicht ... 156
5.10.2 Prozessalarm ... 156
5.10.3 Diagnosealarm ... 158
6 Einsatz PG/OP-Kommunikation - Produktiv ... 164
6.1 Grundlagen - Industrial Ethernet in der Automatisierung ... 164
6.2 Grundlagen - ISO/OSI-Schichtenmodell ... 165
6.3 Grundlagen - Begriffe ... 167
6.4 Grundlagen - Protokolle ... 168
6.5 Grundlagen - IP-Adresse und Subnetz ... 169
6.6 Schnelleinstieg ... 171
6.7 Hardware-Konfiguration ... 171
6.8 Siemens S7-Verbindungen projektieren ... 171
6.9 Offene Kommunikation projektieren ... 177
7 Einsatz PG/OP-Kommunikation - PROFINET ... 180
7.1 Grundlagen PROFINET ... 180
7.2 PROFINET Aufbaurichtlinien ... 182
7.3 Einsatz als PROFINET-IO-Controller ... 183
7.3.1 Schritte der Projektierung ... 183
7.3.2 Inbetriebnahme und Urtaufe ... 184
7.3.3 Projektierung PROFINET-IO-Controller ... 185
7.3.4 Projektierung PROFINET-IO-Device ... 187
7.4 Einsatz als PROFINET I-Device ... 188
7.4.1 Schritte der Projektierung ... 188
7.4.2 Installation der GSDML-Dateien ... 189
7.4.3 Projektierung als I-Device ... 190
7.4.4 Projektierung im übergeordnetem IO-Controller ... 191
7.4.5 Fehlerverhalten und Alarme ... 193
7.5 MRP ... 196
7.6 Topologie ... 197

7.7 Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG ... 198
7.8 Inbetriebnahme und Anlaufverhalten ... 199
7.9 PROFINET Diagnose ... 200
7.9.1 Übersicht ... 200
7.9.2 Diagnose mit dem Projektier- und Engineering-Tool ... 200
7.9.3 Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm ... 201
7.9.4 Diagnose über OB-Startinformationen ... 203
7.9.5 Diagnose Statusanzeige über SZLs ... 203
7.10 PROFINET Systemgrenzen ... 205

8 *Optional:* PtP-Kommunikation ... 206
8.1 Schnelleinstieg ... 206
8.2 Prinzip der Datenübertragung ... 207
8.3 PtP-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09 ... 208
8.4 Parametrierung ... 211
8.4.1 FC/SFC 216 - SER_CFG - Parametrierung PtP ... 211
8.5 Kommunikation ... 212
8.5.1 FC/SFC 217 - SER_SND - Senden an PtP ... 212
8.5.2 FC/SFC 218 - SER_RCV - Empfangen von PtP ... 212
8.6 Protokolle und Prozeduren ... 212
8.7 Modbus - Funktionscodes ... 217

9 *Optional:* Einsatz PROFIBUS-Kommunikation ... 222
9.1 Schnelleinstieg ... 222
9.2 PROFIBUS-Kommunikation ... 223
9.3 PROFIBUS-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09 ... 224
9.4 Einsatz als PROFIBUS-DP-Slave ... 226
9.5 PROFIBUS-Aufbaurichtlinien ... 228

10 Projektierung im VIPA *SPEED7 Studio* ... 231
10.1 *SPEED7 Studio* - Übersicht ... 231
10.2 *SPEED7 Studio* - Arbeitsumgebung ... 232
10.2.1 Projektbaum ... 234
10.2.2 Katalog ... 235
10.3 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - CPU ... 237
10.4 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal ... 238
10.5 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - I/O-Module ... 240
10.6 Einsatz E/A-Peripherie ... 241
10.6.1 Übersicht ... 241
10.6.2 Analoge Eingabe ... 241
10.6.3 Digitale Eingabe ... 242
10.6.4 Digitale Ausgabe ... 243
10.6.5 Zählen ... 243
10.6.6 Frequenzmessung ... 248
10.6.7 Pulsweitenmodulation - PWM ... 250
10.6.8 Pulse Train ... 252
10.7 Einsatz Web-Visualisierung ... 254
10.7.1 *WebVisu*-Funktionalität aktivieren ... 255
10.7.2 *WebVisu*-Editor ... 255
10.7.3 *WebVisu*-Projekt starten ... 258
10.7.4 Zugriff auf die *WebVisu* ... 259
10.7.5 Status der *WebVisu* ... 259

10.8 *SPEED7 Studio* - Projekt transferieren ... 260
10.8.1 Transfer über MPI ... 260
10.8.2 Transfer über Ethernet ... 262
10.8.3 Transfer über Speicherkarte ... 263

11 Projektierung im TIA Portal ... 264
11.1 TIA Portal - Arbeitsumgebung ... 264
11.1.1 Allgemein ... 264
11.1.2 Arbeitsumgebung des TIA Portals ... 265
11.2 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU ... 265
11.3 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal ... 269
11.3.1 *IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen* ... 270
11.4 TIA Portal - VIPA-Bibliothek einbinden ... 274
11.5 TIA Portal - Projekt transferieren ... 275
11.5.1 Transfer über Ethernet ... 275
11.5.2 Transfer über Speicherkarte ... 275
11.5.3 Optional: Transfer über MPI ... 276

Anhang ... 278
A Systemspezifische Ereignis-IDs ... 280
B Integrierte Bausteine ... 328
C SZL-Teillisten ... 331

Copyright © VIPA GmbH

1 Allgemein

1.1 Copyright © VIPA GmbH

All Rights Reserved

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von VIPA und darf außer in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Material ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von VIPA und dem Besitzer dieses Materials darf dieses Material weder reproduziert, verteilt, noch in keiner Form von keiner Einheit (sowohl VIPA-intern als auch -extern) geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an: VIPA, Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH Ohmstraße 4, D-91074 Herzogenaurach, Germany

Tel.: +49 9132 744 -0

Fax.: +49 9132 744-1864

EMail: info@vipa.de

http://www.vipa.com

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Das Recht auf Änderungen der Informationen bleibt jedoch vorbehalten.

Die vorliegende Kundendokumentation beschreibt alle heute bekannten Hardware-Einheiten und Funktionen. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt VIPA GmbH, dass die Produkte und Systeme mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften übereinstimmen. Die Übereinstimmung ist durch CE-Zeichen gekennzeichnet.

Informationen zur Konformitätserklärung

Für weitere Informationen zur CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung wenden Sie sich bitte an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH.

Warenzeichen

VIPA, SLIO, System 100V, System 200V, System 300V, System 300S, System 400V, System 500S und Commander Compact sind eingetragene Warenzeichen der VIPA Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH.

SPEED7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der profichip GmbH.

SIMATIC, STEP, SINEC, TIA Portal, S7-300, S7-400 und S7-1500 sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.

Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) und Postscript sind eingetragene Warenzeichen von Adobe Systems, Inc.

Alle anderen erwähnten Firmennamen und Logos sowie Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefax: +49 9132 744-1204

EMail: documentation@vipa.de

Technischer Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Probleme mit dem Produkt haben oder Fragen zum Produkt stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefon: +49 9132 744-1150 (Hotline)

EMail: support@vipa.de

1.2 Über dieses Handbuch

Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt die CPU M13-CCF0000 aus dem System MICRO von VIPA. Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.

Produkt	Best.-Nr.	ab Stand:	
		CPU-HW	CPU-FW
CPU M13C	M13-CCF0000	01	V2.4.12

Zielgruppe

Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.

Aufbau des Handbuchs

Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.

Orientierung im Dokument

Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:

- Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs
- Verweise mit Seitenangabe

Verfügbarkeit

Das Handbuch ist verfügbar in:

- gedruckter Form auf Papier
- in elektronischer Form als PDF-Datei (Adobe Acrobat Reader)

Piktogramme Signalwörter

Besonders wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalworten ausgezeichnet:

GEFAHR!
Unmittelbar drohende oder mögliche Gefahr. Personenschäden sind möglich.

VORSICHT!
Bei Nichtbefolgen sind Sachschäden möglich.

Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.

1.3 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das System ist konstruiert und gefertigt für:

- Kommunikation und Prozesskontrolle
- Allgemeine Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben
- den industriellen Einsatz
- den Betrieb innerhalb der in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen
- den Einbau in einen Schaltschrank

GEFAHR!
Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

– in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

Dokumentation

Handbuch zugänglich machen für alle Mitarbeiter in

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

VORSICHT!
Vor Inbetriebnahme und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten unbedingt beachten:

– Änderungen am Automatisierungssystem nur im spannungslosen Zustand vornehmen!
– Anschluss und Änderung nur durch ausgebildetes Elektro-Fachpersonal
– Nationale Vorschriften und Richtlinien im jeweiligen Verwenderland beachten und einhalten (Installation, Schutzmaßnahmen, EMV ...)

Entsorgung

Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!

2 Grundlagen und Montage

2.1 Sicherheitshinweis für den Benutzer

Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

VIPA-Baugruppen sind mit hochintegrierten Bauelementen in MOS-Technik bestückt. Diese Bauelemente sind hoch empfindlich gegenüber Überspannungen, die z.B. bei elektrostatischer Entladung entstehen. Zur Kennzeichnung dieser gefährdeten Baugruppen wird nachfolgendes Symbol verwendet:

Das Symbol befindet sich auf Baugruppen, Baugruppenträgern oder auf Verpackungen und weist so auf elektrostatisch gefährdete Baugruppen hin. Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Energien und Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Hantiert eine Person, die nicht elektrisch entladen ist, mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen, können Spannungen auftreten und zur Beschädigung von Bauelementen führen und so die Funktionsweise der Baugruppen beeinträchtigen oder die Baugruppe unbrauchbar machen. Auf diese Weise beschädigte Baugruppen werden in den wenigsten Fällen sofort als fehlerhaft erkannt. Der Fehler kann sich erst nach längerem Betrieb einstellen. Durch statische Entladung beschädigte Bauelemente können bei Temperaturänderungen, Erschütterungen oder Lastwechseln zeitweilige Fehler zeigen. Nur durch konsequente Anwendung von Schutzeinrichtungen und verantwortungsbewusste Beachtung der Handhabungsregeln lassen sich Funktionsstörungen und Ausfälle an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen wirksam vermeiden.

Versenden von Baugruppen

Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

Messen und Ändern von elektrostatisch gefährdeten Baugruppen

Bei Messungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen sind folgende Dinge zu beachten:

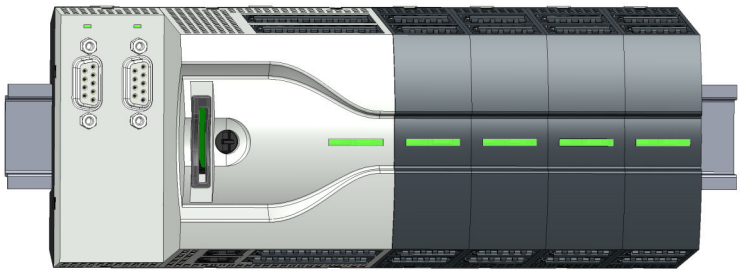
- Potenzialfreie Messgeräte sind kurzzeitig zu entladen.
- Verwendete Messgeräte sind zu erden.

Bei Änderungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist darauf zu achten, dass ein geerdeter Lötkolben verwendet wird.

VORSICHT!
Bei Arbeiten mit und an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist auf ausreichende Erdung des Menschen und der Arbeitsmittel zu achten.

2.2 Systemvorstellung

Übersicht

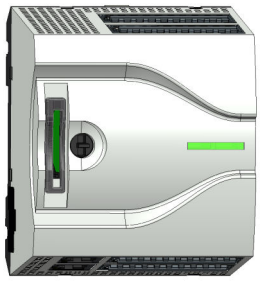


Das System MICRO ist ein modular aufgebautes Automatisierungssystem für die Montage auf einer 35mm Tragschiene. Mittels Peripheriemodule können Sie dieses System an Ihre Automatisierungsaufgaben adaptieren. Zusätzlich besteht die Möglichkeit Ihre CPU um entsprechende Schnittstellen zu erweitern. Der Verdrahtungsaufwand ist gering gehalten, da die DC 24V Elektronikversorgung im Rückwandbus integriert ist und einen Austausch bei stehender Verdrahtung ermöglicht.

Komponenten

- CPU
- Erweiterungsmodul
- Peripheriemodul

CPU



Bei der CPU sind CPU-Elektronik, Ein-/Ausgabe-Komponenten und Spannungsversorgung in ein Gehäuse integriert. Zusätzlich können am Rückwandbus bis zu 8 Peripheriemodule aus dem System MICRO angebunden werden. Als Kopfmodul werden über die integrierte Spannungsversorgung sowohl die CPU-Elektronik, die Ein-/Ausgabe-Komponenten als auch die Elektronik der über den Rückwandbus angebunden Peripheriemodule versorgt. Zum Anschluss der Spannungsversorgung, der Ein-/Ausgabe-Komponenten und zur DC 24V Elektronikversorgung der über Rückwandbus angebunden Peripheriemodule besitzt die CPU abnehmbare Steckverbinder. Durch Montage von bis zu 8 Peripheriemodulen am Rückwandbus der CPU werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden und an die DC 24V Elektronikversorgung angeschlossen.

Erweiterungsmodul

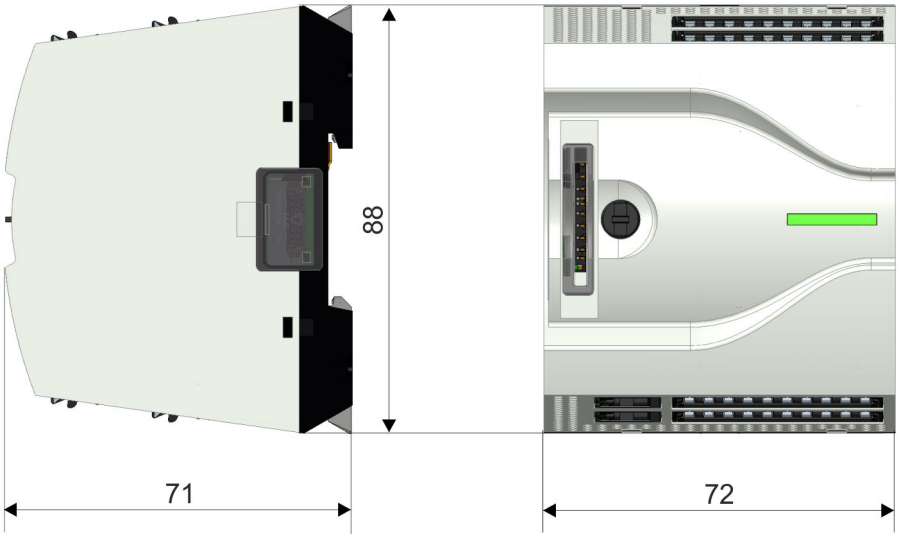
Durch Einsatz von Erweiterungsmodulen können Sie die Schnittstellen der CPU erweitern. Die Anbindung an die CPU erfolgt durch Stecken auf der linken Seite der CPU. Sie können immer nur ein Erweiterungsmodul an die CPU anbinden.

Peripheriemodul

Durch Einsatz von bis zu 8 Peripheriemodulen können Sie die internen E/A-Bereiche erweitern. Die Anbindung an die CPU erfolgt durch Stecken auf der rechten Seite der CPU.

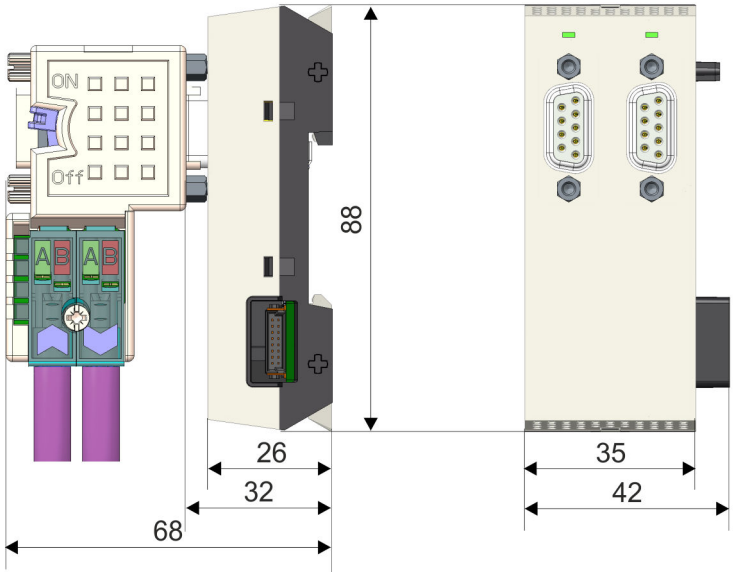
2.3 Abmessungen

Maße CPU M13C



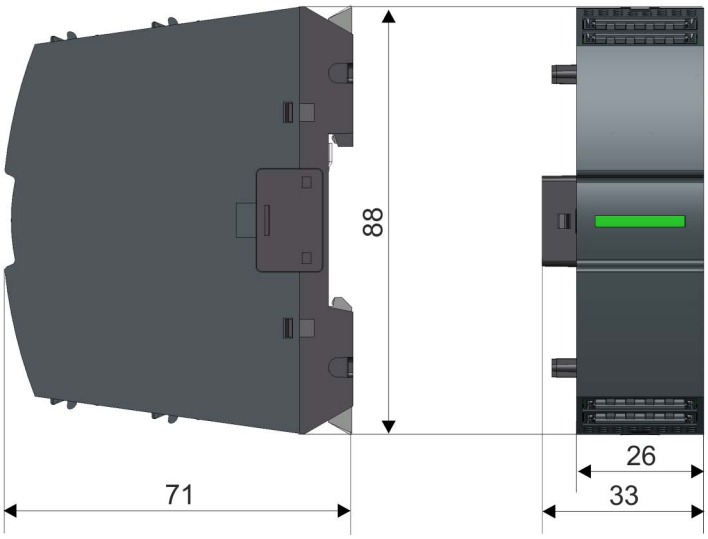
Maße in mm

Maße Erweiterungsmodul EM M09



Maße in mm

Maße Peripheriemodul



Maße in mm

2.4 Montage

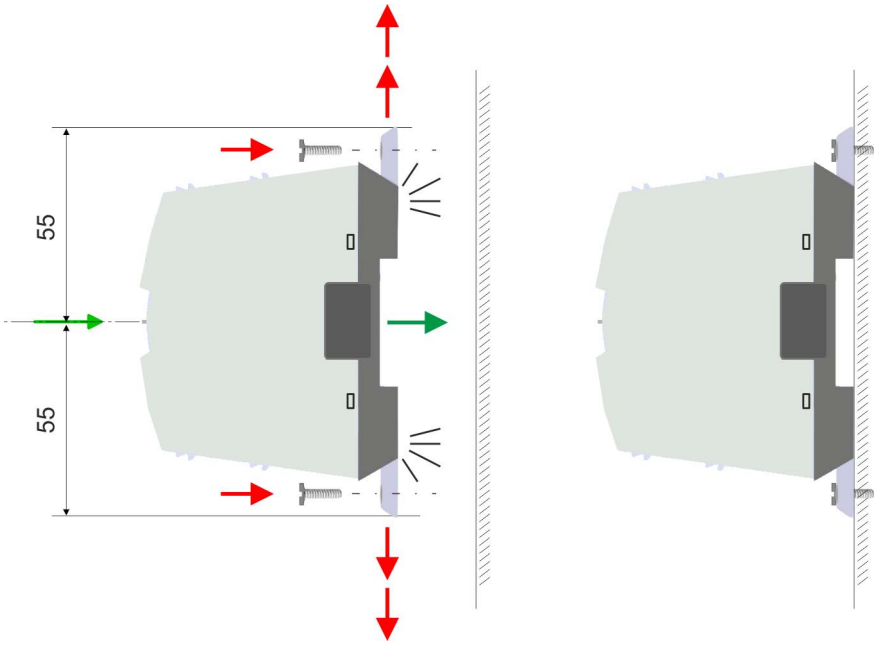
2.4.1 Montage CPU

2.4.1.1 Montage CPU ohne Tragschiene

VORSICHT!
Ein Montage ohne Tragschiene ist nur zulässig, wenn Sie ausschließlich die CPU ohne Erweiterungs- und Peripheriemodule verwenden möchten. Ansonsten ist aus EMV-technischen Gründen immer eine Tragschiene zu verwenden.

Vorgehensweise

Sie haben die Möglichkeit die CPU mittels Schrauben über die Verriegelungshebel an der Rückwand zu verschrauben. Dies erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



Maße in mm

1. Die CPU besitzt an der Ober- und Unterseite je einen Verriegelungshebel. Ziehen Sie diese Hebel wie in der Abbildung gezeigt soweit nach außen, bis diese 2x hörbar einrasten.

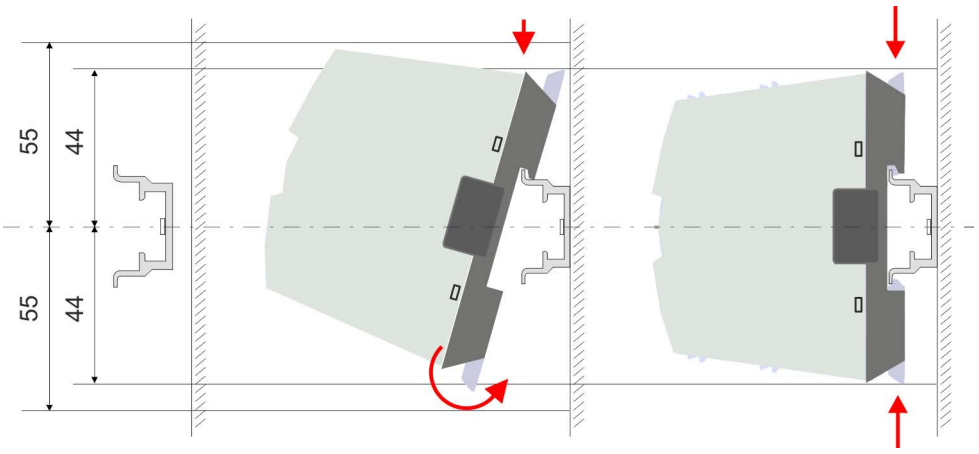
   ⇨ Hierdurch werden Öffnungen an den Verriegelungshebeln sichtbar.

2. Befestigen Sie über diese Öffnungen Ihre CPU mittels geeigneter Schrauben an Ihrer Rückwand. Brücksichtigen Sie hierbei die Installationsfreiräume für die CPU.

   ⇨ Die CPU ist jetzt montiert und kann verdrahtet werden.

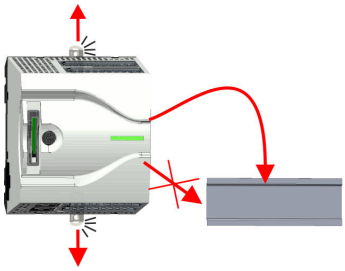
2.4.1.2 Montage mit Tragschiene

Vorgehensweise



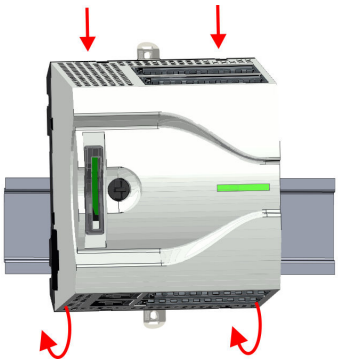
Maße in mm

1. Montieren Sie die Tragschiene. Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Tragschiene nach oben und unten einen Montageabstand von mindestens 44mm bzw. 55mm einhalten.

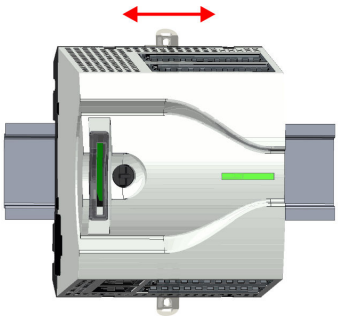


2. Die CPU besitzt an der Ober- und Unterseite einen Verriegelungshebel. Ziehen Sie diese Hebel wie in der Abbildung gezeigt soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

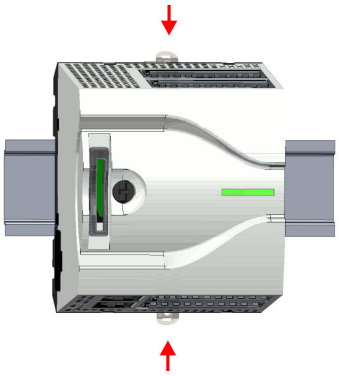
VORSICHT!
Das seitliche Aufstecken auf die Tragschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann.



3. Stecken Sie die CPU von oben auf die Tragschiene und drehen Sie die CPU nach unten, bis diese auf der Tragschiene aufliegt.



4. Verschieben Sie die CPU auf der Tragschiene an die gewünschte Position.



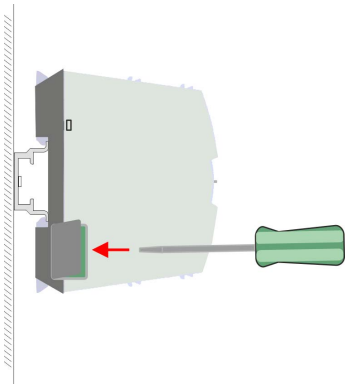
5. Schieben Sie zur Fixierung der CPU auf der Tragschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.

⇨ Die CPU ist jetzt montiert und kann verdrahtet werden.

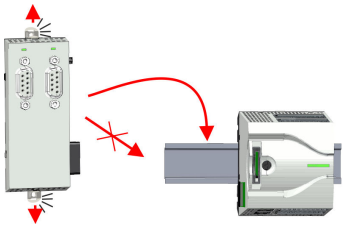
2.4.2 Montage Erweiterungsmodul

Vorgehensweise

Sie haben die Möglichkeit durch Stecken eines Erweiterungsmoduls die Schnittstellen der CPU zu erweitern. Hierbei wird das Erweiterungsmodul auf der linken Seite der CPU gesteckt. Die Montage erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

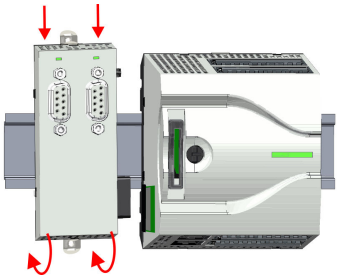


1. Entfernen Sie auf der linken Seite der CPU die Bus-Abdeckung mit einem Schraubendreher.

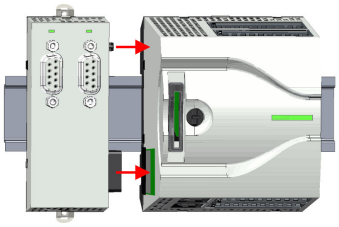


2. Das Erweiterungsmodul besitzt an der Ober- und Unterseite einen Verriegelungshebel. Ziehen Sie diese Hebel wie in der Abbildung gezeigt soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

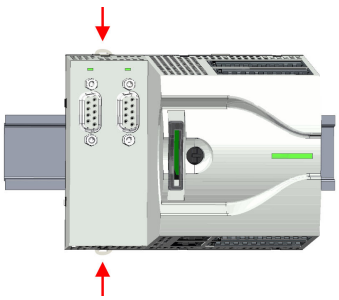
VORSICHT!
Das seitliche Aufstecken auf die Tragschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann.



3. Zur Montage stecken Sie das Erweiterungsmodul von oben auf die Tragschiene und drehen Sie das Erweiterungsmodul nach unten, bis dieses auf der Tragschiene aufliegt.



4. Binden Sie das Erweiterungsmodul an die CPU an, indem Sie das Erweiterungsmodul auf der Tragschiene nach rechts schieben, bis der Schnittstellen-Anschluss in der CPU leicht einrastet.

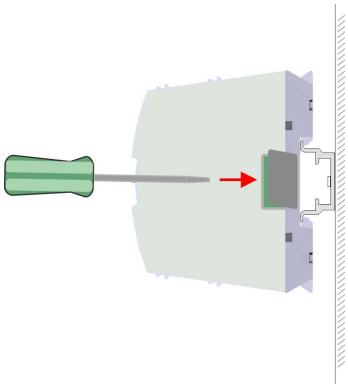


5. Schieben Sie zur Fixierung des Erweiterungsmoduls auf der Tragschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.

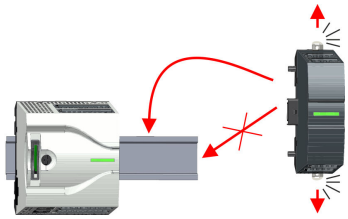
2.4.3 Montage Peripheriemodul

Vorgehensweise

Sie haben die Möglichkeit durch Stecken von bis zu 8 Peripheriemodulen den Peripheriebereich der CPU zu erweitern. Hierbei werden die Peripheriemodule auf der rechten Seite der CPU gesteckt. Die Montage erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

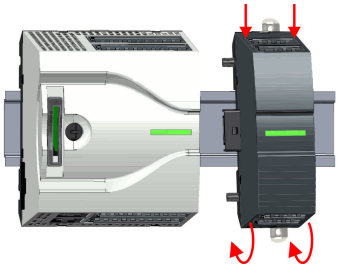


1. Entfernen Sie auf der rechten Seite der CPU die Bus-Abdeckung mit einem Schraubendreher.

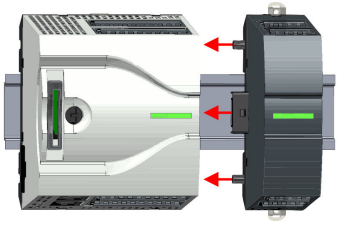


2. Das Peripheriemodul besitzt an der Ober- und Unterseite einen Verriegelungshebel. Ziehen Sie diese Hebel wie in der Abbildung gezeigt soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

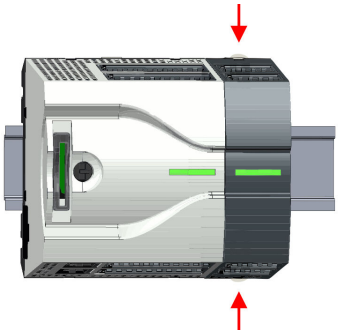
VORSICHT!
Das seitliche Aufstecken auf die Tragschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann.



3. Zur Montage stecken Sie das Peripheriemodul von oben auf die Tragschiene und drehen Sie das Peripheriemodul nach unten, bis dieses auf der Tragschiene aufliegt.



4. Binden Sie das Peripheriemodul an die CPU an, indem Sie das Peripheriemodul auf der Tragschiene nach links schieben, bis der Schnittstellen-Anschluss in der CPU leicht einrastet.



5. Schieben Sie zur Fixierung des Peripheriemoduls auf der Tragschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.
6. Verfahren Sie auf diese Weise mit weiteren Peripheriemodulen.

2.5 Verdrahtung

VORSICHT!
Temperatur externer Kabel beachten!
Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 5°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!

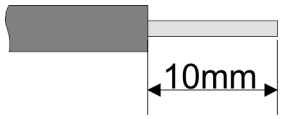
VORSICHT!
Isolierbereiche sind zu trennen!
Das System ist spezifiziert für SELV/PELV-Umgebung. Geräte, welche an das System angeschlossen werden, müssen für SELV/PELV-Umgebung spezifiziert sein. Die Verkabelung von Geräten, welche der SELV/PELV-Umgebung nicht entsprechen, sind getrennt von der SELV/PELV-Umgebung zu verlegen!

2.5.1 Verdrahtung CPU

CPU-Steckverbinder

Für die Verdrahtung besitzt die CPU abnehmbare Steckverbinder. Bei der Verdrahtung der Steckverbinder kommt eine "push-in"-Federklemmtechnik zum Einsatz. Diese ermöglicht einen werkzeuglosen und schnellen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Das Abklemmen erfolgt mittels eines Schraubendrehers.

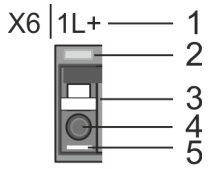
Daten



U_{max}	30V DC
I_{max}	10A
Querschnitt	0,2 ... 1,5mm² (AWG 24 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

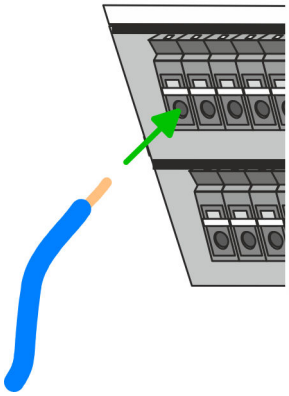
Verwenden Sie für die Verdrahtung starre Drähte bzw. setzen Sie Aderendhülsen ein. Bei Einsatz von Litzen müssen Sie während des Verdrahtens mit einem Schraubendreher die Entriegelung des Kontakts betätigen.

Verdrahtung Vorgehensweise



1 Beschriftung am Gehäuse
2 Status-LED
3 Entriegelung
4 Anschlussöffnung für Draht
5 Pin 1 ist mit einem weißen Strich auf dem Steckverbinder gekennzeichnet

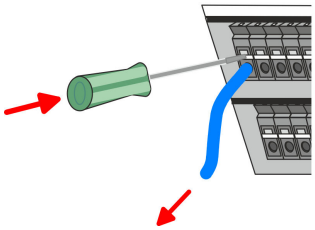
Draht stecken



Die Verdrahtung erfolgt werkzeuglos.

- Ermitteln Sie gemäß der Gehäusebeschriftung die Anschlussposition und führen Sie durch die runde Anschlussöffnung des entsprechenden Kontakts Ihren vorbereiteten Draht bis zum Anschlag ein, so dass dieser fixiert wird.
  - ⇨ Durch das Einschieben öffnet die Kontaktfeder und sorgt somit für die erforderliche Anpresskraft.

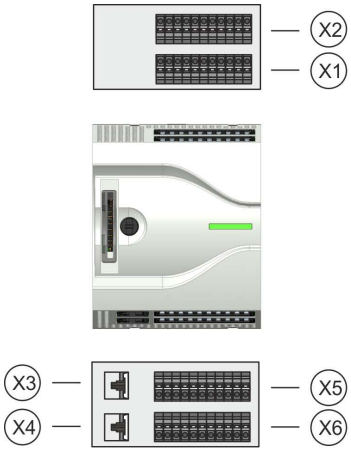
Draht entfernen

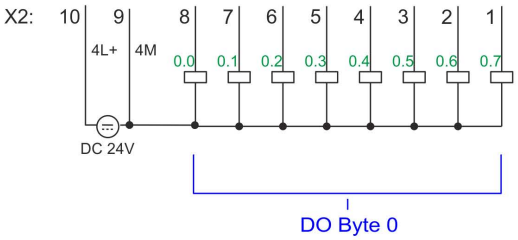


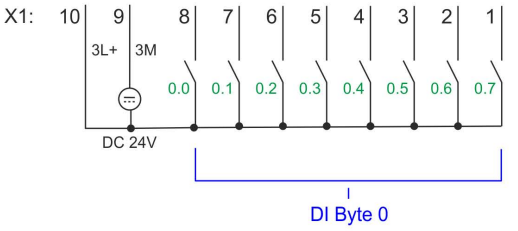
Das Entfernen eines Drahtes erfolgt mittels eines Schraubendrehers mit 2,5mm Klingenbreite.

1. Drücken Sie mit dem Schraubendreher senkrecht auf die Entriegelung.
   - ⇨ Die Kontaktfeder gibt den Draht frei.
2. Ziehen sie den Draht aus der runden Öffnung heraus.

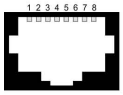
Standard-Verdrahtung



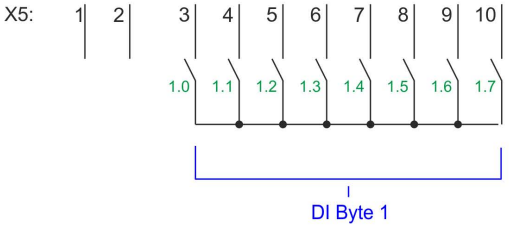




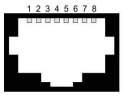
X3 PG/OP 1



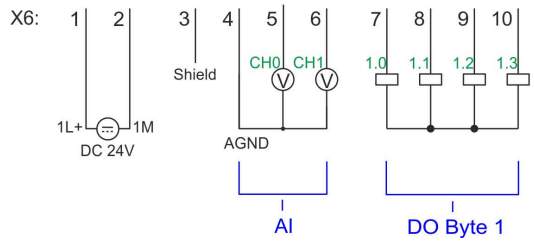
1. Transmit +
2. Transmit -
3. Receive +
4. -
5. -
6. Receive -
7. -
8. -

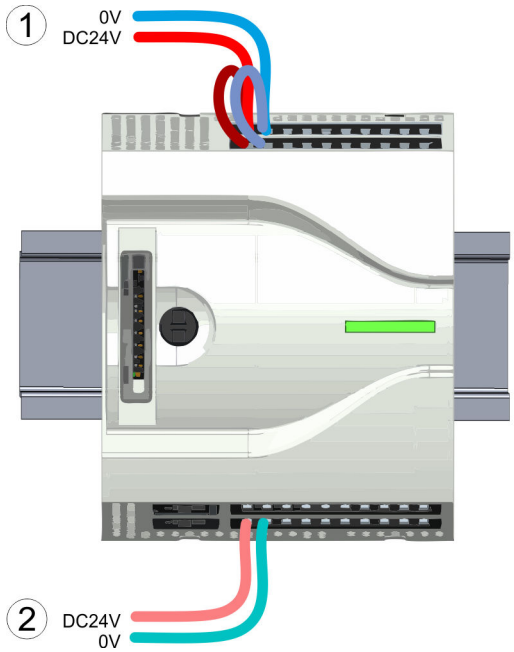


X4 PG/OP 2



1. Transmit +
2. Transmit -
3. Receive +
4. -
5. -
6. Receive -
7. -
8. -





(1) X2: 4L+: DC 24V Leistungsversorgung für integrierte Ausgänge
X1: 3L+: DC 24V Leistungsversorgung für integrierte Eingänge
(2) X6: 1L+: DC 24V für Elektronikversorgung CPU

Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung befindet sich innerhalb der CPU und kann vom Anwender nicht getauscht werden.

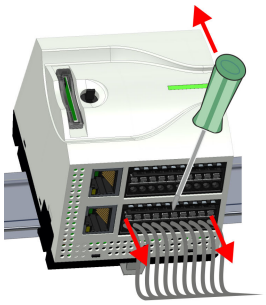
Absicherung

VORSICHT!

– Die Leistungsversorgung der internen DOs ist extern mit einer 8A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 8A Charakteristik Z abzusichern.

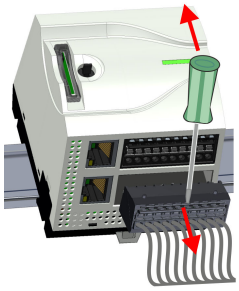
Steckverbinder entfernen

Mittels eines Schraubendrehers haben Sie die Möglichkeit z.B. für einen Modulwechsel bei stehender Verdrahtung die Steckverbinder zu entfernen. Hierzu besitzt jeder Steckverbinder an der Oberseite Vertiefungen für die Entriegelung. Die Entriegelung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



1. Steckverbinder entfernen:

Führen Sie Ihren Schraubendreher von oben in eine der Vertiefungen.



2. Drücken Sie den Schraubendreher nach hinten:

⇨ Der Steckverbinder wird entriegelt und kann abgezogen werden.

VORSICHT!

Durch Falschbedienung wie z.B. Drücken des Schraubendrehers nach unten kann die Entriegelung beschädigt werden!

3. Steckverbinder stecken:

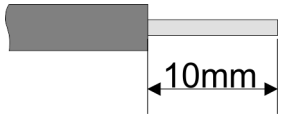
Gesteckt wird der Steckverbinder, indem Sie diesen direkt stecken und in die Verriegelung einrasten.

2.5.2 Verdrahtung Peripheriemodul

Peripheriemodul-Steckverbinder

Für die Verdrahtung besitzen die Peripheriemodule abnehmbare Steckverbinder. Bei der Verdrahtung der Steckverbinder kommt eine "push-in"-Federklemmtechnik zum Einsatz. Diese ermöglicht einen werkzeuglosen und schnellen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Das Abklemmen erfolgt mittels eines Schraubendrehers.

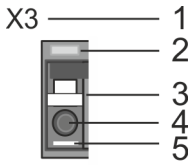
Daten



U_{max}	240V AC / 30V DC
I_{max}	10A
Querschnitt	0,2 ... 1,5mm² (AWG 24 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

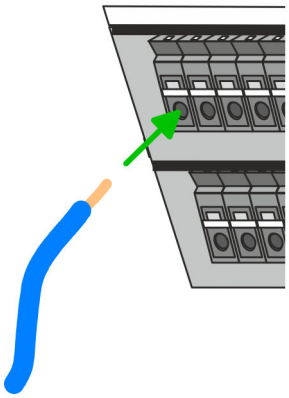
Verwenden Sie für die Verdrahtung starre Drähte bzw. setzen Sie Aderendhülsen ein. Bei Einsatz von Litzen müssen Sie während des Verdrahtens mit einem Schraubendreher die Entriegelung des Kontakts betätigen.

Verdrahtung Vorgehensweise



1 Beschriftung am Gehäuse
2 Status-LED
3 Entriegelung
4 Anschlussöffnung für Draht
5 Pin 1 ist mit einem weißen Strich auf dem Steckverbinder gekennzeichnet

Draht stecken

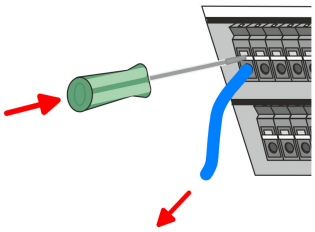


Die Verdrahtung erfolgt werkzeuglos.

→ Ermitteln Sie gemäß der Gehäusebeschriftung die Anschlussposition und führen Sie durch die runde Anschlussöffnung des entsprechenden Kontakts Ihren vorbereiteten Draht bis zum Anschlag ein, so dass dieser fixiert wird.

⇨ Durch das Einschieben öffnet die Kontaktfeder und sorgt somit für die erforderliche Anpresskraft.

Draht entfernen



Das Entfernen eines Drahtes erfolgt mittels eines Schraubendrehers mit 2,5mm Klingenbreite.

1. Drücken Sie mit dem Schraubendreher senkrecht auf die Entriegelung.

⇨ Die Kontaktfeder gibt den Draht frei.

2. Ziehen sie den Draht aus der runden Öffnung heraus.

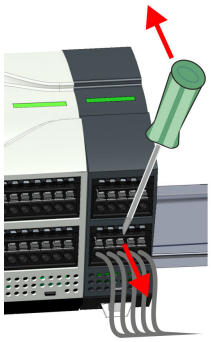
Absicherung

VORSICHT!

- Die Leistungsversorgung des Ausgabemoduls DO16 ist extern mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z abzusichern.
- Die Leistungsversorgung des Ausgabeteils des DIO8 ist extern mit einer 5A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 5A Charakteristik Z abzusichern.

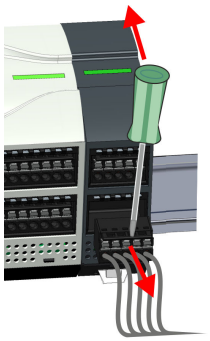
Steckverbinder entfernen

Mittels eines Schraubendrehers haben Sie die Möglichkeit z.B. für den Modultausch bei stehender Verdrahtung die Steckverbinder zu entfernen. Hierzu besitzt jeder Steckverbinder an der Oberseite Vertiefungen für die Entriegelung. Die Entriegelung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



1. Steckverbinder entfernen:

Führen Sie Ihren Schraubendreher von oben in eine der Vertiefungen.



2. Drücken Sie den Schraubendreher nach hinten:

⇨ Der Steckverbinder wird entriegelt und kann abgezogen werden.

VORSICHT!

Durch Falschbedienung wie z.B. Drücken des Schraubendrehers nach unten kann die Entriegelung beschädigt werden!

3. Steckverbinder stecken:

Gesteckt wird der Steckverbinder, indem Sie diesen direkt stecken und in die Verriegelung einrasten.

2.6 Demontage

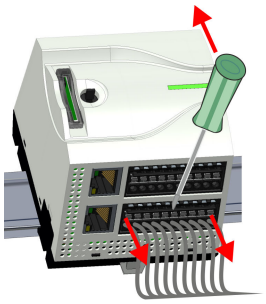
2.6.1 Demontage CPU

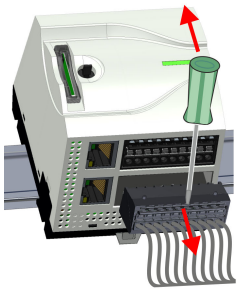
Steckverbinder entfernen

Mittels eines Schraubendrehers haben Sie die Möglichkeit z.B. für einem Modultausch bei stehender Verdrahtung die Steckverbinder zu entfernen. Hierzu besitzt jeder Steckverbinder an der Oberseite Vertiefungen für die Entriegelung. Die Entriegelung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Steckverbinder entfernen:

   Führen Sie Ihren Schraubendreher von oben in eine der Vertiefungen.





3. Drücken Sie den Schraubendreher nach hinten:

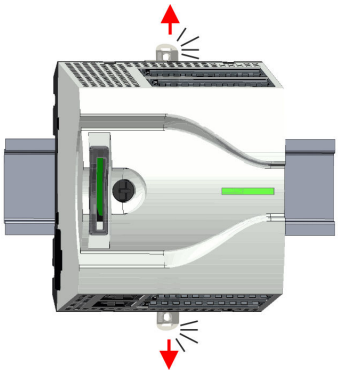
   ⇨ Der Steckverbinder wird entriegelt und kann abgezogen werden.

> **VORSICHT!**
> Durch Falschbedienung wie z.B. Drücken des Schraubendrehers nach unten kann die Steckerleiste beschädigt werden!

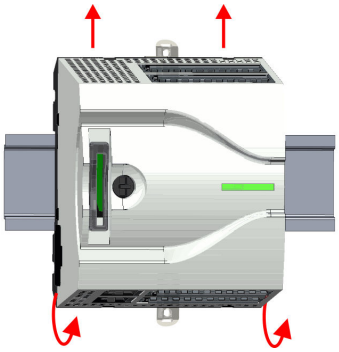
4. Entfernen Sie auf diese Weise an der CPU alle belegten Stecker.

CPU ersetzen (standalone)

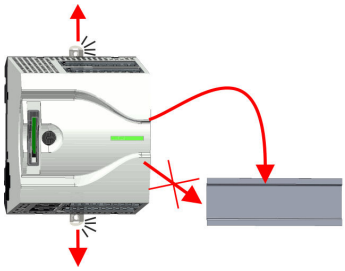
Sind weitere Module an die CPU angebunden ↳ *"Optional: CPU in einem System ersetzen" Seite 27*. Sofern keine weiteren Module an die CPU angebunden sind, erfolgt der Austausch der CPU nach folgender Vorgehensweise:



1. Ziehen Sie mittels eines Schraubendrehers die Entriegelungshebel der CPU soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

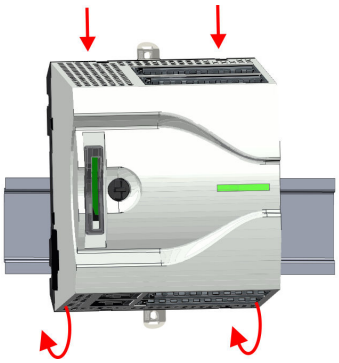


2. Nehmen Sie die CPU mit einer Drehung nach oben von der Tragschiene ab.

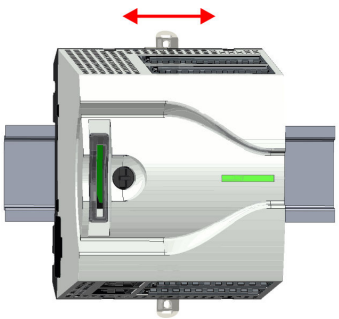


3. Ziehen Sie die Entriegelungshebel der CPU soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

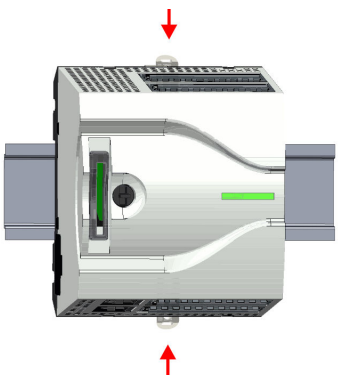
VORSICHT!
Das seitliche Aufstecken auf die Tragschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann!



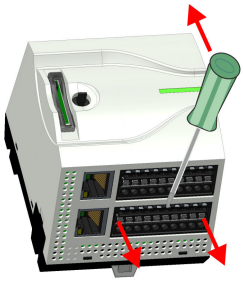
4. Stecken Sie die CPU von oben auf die Tragschiene und drehen Sie die CPU nach unten, bis diese auf der Tragschiene aufliegt.



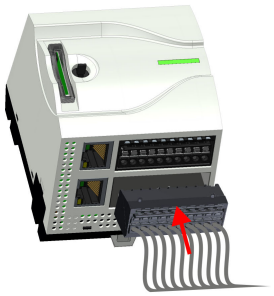
5. Verschieben Sie die CPU auf der Tragschiene an die gewünschte Position.



6. Schieben Sie zur Fixierung der CPU auf der Tragschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.



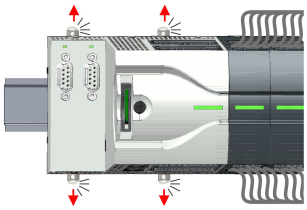
7. Entfernen Sie die überflüssigen Steckverbinder an der CPU.



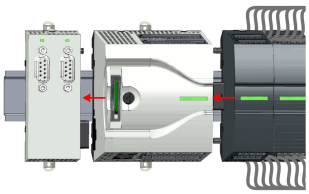
8. Stecken Sie wieder die verdrahteten Steckverbinder.
   ⇨ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

Optional: CPU in einem System ersetzen

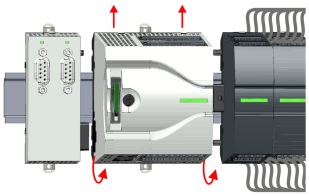
Nachfolgend wird gezeigt, wie sie die CPU in einem System ersetzen:



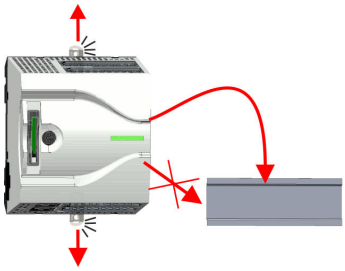
1. Sofern ein Erweiterungsmodul an die CPU angebunden ist, müssen Sie dieses von der CPU abziehen. Ziehen Sie hierzu mittels eines Schraubendrehers die Entriegelungshebel von Erweiterungsmodul und CPU soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.



2. Ziehen Sie alle an die CPU angebundenen Module ab, indem Sie die CPU zusammen mit dem Erweiterungsmodul auf der Tragschiene entsprechend verschieben.

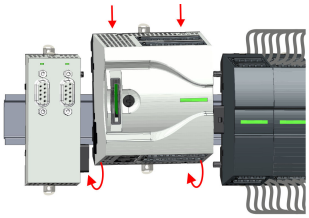


3. Nehmen Sie die CPU mit einer Drehung nach oben von der Tragschiene ab.

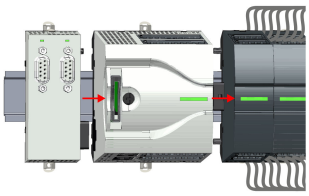


4. Ziehen Sie die Entriegelungshebel der CPU soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

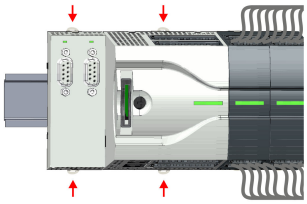
VORSICHT!
Das seitliche Aufstecken auf die Tragschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann!



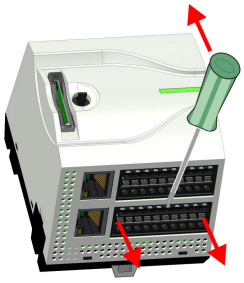
5. Zur Montage der CPU ziehen Sie die Verriegelungshebel so weit nach außen, bis diese hörbar einrasten. Stecken Sie die CPU von oben auf die Tragschiene und drehen Sie die CPU nach unten, bis diese auf der Tragschiene aufliegt.



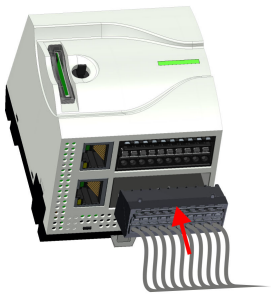
6. Binden Sie Ihre Module wieder an, indem Sie die CPU zusammen mit dem Erweiterungsmodul auf der Tragschiene entsprechend verschieben.



7. Schieben Sie zur Fixierung von CPU und Erweiterungsmodul auf der Tragschiene die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.



8. Entfernen Sie die überflüssigen Steckverbinder an der CPU.

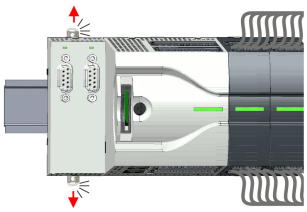


9. Stecken Sie wieder die verdrahteten Steckverbinder.

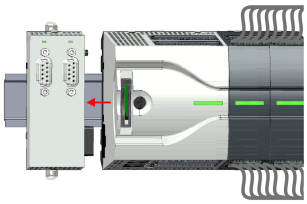
   ⇨ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

2.6.2 Demontage Erweiterungsmodul

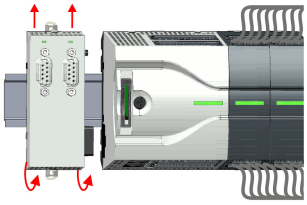
Vorgehensweise



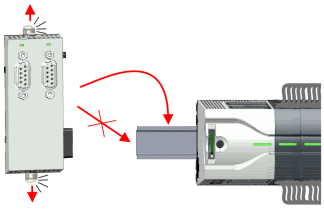
1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Entfernen Sie die entsprechenden Busstecker.
3. Ziehen Sie mittels eines Schraubendrehers die Entriegelungshebel des Erweiterungsmoduls soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.



4. Ziehen Sie das Erweiterungsmodul durch Verschieben auf der Tragschiene von der CPU ab.

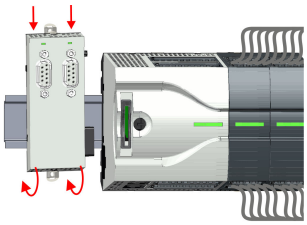


5. Nehmen Sie das Erweiterungsmodul mit einer Drehung nach oben von der Tragschiene ab.

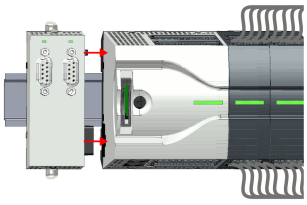


6. Ziehen Sie die Entriegelungshebel des Erweiterungsmoduls soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

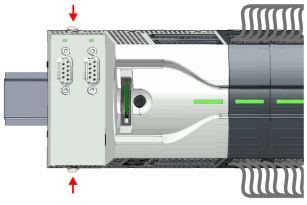
> **VORSICHT!**
> Das seitliche Aufstecken auf die Tragschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann!



7. Zur Montage stecken Sie das Erweiterungsmodul von oben auf die Tragschiene und drehen Sie das Erweiterungsmodul nach unten, bis dieses auf der Tragschiene aufliegt.



8. Binden Sie das Erweiterungsmodul wieder an die CPU an, indem Sie das Erweiterungsmodul auf der Tragschiene nach rechts schieben, bis der Schnittstellen-Anschluss in der CPU leicht einrastet.



9. Schieben Sie die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.
10. Stecken Sie die entsprechenden Busstecker.

⇨ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

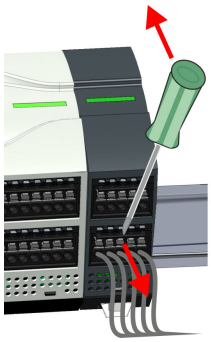
2.6.3 Demontage Peripheriemodul

Steckverbinder entfernen

Mittels eines Schraubendrehers haben Sie die Möglichkeit z.B. für einen Modultausch bei stehender Verdrahtung die Steckverbinder zu entfernen. Hierzu besitzt jeder Steckverbinder an der Oberseite Vertiefungen für die Entriegelung. Die Entriegelung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

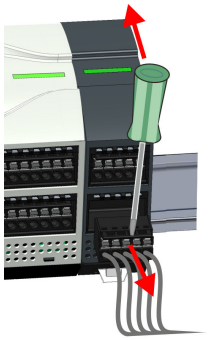
1. Machen Sie Ihr System stromlos.

> **VORSICHT!**
> Achten Sie insbesondere beim Relais-Modul auf die Spannungsfreiheit der Arbeitskontakte!



2. Steckverbinder entfernen:

   Führen Sie Ihren Schraubendreher von oben in eine der Vertiefungen.



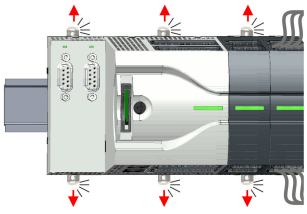
3. Drücken Sie den Schraubendreher nach hinten:

   ⇨ Der Steckverbinder wird entriegelt und kann abgezogen werden.

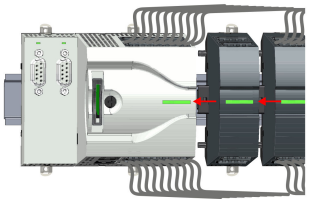
> **VORSICHT!**
> Durch Falschbedienung wie z.B. Drücken des Schraubendrehers nach unten kann die Steckerleiste beschädigt werden!

4. Entfernen Sie auf diese Weise alle belegten Stecker am Peripheriemodul.

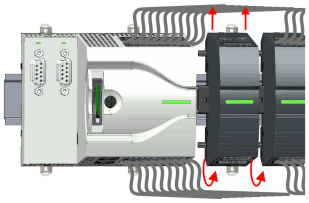
Peripheriemodul ersetzen



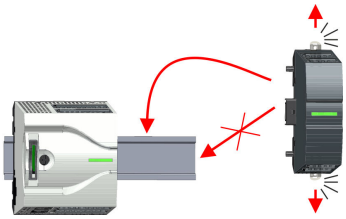
1. Entfernen Sie die Module, welche an das zu tauschende Modul angebunden sind, indem Sie deren Entriegelungshebel soweit nach außen ziehen, bis diese hörbar einrasten ...



2. ... und verschieben Sie die Module entsprechend.

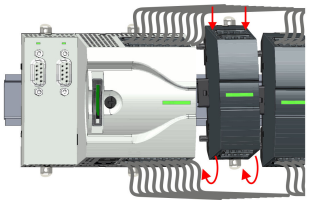


3. Nehmen Sie das Peripheriemodul mit einer Drehung nach oben von der Tragschiene ab.

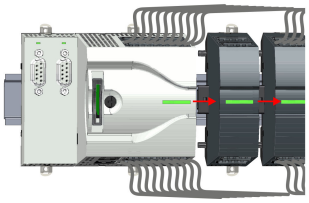


4. Ziehen Sie die Entriegelungshebel des Peripheriemoduls soweit nach außen, bis diese hörbar einrasten.

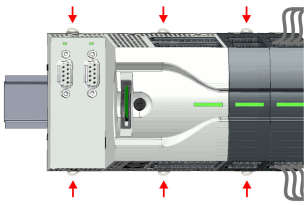
> **VORSICHT!**
> Das seitliche Aufstecken auf die Tragschiene ist nicht zulässig, da ansonsten das Modul beschädigt werden kann!



5. Stecken Sie das Peripheriemodul von oben auf die Tragschiene und drehen Sie das Peripheriemodul nach unten, bis dieses auf der Tragschiene aufliegt.



6. Verbinden Sie alle Module wieder, indem Sie diese auf der Tragschiene entsprechend wieder zusammenschieben.



7. Schieben Sie die Verriegelungshebel wieder zurück in die Ausgangsposition.

8. Entfernen Sie die überflüssigen Steckverbinder.

9. Stecken Sie wieder die verdrahteten Steckverbinder.

⇨ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

2.7 Aufbaurichtlinien

Allgemeines

Die Aufbaurichtlinien enthalten Informationen über den störsicheren Aufbau eines SPS-Systems. Es werden die Wege beschrieben, wie Störungen in Ihre Steuerung gelangen können, wie die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicher gestellt werden kann und wie bei der Schirmung vorzugehen ist.

Was bedeutet EMV?

Unter Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne vom Umfeld beeinflusst zu werden bzw. das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Die Komponenten von VIPA sind für den Einsatz in Industrieumgebungen entwickelt und erfüllen hohe Anforderungen an die EMV. Trotzdem sollten Sie vor der Installation der Komponenten eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen in die Betrachtung einbeziehen.

Mögliche Störeinwirkungen

Elektromagnetische Störungen können sich auf unterschiedlichen Pfaden in Ihre Steuerung einkoppeln:

- Elektromagnetische Felder (HF-Einkopplung)
- Magnetische Felder mit energietechnischer Frequenz
- Bus-System
- Stromversorgung
- Schutzleiter

Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder -ungebunden) und Entfernung zur Störquelle gelangen Störungen über unterschiedliche Kopplungsmechanismen in Ihre Steuerung.

Man unterscheidet:

- galvanische Kopplung
- kapazitive Kopplung
- induktive Kopplung
- Strahlungskopplung

Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

Häufig genügt zur Sicherstellung der EMV das Einhalten einiger elementarer Regeln. Beachten Sie beim Aufbau der Steuerung deshalb die folgenden Grundregeln.

- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Erde/Schutzleitersystem her.
  - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.
- Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.
  - Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein. (Starkstrom, Stromversorgungs-, Signal- und Datenleitungen).
  - Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
  - Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Schrankbleche).

- Achten Sie auf die einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
  - Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen.
  - Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann das einseitige Auflegen des Schirms vorteilhaft sein.
  - Legen Sie die Leitungsschirme direkt nach dem Schrankeintritt großflächig auf eine Schirm-/Schutzleiterschiene auf, und befestigen Sie die Schirme mit Kabelschellen.
  - Achten Sie darauf, dass die Schirm-/Schutzleiterschiene impedanzarm mit dem Schrank verbunden ist.
  - Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen metallische oder metallisierte Steckergehäuse.
- Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein.
  - Erwägen Sie bei Induktivitäten den Einsatz von Löschgliedern.
  - Beachten Sie, dass bei Einsatz von Leuchtstofflampen sich diese negativ auf Signalleitungen auswirken können.
- Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotenzial und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel.
  - Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Das Erden der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
  - Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit Ihrer SPS sternförmig mit dem Erde/Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.
  - Verlegen Sie bei Potenzialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen.

Schirmung von Leitungen

Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störfelder werden durch eine Schirmung geschwächt; man spricht hier von einer Dämpfung. Über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene werden Störströme auf Kabelschirme zur Erde hin abgeleitet. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Verbindung zum Schutzleiter impedanzarm ist, da sonst die Störströme selbst zur Störquelle werden.

Bei der Schirmung von Leitungen ist folgendes zu beachten:

- Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht.
- Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80% betragen.
- In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich. Nur im Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niedrigen Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:
  - die Verlegung einer Potenzialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann.
  - Analogsignale (einige mV bzw. µA) übertragen werden.
  - Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.
- Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse. Schirm nicht auf den PIN 1 der Steckerleiste auflegen!
- Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.
- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm bis zu Ihrer SPS weiter, legen Sie ihn dort jedoch nicht erneut auf!

VORSICHT!
Bitte bei der Montage beachten!
Bei Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen.

Abhilfe: Potenzialausgleichsleitung.

2.8 Allgemeine Daten

Konformität und Approbation		
Konformität		
CE	2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie
	2014/30/EU	EMV-Richtlinie
Approbation		
UL	-	Siehe Technische Daten
Sonstiges		
RoHS	2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Personenschutz und Geräteschutz		
Schutzart	-	IP20
Potenzialtrennung		
Zum Feldbus	-	Galvanisch entkoppelt
Zur Prozessebene	-	Galvanisch entkoppelt
Isolationsfestigkeit	-	-
Isolationsspannung gegen Bezugserde		
Eingänge / Ausgänge	-	AC / DC 50V, bei Prüfspannung AC 500V
Schutzmaßnahmen	-	gegen Kurzschluss

Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2		
Klimatisch		
Lagerung /Transport	EN 60068-2-14	-25…+70°C
Betrieb		
Horizontaler Einbau hängend	EN 61131-2	0…+60°C
Horizontaler Einbau liegend	EN 61131-2	0…+60°C
Vertikaler Einbau	EN 61131-2	0…+60°C
Luftfeuchtigkeit	EN 60068-2-30	RH1 (ohne Betauung, relative Feuchte 10 … 95%)
Verschmutzung	EN 61131-2	Verschmutzungsgrad 2

Allgemeine Daten

Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2		
Aufstellhöhe max.	-	2000m
Mechanisch		
Schwingung	EN 60068-2-6	1g, 9Hz ... 150Hz
Schock	EN 60068-2-27	15g, 11ms

Montagebedingungen		
Einbauort	-	Im Schaltschrank
Einbaulage	-	Horizontal und vertikal

EMV	Norm		Bemerkungen
Störaussendung	EN 61000-6-4		Class A (Industriebereich)
Störfestigkeit	EN 61000-6-2		Industriebereich
Zone B		EN 61000-4-2	ESD 8kV bei Luftentladung (Schärfegrad 3), 4kV bei Kontaktentladung (Schärfegrad 2)
		EN 61000-4-3	HF-Einstrahlung (Gehäuse) 80MHz … 1000MHz, 10V/m, 80% AM (1kHz) 1,4GHz ... 2,0GHz, 3V/m, 80% AM (1kHz) 2GHz ... 2,7GHz, 1V/m, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-6	HF-Leitungsgeführt 150kHz … 80MHz, 10V, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-4	Burst, Schärfegrad 3
		EN 61000-4-5	Surge, Schärfegrad 3 *

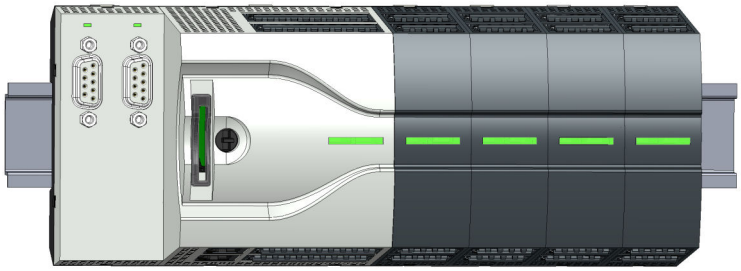
*) Aufgrund der energiereichen Einzelimpulse ist bei Surge eine angemessene externe Beschaltung mit Blitzschutzelementen wie z.B. Blitzstromableitern und Überspannungsableitern erforderlich.

3 Hardwarebeschreibung

3.1 Leistungsmerkmale

M13-CCF0000

- SPEED7-Technologie integriert
- Programmierbar über VIPA SPEED7 Studio, Siemens SIMATIC Manager oder Siemens TIA Portal
- 64kByte Arbeitsspeicher integriert (32kByte Code, 32kByte Daten)
- Arbeitsspeicher erweiterbar bis max. 128kByte (64kByte Code, 64kByte Daten)
- 128kByte Ladespeicher integriert
- Steckplatz für externe Speichermedien (verriegelbar)
- Status-LEDs für Betriebszustand und Diagnose
- X1/X5: DI 16xDC24V mit Statusanzeige integriert
- X2/X6: DO 12xDC24V 0,5A mit Statusanzeige integriert
- X3/X4: Ethernet-PG/OP-Kanal für aktive und passive Kommunikation integriert
- X6: AI 2x12Bit (single-ended) integriert
- Technologische Funktionen: 4 Kanäle für Zähler, Frequenzmessung und 2 Kanäle für Pulsweitenmodulation
- Pulse Train über SFB 49 (PULSE)
- PROFINET-IO-Controller und I-Device über Ethernet-PG/OP-Kanal
- *WebVisu*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal
- Optional: Erweiterungsmodul 2xRS485
- Optional: max. 8 Peripheriemodule
- E/A-Adressbereich digital/analog 2048Byte
- 512 Timer/Zähler, 8192 Merker-Byte



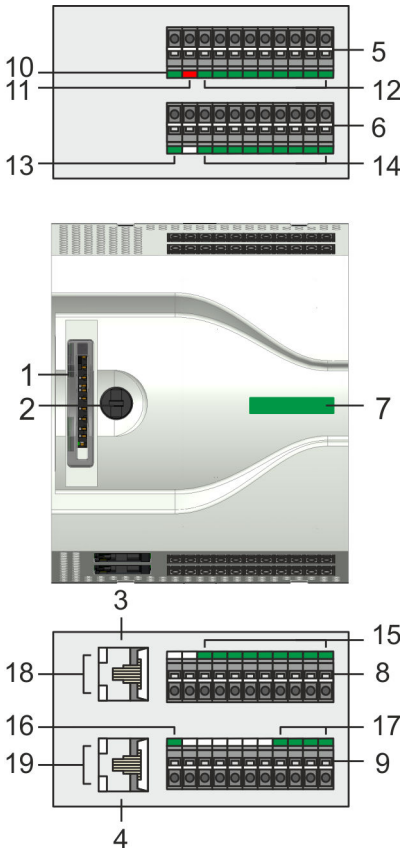
Bestelldaten

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
CPU M13C	M13-CCF0000	System MICRO CPU M13C mit Optionen zur Erweiterung des Arbeitsspeichers, DI 16xDC24V, DO 12xDC24 0,5A, AI 2x12Bit und 4 Kanäle Technologische Funktionen
EM M09	M09-0CB00	System MICRO Erweiterung: Serielle Schnittstelle 2x (RS485/RS422, MPI, Optional PROFIBUS-DP-Slave)

3.2 Aufbau

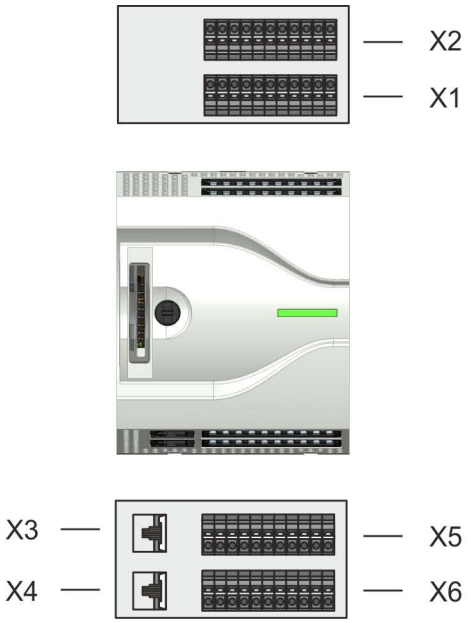
3.2.1 System MICRO CPU M13C

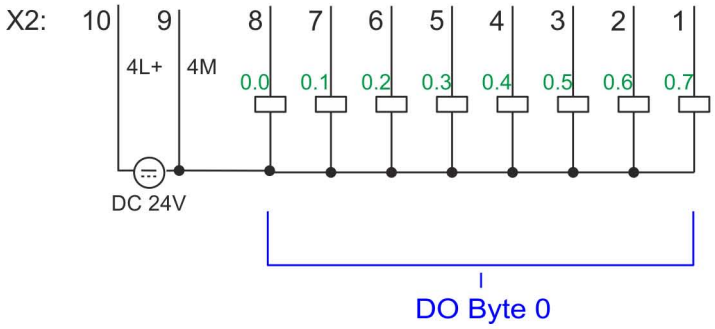
CPU M13-CCF0000

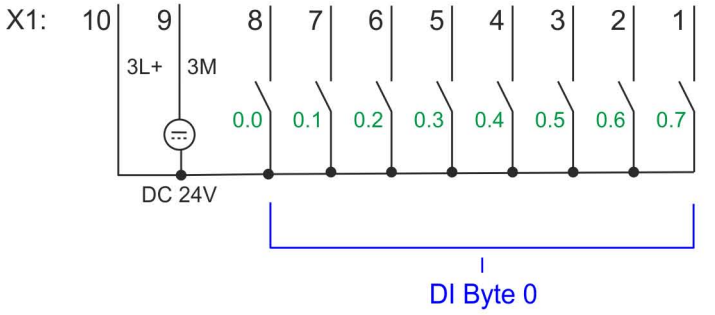


1 Steckplatz für Speichermedien (verriegelbar)
2 Betriebsarten-Schalter CPU
3 X3: Ethernet-PG/OP-Kanal
4 X4: Ethernet-PG/OP-Kanal
5 X2: Anschlussklemme DO +0.0 ... DO +0.7
6 X1: Anschlussklemme DI +0.0 ... DI +0.7
7 Statusleiste CPU
8 X5: Anschlussklemme DI +1.0 ... DI +1.7
9 X6: Anschlussklemme Elektronikversorgung, AI, DO +1.0 ... DO +1.3
10 X2 4L+: LED DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO
11 X2 4M: LED Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
12 X2 DO +0.x: LEDs DO +0.0 ... DO +0.7
13 X1 3L+: LED DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI
14 X1 DI +0.x: LEDs DI +0.0 ... DI +0.7
15 X5 DI +1.x: LEDs DI +1.0 ... DI +1.7
16 X6 1L+: LED DC 24V für Elektronikversorgung
17 X6 DO +1.x: LEDs DO +1.0 ... DO +1.3
18 X3 Ethernet-PG/OP Kanal: LEDs Link/Activity
19 X4 Ethernet-PG/OP Kanal: LEDs Link/Activity

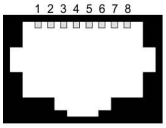
3.2.2 Schnittstellen



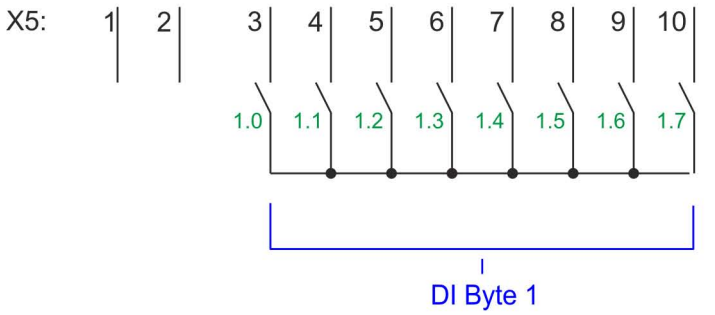




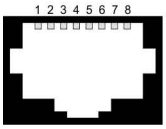
X3 PG/OP 1



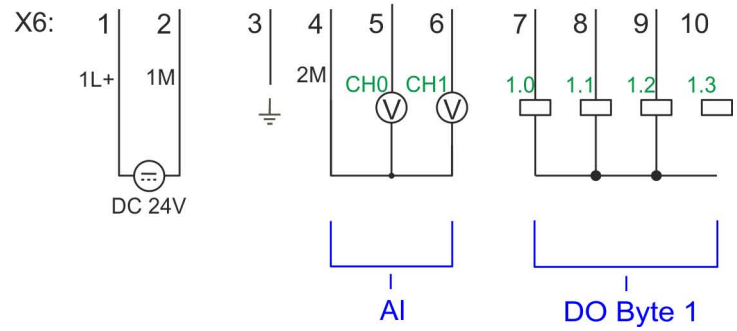
1. Transmit +
2. Transmit -
3. Receive +
4. -
5. -
6. Receive -
7. -
8. -



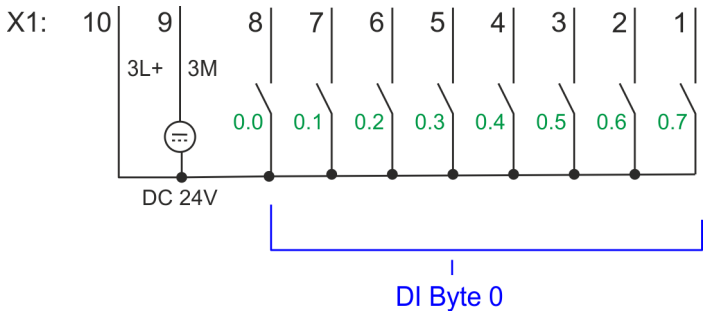
X4 PG/OP 2



1. Transmit +
2. Transmit -
3. Receive +
4. -
5. -
6. Receive -
7. -
8. -



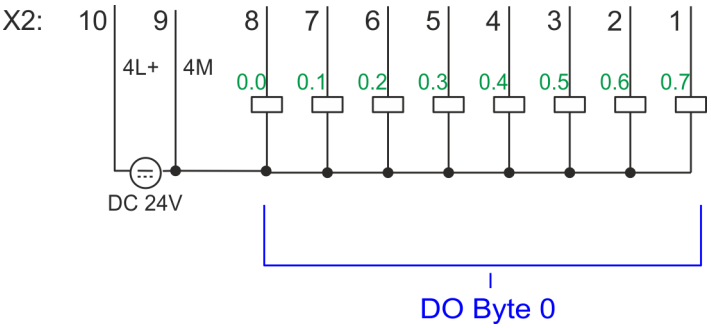
X1: DI Byte 0



X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Digitaler Eingang DI 7 / Zähler 2 (B) / Frequenz 2 *
2	DI 0.6	E		Digitaler Eingang DI 6 / Zähler 2 (A) *
3	DI 0.5	E		Digitaler Eingang DI 5
4	DI 0.4	E		Digitaler Eingang DI 4 / Zähler 1 (B) / Frequenz 1 *
5	DI 0.3	E		Digitaler Eingang DI 3 / Zähler 1 (A) *
6	DI 0.2	E		Digitaler Eingang DI 2
7	DI 0.1	E		Digitaler Eingang DI 1 / Zähler 0 (B) / Frequenz 0 *
8	DI 0.0	E		Digitaler Eingang DI 0 / Zähler 0 (A) *
9	0 V	E		3M: GND Leistungsversorgung für Onboard DI
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DO 0.7	A		Digital Ausgang DO 7
2	DO 0.6	A		Digital Ausgang DO 6
3	DO 0.5	A		Digital Ausgang DO 5
4	DO 0.4	A		Digital Ausgang DO 4
5	DO 0.3	A		Digital Ausgang DO 3 / Ausgabekanal Zähler 3
6	DO 0.2	A		Digital Ausgang DO 2 / Ausgabekanal Zähler 2
7	DO 0.1	A		Digital Ausgang DO 1 / PWM 1 / Ausgabekanal Zähler 1
8	DO 0.0	A		Digital Ausgang DO 0 / PWM 0 / Ausgabekanal Zähler 0
9	0 V	E	rot	4M: GND Leistungsversorgung für Onboard DO / GND PWM LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO

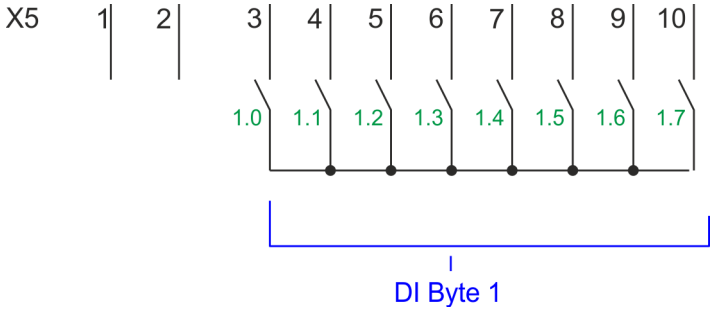
X3/X4: Ethernet-PG/OP-Kanal

8polige RJ45-Buchse:

- Die RJ45-Buchse dient als Schnittstelle zum Ethernet-PG/OP-Kanal.
- Mittels dieser Schnittstelle können Sie Ihre CPU programmieren bzw. fernwarten und auf den integrierten Webserver zugreifen.
- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X3/X4) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschüsse X3 und X4.
- Projektierbare Verbindungen sind möglich.
- DHCP bzw. die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration unter Angabe eines DHCP-Servers wird unterstützt.
- Default-Diagnoseadressen: 2025 ... 2040
- Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen besitzt der Ethernet-PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Damit Sie online über den Ethernet-PG/OP-Kanal auf die CPU zugreifen können, müssen Sie diesem mit Ihrem Projektiertool gültige IP-Adress-Parameter zuordnen. Diesen Vorgang nennt man "Initialisierung" oder "Urtaufe".
- Über den Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf:
  - Geräte-Webseite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
  - *WebVisu*-Projekt, welches im *SPEED7 Studio* zu erstellen ist.
  - PROFINET-IO-Controller bzw. das PROFINET I-Device

Kap. 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" Seite 71

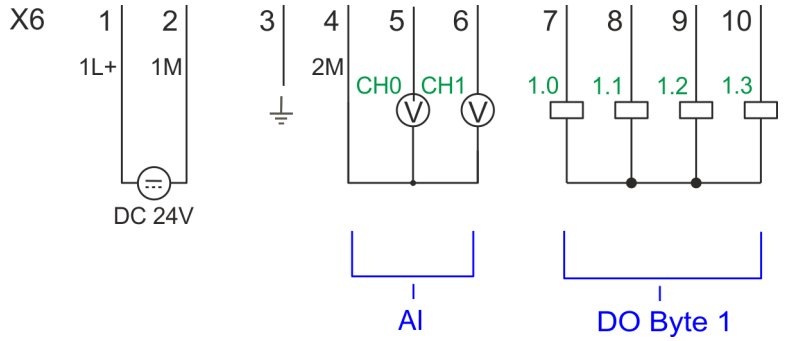
X5: DI Byte 1



X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	-	-		reserviert
2	-	-		reserviert
3	DI 1.0	E		Digitaler Eingang DI 8
4	DI 1.1	E		Digitaler Eingang DI 9 / Zähler 3 (A) *
5	DI 1.2	E		Digitaler Eingang DI 10 / Zähler 3 (B) / Frequenz 3 *
6	DI 1.3	E		Digitaler Eingang DI 11 / Gate 3 *
7	DI 1.4	E		Digitaler Eingang DI 12
8	DI 1.5	E		Digitaler Eingang DI 13
9	DI 1.6	E		Digitaler Eingang DI 14
10	DI 1.7	E		Digitaler Eingang DI 15 / Latch 3 *

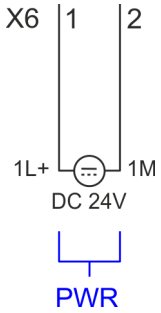
*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X6: DC 24V, AI, DO Byte 1



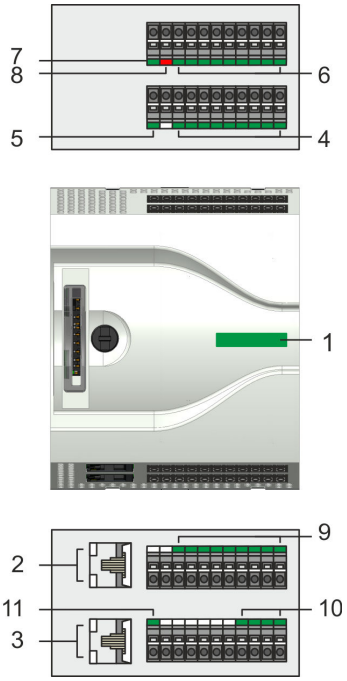
X6	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	1L+	E		1L+: DC 24V für Elektronikversorgung
2	1M	E		1M: DC 0V für Elektronikversorgung
3	⏚	E		Schirm
4	2M	E		2M: Masse Analoge Eingänge
5	AI 0	E		AI0: Analog Eingang AI 0
6	AI 1	E		AI1: Analog Eingang AI 1
7	DO 1.0	A		Digital Ausgang DO 8
8	DO 1.1	A		Digital Ausgang DO 9
9	DO 1.2	A		Digital Ausgang DO 10
10	DO 1.3	A		Digital Ausgang DO 11

X6: Elektronikversorgung



Die CPU besitzt ein eingebautes Netzteil. Das Netzteil ist mit DC 24V zu versorgen. Mit der Versorgungsspannung werden neben der CPU-Elektronik auch die Elektronik des integrierten IO-Teils versorgt. Das Netzteil ist gegen Verpolung und Überstrom geschützt.

3.2.3 LEDs



1 Statusleiste CPU
2 X3 Ethernet-PG/OP-Kanal: LEDs Link/Activity
3 X4 Ethernet-PG/OP-Kanal: LEDs Link/Activity
4 X1 DI +0.x: LEDs DI +0.0 ... DI +0.7
5 X1 3L+: LED DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI
6 X2 DO +0.x: LEDs DO +0.0 ... DO +0.7
7 X2 4L+: LED DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO
8 X2 4M: LED Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
9 X5 DI +1.x: LEDs DI +1.0 ... DI +1.7
10 X6 DO +1.x: LEDs DO +1.0 ... DO +1.3
11 X6 1L+: LED DC 24V für Elektronikversorgung

Statusleiste CPU

Statusleiste	Funktion
grün	CPU - RUN: CPU befindet sich ohne Fehler im Zustand RUN. *46*
gelb	CPU - STOP: Die CPU befindet sich im Zustand STOP. *46*
rot	CPU - System fault: Es ist ein Systemfehler aufgetreten. *46*

Ethernet-PG/OP-Kanal

X3/X4	Funktion
grün	Ethernet-PG/OP-Kanal X3/X4: Link/Activity *47*
gelb	Ethernet-PG/OP-Kanal X3/X4: Speed *47*

X1 DI +0.x

Digitaler Eingang	LED grün	Beschreibung
DI +0.0 ... DI +0.7		Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal

X1 3L+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
3L+		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden

X2 DO +0.x

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +0.0 ... DO +0.7		Digitaler Ausgang A+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Ausgang A+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal

X2 4L+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
4L+		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

X2 4M

Fehler	LED rot	Beschreibung
4M		Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
		kein Fehler

X5 DI +1.x

Digitaler Eingang	LED grün	Beschreibung
DI +1.0 ... DI +1.7		Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "0"-Signal

X6 DO +1.x

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +1.0 ... DO +1.3	■	Digitaler Ausgang A+1.0 ... 1.3 hat "1"-Signal
	□	Digitaler Ausgang A+1.0 ... 1.3 hat "0"-Signal

X6 1L+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+	■	DC 24V Elektronikversorgung OK
	□	DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden

3.2.3.1 Statusleiste CPU

LED	Beschreibung
Anlauf	
	LED gelb blinkt mit 1Hz: Zustand der CPU nach PowerON
	LEDs grün blinken mit 2Hz: Im Anlauf (OB 100) blinkt die Statusleiste für mindestens 3s.
Betrieb	
	LED gelb an: CPU befindet sich im Zustand STOP.
	LED rot an: CPU befindet sich im Fehlerzustand.
	LEDs grün an: CPU befindet sich ohne Fehler im Zustand RUN.
	LED rot blinkt mit 1Hz und LED grün an: CPU befindet sich mit Fehler/Warnung im Zustand RUN.
	LED rot an und LED grün blinkt mit 1Hz: CPU befindet sich im Zustand STOP, programmierter Haltepunkt erreicht.
	LED rot blinkt mit 1Hz und LED grün blinkt mit 2Hz: Diagnosemeldungen im Anlauf erkannt
	LED rot an und LED gelb an: CPU befindet sich im Fehlerzustand. Es ist ein Systemfehler oder ein interner Fehler aufgetreten. Hierbei erfolgt ein Schreibzugriff auf die Speicherkarte. Solange die LEDs rot und gelb leuchten, dürfen Sie die Speicherkarte nicht entnehmen.
	LED gelb blinkt mit 2Hz: Hardwarekonfiguration wird geladen.
	LEDs grün blinken mit 1Hz: Blinktest (Start über Projektiertool)
	LED grün an und LED grün flackert: Zugriff auf die Speicherkarte im RUN-Zustand.
	LED rot blinkt mit 1Hz und LED grün flackert: Zugriff auf die Speicherkarte mit Fehler/Warnung im Zustand RUN.
	LED gelb flackert: Zugriff auf Speicherkarte im STOP-Zustand.
Urlöschen	
	LED gelb blinkt mit 1Hz: Urlöschen wird angefordert.
	LED gelb blinkt mit 2Hz: Urlöschen wird durchgeführt.
	LED gelb an: Urlöschen wurde erfolgreich durchgeführt.
Rücksetzen auf Werkseinstellung	
	LED gelb blinkt mit 2Hz: Rücksetzen auf Werkseinstellung wird durchgeführt.
	LED rot blinkt mit 1Hz und LED gelb blinkt mit 1Hz: Rücksetzen auf Werkseinstellung wurde fehlerfrei durchgeführt. Bitte führen Sie einen Power-Cycle durch!
Firmwareupdate	
	LED rot und LED gelb blinken abwechselnd mit 1Hz: Eine neue Firmware ist auf der Speicherkarte vorhanden.
	LED gelb blinkt mit 2Hz: Firmwareupdate wird durchgeführt.
	LED gelb flackert: Zugriff auf die Speicherkarte während des Firmwareupdate.
	LED rot und LED gelb blinken mit 1Hz: Firmwareupdate wurde fehlerfrei durchgeführt. Bitte führen Sie einen Power-Cycle durch!
	LED rot blinkt mit 1Hz: Fehler bei Firmwareupdate.

3.2.3.2 LEDs Ethernet-PG/OP-Kanal

X3/X4: LEDs

L/A Link/Activity grün	S Speed gelb	Beschreibung
■	X	Der Ethernet-PG/OP-Kanal ist physikalisch mit der Ethernet-Schnittstelle verbunden.
□	X	Es besteht keine physikalische Verbindung.
◪	X	Blinken: Zeigt Ethernet-Aktivität an.
■	■	Die Ethernet-Schnittstelle des Ethernet-PG/OP-Kanals hat eine Übertragungsrate von 100MBit.
■	□	Die Ethernet-Schnittstelle des Ethernet PG/OP-Kanals hat eine Übertragungsrate von 10MBit.
nicht relevant: X		

3.2.4 Speichermanagement

Allgemein

Die CPU hat einen Speicher integriert. Angaben über die Speicherkapazität finden Sie auf der Frontseite Ihrer CPU. Der Speicher gliedert sich in folgende Teile:

- Ladespeicher 128kByte
- Codespeicher (50% des Arbeitsspeichers)
- Datenspeicher (50% des Arbeitsspeichers)
- Arbeitsspeicher 64kByte
  - Sie haben die Möglichkeit den Arbeitsspeicher mittels einer VSC auf maximal 128kByte zu erweitern.

3.2.5 Steckplatz für Speichermedien

Übersicht

Auf diesem Steckplatz können sie folgende Speichermedien stecken:

- VSD - **V**IPA **SD**-Card
  - Externe Speicherkarte für Programme und Firmware.
- VSC - **V**IPA**S**et**C**ard
  - Externe Speicherkarte (VSD) für Programme und Firmware mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen wie Arbeitsspeicher und Feldbusanschaltungen.
  - Diese Funktionen können gesondert hinzugekauft werden. ↳ *Kap. 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" Seite 98*
  - Zur Aktivierung ist die entsprechende Karte zu stecken und ein *Urlöschen* durchzuführen. ↳ *Kap. 4.12 "Urlöschen" Seite 94*

Zur Vermeidung von Fehlfunktionen sollten Sie Speicherkarten von VIPA einsetzen. Diese entsprechen dem Industriestandard. Ein Übersicht der aktuell verfügbaren VSD bzw. VSC finden Sie unter www.vipa.com

3.2.6 Pufferungsmechanismen

Die CPU besitzt auf Kondensatorbasis einen Mechanismus zur Sicherung der internen Uhr bei Stromausfall für max. 30 Tage. Der Inhalt des RAMs wird automatisch bei NetzAUS im Flash (NVRAM) gespeichert.

VORSICHT!
Bitte schließen Sie die CPU für ca. 1 Stunde an die Spannungsversorgung an, damit der interne Sicherungsmechanismus entsprechend geladen wird.

Bei Ausfall des Sicherungsmechanismus wird Datum 01.09.2009 und Uhrzeit 00:00:00 eingestellt. Zusätzlich erhalten Sie eine Diagnosemeldung. *Kap. 4.19 "Diagnose-Einträge" Seite 105*

3.2.7 Betriebsartenschalter

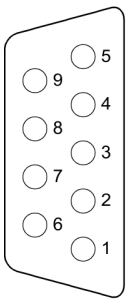
Allgemein

- Mit dem Betriebsartenschalter können Sie bei der CPU zwischen den Betriebsarten STOP und RUN wählen.
- Beim Übergang vom Betriebszustand STOP nach RUN durchläuft die CPU den Betriebszustand ANLAUF.
- Mit der Tasterstellung MR (**M**emory **R**eset) fordern Sie das Urlöschen an mit anschließendem Laden von Speicherkarte, sofern dort ein Projekt hinterlegt ist.

3.3 Optional: Erweiterungsmodul EM M09 - 2x Serielle Schnittstelle

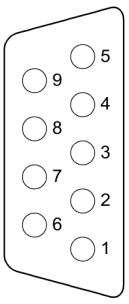
EM M09

X1 PtP



① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.

X2 MPI(PB)



① n. c.
② n. c.
③ RxD/TxD-P (line B)
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ n. c.
⑧ RxD/TxD-N (line A)
⑨ n.c.

Bitte beachten Sie, dass die Schnittstelle X2 MPI(PB) keine DC 24V zur Verfügung stellt, welche für manche Programmieradapter erforderlich ist!

X1 PtP (RS422/485)

9polige SubD-Buchse (potenzialgetrennt):

Mit der Funktionalität *PtP* ermöglicht die RS485-Schnittstelle eine serielle Punkt-zu-Punkt-Prozessankopplung zu verschiedenen Ziel- oder Quell-Systemen.

- Protokolle:
  - ASCII
  - STX/ETX
  - 3964R
  - USS
  - Modbus-Master (ASCII, RTU)
- Serielle Busverbindung
  - Vollduplex: Vierdraht-Betrieb (RS422)
  - Halbduplex: Zweidraht-Betrieb (RS485)
  - Datenübertragungsrate: max. 115 kBaud

↳ *Kap. 8 "Optional: PtP-Kommunikation" Seite 206*

X2 MPI(PB)

9polige SubD-Buchse (potenzialgetrennt):

Die Schnittstelle unterstützt folgende umschaltbare Funktionalitäten:

- MPI (default / nach Urlöschen)
  Die MPI-Schnittstelle dient zur Verbindung zwischen Programmiergerät und CPU. Hierüber erfolgt beispielsweise die Projektierung und Programmierung. Außerdem dient MPI zur Kommunikation zwischen mehreren CPUs oder zwischen HMIs und CPU. Standardmäßig ist die MPI-Adresse 2 eingestellt.
- PROFIBUS DP Slave (optional)
  Durch Konfiguration des Submoduls *"MPI/DP"* der CPU in der Hardware-Konfiguration können Sie die PROFIBUS-Slave-Funktionalität dieser Schnittstelle aktivieren.
  ↳ *Kap. 9 "Optional: Einsatz PROFIBUS-Kommunikation" Seite 222*

Damit Sie die Schnittstelle X2 MPI(PB) in die PROFIBUS-Funktionalität umschalten können, müssen Sie die entsprechende Bus-Funktionalität mittels einer VSC von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen wird die Funktion aktiviert. ↳ *Kap. 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" Seite 98*

LEDs

X1 PtP TxD	Bedeutung
grün flackert	Sendeaktivität
☐	Keine Sendeaktivität

X2 MPI(PB) DE	Bedeutung
grün	■ Spannungsversorgung Erweiterungsmodul EM M09 vorhanden ■ Slave befindet sich in DE (Data exchange) ■ Slave tauscht Daten mit dem Master aus ■ Slave ist im RUN-Zustand
grün blinkt	■ LED blinkt bei PowerON von EM M09
☐	■ Keine Spannungsversorgung EM M09 vorhanden ■ Slave hat keine Projektierung

3.4 Technische Daten

3.4.1 Technische Daten CPU

Artikelnr.	M13-CCF0000
Bezeichnung	CPU M13C
Modulkennung	-
Technische Daten Stromversorgung	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
Versorgungsspannung (zulässiger Bereich)	DC 20,4...28,8 V
Verpolschutz	✓
Stromaufnahme (im Leerlauf)	120 mA
Stromaufnahme (Nennwert)	360 mA
Einschaltstrom	3 A
I^2t	0,1 A^2s
max. Stromabgabe am Rückwandbus	1 A
max. Stromabgabe Lastversorgung	-
Verlustleistung	7 W
Technische Daten digitale Eingänge	
Anzahl Eingänge	16
Leitungslänge geschirmt	1000 m
Leitungslänge ungeschirmt	600 m
Lastnennspannung	DC 24 V
Verpolschutz der Lastnennspannung	✓
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	25 mA
Nennwert	DC 24 V
Eingangsspannung für Signal "0"	DC 0...5 V
Eingangsspannung für Signal "1"	DC 15...28,8 V
Eingangsspannung Hysterese	-
Signallogik Eingang	P-lesend
Frequenzbereich	-
Eingangswiderstand	-
Eingangsstrom für Signal "1"	3 mA
Anschluss von 2-Draht-BERO möglich	✓
max. zulässiger BERO-Ruhestrom	0,5 mA
Eingangsverzögerung von "0" nach "1"	3 µs – 15 ms / 0,5 ms – 15 ms
Eingangsverzögerung von "1" nach "0"	3 µs – 15 ms / 0,5 ms – 15 ms
Anzahl gleichzeitig nutzbarer Eingänge waagrechter Aufbau	16

Artikelnr.	M13-CCF0000
Anzahl gleichzeitig nutzbarer Eingänge senkrechter Aufbau	16
Eingangskennlinie	IEC 61131-2, Typ 1
Eingangsdatengröße	16 Bit
Technische Daten digitale Ausgänge	
Anzahl Ausgänge	12
Leitungslänge geschirmt	1000 m
Leitungslänge ungeschirmt	600 m
Lastnennspannung	DC 24 V
Verpolschutz der Lastnennspannung	✓
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	20 mA
Summenstrom je Gruppe, waagrechter Aufbau, 40°C	6 A
Summenstrom je Gruppe, waagrechter Aufbau, 60°C	6 A
Summenstrom je Gruppe, senkrechter Aufbau	6 A
Ausgangsspannung "1"-Signal bei minimalem Strom	L+ (-0,8 V)
Ausgangsspannung "1"-Signal bei maximalem Strom	L+ (-0,8 V)
Ausgangsstrom bei "1"-Signal, Nennwert	0,5 A
Signallogik Ausgang	P-schaltend
Ausgangsstrom, zulässiger Bereich bis 40°C	5 mA bis 0,6 A
Ausgangsstrom, zulässiger Bereich bis 60°C	5 mA bis 0,6 A
Ausgangsstrom bei "0"-Signal (Reststrom) max.	0,5 mA
Ausgangsverzögerung von "0" nach "1"	2 µs / 30 µs
Ausgangsverzögerung von "1" nach "0"	3 µs / 175 µs
Mindestlaststrom	-
Lampenlast	10 W
Parallelschalten von Ausgängen zur redundanten Ansteuerung	nicht möglich
Parallelschalten von Ausgängen zur Leistungserhöhung	nicht möglich
Ansteuern eines Digitaleingangs	✓
Schaltfrequenz bei ohmscher Last	max. 1000 Hz
Schaltfrequenz bei induktiver Last	max. 0,5 Hz
Schaltfrequenz bei Lampenlast	max. 10 Hz
Begrenzung (intern) der induktiven Abschaltspannung	L+ (-45 V)
Kurzschlussschutz des Ausgangs	ja, elektronisch
Ansprechschwelle des Schutzes	1 A
Anzahl Schaltspiele der Relaisausgänge	-
Schaltvermögen der Relaiskontakte	-

Artikelnr.	M13-CCF0000
Ausgangsdatengröße	12 Bit
Technische Daten Analoge Eingänge	
Anzahl Eingänge	2
Leitungslänge geschirmt	200 m
Lastnennspannung	-
Verpolschutz der Lastnennspannung	-
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	-
Spannungseingänge	✓
min. Eingangswiderstand im Spannungsbereich	100 kΩ
Eingangsspannungsbereiche	0 V ... +10 V
Gebrauchsfehlergrenze Spannungsbereiche	+/-3,5%
Gebrauchsfehlergrenze Spannungsbereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Spannungsbereiche	+/-3,0%
Grundfehlergrenze Spannungsbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Spannung	max. 30V
Stromeingänge	-
max. Eingangswiderstand im Strombereich	-
Eingangsstrombereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Strombereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Strombereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Strombereiche	-
Grundfehlergrenze Strombereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Stromeingänge (Strom)	-
Zerstörgrenze Stromeingänge (Spannung)	-
Widerstandseingänge	-
Widerstandsbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Widerstandsbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Widerstandsbereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Widerstandsbereiche	-
Grundfehlergrenze Widerstandsbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Widerstandseingänge	-
Widerstandsthermometereingänge	-
Widerstandsthermometerbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Widerstandsthermometerbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Widerstandsthermometerbereiche mit SFU	-

Artikelnr.	M13-CCF0000
Grundfehlergrenze Widerstandsthermometerbereiche	-
Grundfehlergrenze Widerstandsthermometerbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Widerstandsthermometereingänge	-
Thermoelementeingänge	-
Thermoelementbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Thermoelementbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Thermoelementbereiche mit SFU	-
Grundfehlergrenze Thermoelementbereiche	-
Grundfehlergrenze Thermoelementbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze Thermoelementeingänge	-
Temperaturkompensation parametrierbar	-
Temperaturkompensation extern	-
Temperaturkompensation intern	-
Technische Einheit der Temperaturmessung	-
Auflösung in Bit	12
Messprinzip	sukzessive Approximation
Grundwandlungszeit	2 ms
Störspannungsunterdrückung für Frequenz	40 dB
Eingangsdatengröße	4 Byte
Technische Daten Analoge Ausgänge	
Anzahl Ausgänge	-
Leitungslänge geschirmt	-
Lastnennspannung	-
Verpolschutz der Lastnennspannung	-
Stromaufnahme aus Lastspannung L+ (ohne Last)	-
Spannungsausgang Kurzschlussschutz	-
Spannungsausgänge	-
min. Bürdenwiderstand im Spannungsbereich	-
max. kapazitive Last im Spannungsbereich	-
max. Kurzschlussstrom des Spannungsausgangs	-
Ausgangsspannungsbereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Spannungsbereiche	-
Grundfehlergrenze Spannungsbereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze gegen von außen angelegte Spannungen	-
Stromausgänge	-

Artikelnr.	M13-CCF0000
max. Bürdenwiderstand im Strombereich	-
max. induktive Last im Strombereich	-
typ. Leerlaufspannung des Stromausgangs	-
Ausgangsstrombereiche	-
Gebrauchsfehlergrenze Strombereiche	-
Grundfehlergrenze Strombereiche mit SFU	-
Zerstörgrenze gegen von außen angelegten Strom	-
Einschwingzeit für ohmsche Last	-
Einschwingzeit für kapazitive Last	-
Einschwingzeit für induktive Last	-
Auflösung in Bit	-
Wandlungszeit	-
Ersatzwerte aufschaltbar	-
Ausgangsdatengröße	-
Technische Daten Zähler	
Anzahl Zähler	4
Zählerbreite	32 Bit
maximale Eingangsfrequenz	100 kHz
maximale Zählfrequenz	400 kHz
Betriebsart Inkrementalgeber	✓
Betriebsart Impuls/Richtung	✓
Betriebsart Impuls	✓
Betriebsart Frequenzmessung	✓
Betriebsart Periodendauermessung	✓
Gate-Anschluss möglich	✓
Latch-Anschluss möglich	✓
Reset-Anschluss möglich	-
Zähler-Ausgang möglich	✓
Lade- und Arbeitsspeicher	
Ladespeicher integriert	128 KB
Ladespeicher maximal	128 KB
Arbeitsspeicher integriert	64 KB
Arbeitsspeicher maximal	128 KB
Speicher geteilt 50% Code / 50% Daten	✓
Memory Card Slot	SD/MMC-Card mit max. 2 GB
Ausbau	

Artikelnr.	M13-CCF0000
Baugruppenträger max.	1
Baugruppen je Baugruppenträger	8
Anzahl DP-Master integriert	-
Anzahl DP-Master über CP	-
Betreibbare Funktionsbaugruppen	-
Betreibbare Kommunikationsbaugruppen PtP	-
Betreibbare Kommunikationsbaugruppen LAN	-
Status, Alarm, Diagnosen	
Statusanzeige	ja
Alarme	ja, parametrierbar
Prozessalarm	ja, parametrierbar
Diagnosealarm	ja, parametrierbar
Diagnosefunktion	ja, parametrierbar
Diagnoseinformation auslesbar	möglich
Versorgungsspannungsanzeige	grüne LED
Sammelfehleranzeige	rote LED
Kanalfehleranzeige	rote LED pro Gruppe
Potenzialtrennung	
zwischen den Kanälen	✓
zwischen den Kanälen in Gruppen zu	16
zwischen Kanälen und Rückwandbus	✓
zwischen Kanälen und Spannungsversorgung	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Stromkreisen	DC 75 V/ AC 50 V
max. Potenzialdifferenz zwischen Eingängen (Ucm)	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Mana und Mintern (Uiso)	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Eingängen und Mana (Ucm)	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Eingängen und Mintern (Uiso)	-
max. Potenzialdifferenz zwischen Mintern und Ausgängen	-
Isolierung geprüft mit	DC 500 V
Befehlsbearbeitungszeiten	
Bitoperation, min.	0,02 µs
Wortoperation, min.	0,02 µs
Festpunktarithmetik, min.	0,02 µs
Gleitpunktarithmetik, min.	0,12 µs
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	

Artikelnr.	M13-CCF0000
Anzahl S7-Zähler	512
S7-Zähler Remanenz	einstellbar von 0 bis 512
S7-Zähler Remanenz voreingestellt	Z0 .. Z7
Anzahl S7-Zeiten	512
S7-Zeiten Remanenz	einstellbar von 0 bis 512
S7-Zeiten Remanenz voreingestellt	keine Remanenz
Datenbereiche und Remanenz	
Anzahl Merker	8192 Byte
Merker Remanenz einstellbar	einstellbar von 0 bis 8192
Merker Remanenz voreingestellt	MB0 .. MB15
Anzahl Datenbausteine	1024
max. Datenbausteingröße	64 KB
max. Lokaldatengröße je Ablaufebene	4096 Byte
Bausteine	
Anzahl OBs	22
Anzahl FBs	1024
Anzahl FCs	1024
maximale Schachtelungstiefe je Prioklasse	16
maximale Schachtelungstiefe zusätzlich innerhalb Fehler OB	4
Uhrzeit	
Uhr gepuffert	✓
Uhr Pufferungsdauer (min.)	30 d
Genauigkeit (max. Abweichung je Tag)	10 s
Anzahl Betriebsstundenzähler	8
Uhrzeit Synchronisation	✓
Synchronisation über MPI	Master/Slave
Synchronisation über Ethernet (NTP)	nein
Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)	
Peripherieadressbereich Eingänge	2048 Byte
Peripherieadressbereich Ausgänge	2048 Byte
Prozessabbild Eingänge maximal	2048 Byte
Prozessabbild Ausgänge maximal	2048 Byte
Digitale Eingänge	144
Digitale Ausgänge	140
Digitale Eingänge zentral	144

Artikelnr.	M13-CCF0000
Digitale Ausgänge zentral	140
Integrierte digitale Eingänge	16
Integrierte digitale Ausgänge	12
Analoge Eingänge	2
Analoge Ausgänge	0
Analoge Eingänge zentral	2
Analoge Ausgänge zentral	0
Integrierte analoge Eingänge	2
Integrierte analoge Ausgänge	0
Kommunikationsfunktionen	
PG/OP Kommunikation	✓
Globale Datenkommunikation	✓
Anzahl GD-Kreise max.	8
Größe GD-Pakete, max.	54 Byte
S7-Basis-Kommunikation	✓
S7-Basis-Kommunikation Nutzdaten je Auftrag	76 Byte
S7-Kommunikation	✓
S7-Kommunikation als Server	✓
S7-Kommunikation als Client	-
S7-Kommunikation Nutzdaten je Auftrag	160 Byte
Anzahl Verbindungen gesamt	32
PWM Daten	
PWM Kanäle	2
PWM-Zeitbasis	1 µs / 0,1 ms / 1 ms
Periodendauer	-
minimale Pulsbreite	0...0,5 * Periodendauer
Ausgangstyp	Highside
Funktionalität Sub-D Schnittstellen	
Bezeichnung	X1
Physik	RS422/485 isoliert
Anschluss	9polige SubD Buchse
Potenzialgetrennt	✓
MPI	-
MP²I (MPI/RS232)	-
DP-Master	-
DP-Slave	-

Artikelnr.	M13-CCF0000
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	✓
5V DC Spannungsversorgung	max. 90mA, potentialfrei
24V DC Spannungsversorgung	-
Bezeichnung	X2
Physik	RS485 isoliert
Anschluss	9polige SubD Buchse
Potenzialgetrennt	✓
MPI	✓
MP²I (MPI/RS232)	-
DP-Master	-
DP-Slave	optional
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	-
5V DC Spannungsversorgung	max. 90mA, potentialfrei
24V DC Spannungsversorgung	-
Funktionalität MPI	
Anzahl Verbindungen, max.	32
PG/OP Kommunikation	✓
Routing	✓
Globale Datenkommunikation	✓
S7-Basis-Kommunikation	✓
S7-Kommunikation	✓
S7-Kommunikation als Server	✓
S7-Kommunikation als Client	-
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	19,2 kbit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	12 Mbit/s
Funktionalität PROFIBUS Slave	
Max. Anzahl Verbindungen	32
PG/OP Kommunikation	✓
Routing	✓
S7-Kommunikation	✓
S7-Kommunikation als Server	✓
S7-Kommunikation als Client	-
Direkter Datenaustausch (Querverkehr)	-
DPV1	✓
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	9,6 kbit/s

Artikelnr.	M13-CCF0000
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	12 Mbit/s
Automatische Baudratesuche	✓
Übergabespeicher Eingänge, max.	244 Byte
Übergabespeicher Ausgänge, max.	244 Byte
Adressbereiche, max.	32
Nutzdaten je Adressbereich, max.	32 Byte
Funktionalität RJ45 Schnittstellen	
Bezeichnung	X3/X4
Physik	Ethernet 10/100 MBit Switch
Anschluss	2 x RJ45
Potenzialgetrennt	✓
PG/OP Kommunikation	✓
Max. Anzahl Verbindungen	4
Produktiv Verbindungen	✓
Feldbus	-
Bezeichnung	-
Physik	-
Anschluss	-
Potenzialgetrennt	-
PG/OP Kommunikation	-
Max. Anzahl Verbindungen	-
Produktiv Verbindungen	-
Feldbus	-
Point-to-Point Kommunikation	
PtP-Kommunikation	✓
Schnittstelle potentialgetrennt	✓
Schnittstelle RS232	-
Schnittstelle RS422	✓
Schnittstelle RS485	✓
Anschluss	9polige SubD Buchse
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	1200 bit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	115,2 kbit/s
Leitungslänge, max.	500 m
Point-to-Point Protokolle	
Protokoll ASCII	✓

Artikelnr.	M13-CCF0000
Protokoll STX/ETX	✓
Protokoll 3964(R)	✓
Protokoll RK512	-
Protokoll USS Master	✓
Protokoll Modbus Master	✓
Protokoll Modbus Slave	✓
Spezielle Protokolle	-
Leistungsdaten PROFINET I/O-Controller über PG/OP	
Realtime Class	-
Conformance Class	PROFINET IO
Anzahl der PN IO-Devices	8
IRT Unterstützung	-
Shared Device Unterstützung	✓
MRP Client Unterstützung	✓
Priorisierter Hochlauf	-
Anzahl der PN IO-Stränge	1
Adressbereich Eingänge, max.	2 KB
Adressbereich Ausgänge, max.	2 KB
Sendetakt	1 ms
Aktualisierungszeit	1 ms .. 512 ms
Taktsynchronität	-
Paralleler Betrieb als Controller und I-Device	✓
Leistungsdaten PROFINET I/O-Controller	
Realtime Class	-
Conformance Class	-
Anzahl der PN IO-Devices	-
IRT Unterstützung	-
Priorisierter Hochlauf	-
Anzahl der PN IO-Stränge	-
Adressbereich Eingänge, max.	-
Adressbereich Ausgänge, max.	-
Sendetakt	-
Aktualisierungszeit	-
Taktsynchronität	-
Leistungsdaten PROFINET I-Device über PG/OP	
I/O Datenbereich, max.	768 Byte

Artikelnr.	M13-CCF0000
Aktualisierungszeit	1 ms .. 512 ms
Betrieb als Shared I-Device	-
Management & Diagnose über PG/OP	
Protokolle	ICMP DCP LLDP / SNMP NTP
Web based Diagnose	✓
NCM Diagnose	-
Ethernet Kommunikation über PG/OP	
Anzahl Produktiv-Verbindungen via PG/OP, max.	2
Anzahl via NetPro projektierbarer Verbindungen, max.	2
S7-Verbindungen	BSEND, BRCV, GET, PUT, Verbindungsaufbau aktiv und passiv
Nutzdaten je S7-Verbindung, max.	64 KB
TCP-Verbindungen	FETCH PASSIV, WRITE PASSIV, Verbindungsaufbau passiv über Hantierungsbaustein
Nutzdaten je TCP-Verbindung, max.	8 KB
ISO on TCP Verbindungen (RFC 1006)	FETCH PASSIV, WRITE PASSIV, Verbindungsaufbau passiv über Hantierungsbaustein
Nutzdaten je ISO-Verbindung, max.	8 KB
Ethernet Offene Kommunikation über PG/OP	
Anzahl projektierbarer Verbindungen, max.	2
ISO on TCP Verbindungen (RFC 1006)	TSEND, TRCV, TCON, TDISCON
Nutzdaten je ISO on TCP-Verbindung, max.	32 KB
TCP-Verbindungen native	TSEND, TRCV, TCON, TDISCON
Nutzdaten je native TCP-Verbindung, max.	32 KB
Nutzdaten je ad-hoc TCP-Verbindung, max.	1460 Byte
UDP-Verbindungen	TUSEND, TURCV
Nutzdaten je UDP-Verbindung, max.	1472 Byte
WebVisu über PG/OP	
WebVisu wird unterstützt	✓
Max. Anzahl der Verbindungen zur WebVisu	4
WebVisu unterstützt HTTP	✓
WebVisu unterstützt HTTPS	✓
Gehäuse	
Material	PPE / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm

Artikelnr.	M13-CCF0000
Mechanische Daten	
Abmessungen (BxHxT)	72 mm x 88 mm x 71 mm
Gewicht Netto	230 g
Gewicht inklusive Zubehör	230 g
Gewicht Brutto	250 g
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
Zertifizierungen	
Zertifizierung nach UL	in Vorbereitung
Zertifizierung nach KC	in Vorbereitung

3.4.2 Technische Daten EM M09

Artikelnr.	M09-0CB00
Bezeichnung	Micro Extension 2xRS485
Modulkennung	-
Status, Alarm, Diagnosen	
Statusanzeige	grüne LED
Alarme	nein
Prozessalarm	nein
Diagnosealarm	nein
Diagnosefunktion	nein
Diagnoseinformation auslesbar	-
Versorgungsspannungsanzeige	keine
Sammelfehleranzeige	-
Kanalfehleranzeige	-
Gehäuse	
Material	PPE / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm
Mechanische Daten	
Abmessungen (BxHxT)	35 mm x 88 mm x 26 mm
Gewicht Netto	56 g
Gewicht inklusive Zubehör	56 g
Gewicht Brutto	66 g
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
Zertifizierungen	
Zertifizierung nach UL	in Vorbereitung
Zertifizierung nach KC	in Vorbereitung

4 Einsatz CPU M13-CCF0000

4.1 Montage

Nähere Informationen zur Montage und zur Verdrahtung ↳ Kap. 2 "Grundlagen und Montage" Seite 11.

4.2 Anlaufverhalten

Stromversorgung einschalten

- Die CPU prüft, ob auf der Speicherkarte ein Projekt mit dem Namen AUTOLOAD.WLD vorhanden ist. Wenn ja, wird Urlöschen durchgeführt und das Projekt automatisch von der Speicherkarte geladen.
- Die CPU prüft, ob auf der Speicherkarte eine Kommandodatei mit dem Namen VIPA_CMD.MMC vorhanden ist. Wenn ja, wird die Kommandodatei von der Speicherkarte geladen und die enthaltenen Befehle werden ausgeführt.
- Nach NetzEIN und CPU-STOP prüft die CPU, ob eine *.pkb-Datei (Firmware-Datei) auf der Speicherkarte vorhanden ist. Wenn ja, zeigt die CPU dies über die Statusleiste an und sie können die Firmware über eine Updateanforderung installieren. ↳ *Kap. 4.13 "Firmwareupdate" Seite 96*
- Die CPU prüft, ob eine zuvor aktivierte VSC gesteckt ist. Wenn nein, zeigt dies die CPU über die Statusleiste an und es erfolgt ein Diagnoseeintrag. Nach 72 Stunden geht die CPU in STOP. Bei gesteckter VSC bleiben aktivierte Funktionalitäten aktiv. ↳ *Kap. 4.19 "Diagnose-Einträge" Seite 105*

Danach geht die CPU in den Betriebszustand über, der am Betriebsartenschalter eingestellt ist.

Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist die CPU urgelöscht. Nach einem STOP→RUN Übergang geht die CPU ohne Programm in RUN.

4.3 Adressierung

4.3.1 Übersicht

Damit der E/A-Teil und die gesteckten Peripheriemodule gezielt angesprochen werden können, müssen ihnen bestimmte Adressen in der CPU zugeordnet werden. Diese Adresszuordnung liegt in der CPU als Hardware-Konfiguration vor. Sofern keine Hardware-Konfiguration vorliegt vergibt die CPU steckplatzabhängig automatisch von 0 an aufsteigend Peripherieadressen für die gesteckten digitalen Ein- /Ausgabe-Module und gesteckte Analog-Module werden auf geraden Adressen ab 256 abgelegt.

4.3.2 Default-Adressbelegung des E/A-Teils

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
AI5/AO2	800	WORD	Analoge Eingabe Kanal 0 (X6)
	802	WORD	Analoge Eingabe Kanal 1 (X6)

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Eingabe E+0.0 ... E+0.7 (X1)
	137	BYTE	Digitale Eingabe E+1.0 ... E+1.7 (X5)

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert / Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert / Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert / Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert / Frequenzwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Ausgabe A+0.0 ... A+0.7 (X2)
	137	BYTE	Digitale Ausgabe A+1.0 ... A+1.3 (X6)

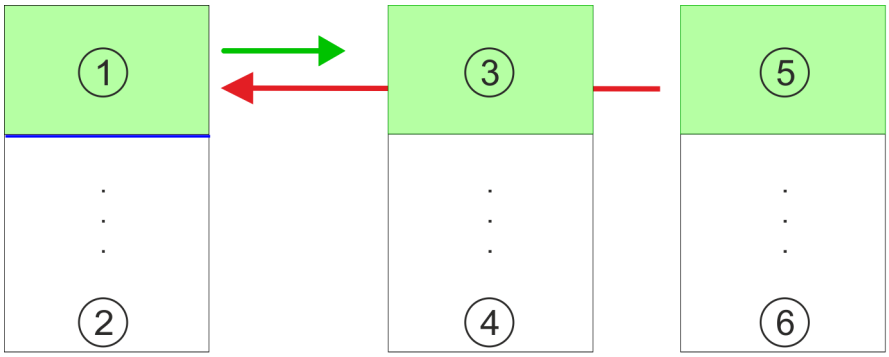
Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

4.3.3 Optional: Adressierung Peripheriemodule

Bei der CPU M13-CCF0000 gibt es einen Peripheriebereich (Adresse 0 ... 2047) und ein Prozessabbild der Ein- und Ausgänge (default je Adresse 0 ... 127). Die Größe des Prozessabbild können Sie über die Parametrierung anpassen. *Kap. 4.7 "Einstellung Standard CPU-Parameter" Seite 76*

Nach jedem Zyklusdurchlauf wird das Prozessabbild aktualisiert. Das Prozessabbild ist in zwei Teile gegliedert:

- Prozessabbild der Eingänge (PAE)
- Prozessabbild der Ausgänge (PAA)



1 Peripheriebereich: 0 ... 127 (default)
2 Peripheriebereich: 0 ... 2047
3 Prozessabbild der Eingänge (PAE): 0 ... 127
4 Prozessabbild der Eingänge (PAE) max.: 2047
5 Prozessabbild der Ausgänge (PAA): 0 ... 127
6 Prozessabbild der Ausgänge (PAA) max.: 2047

Maximal Anzahl Module

An die CPU können Sie bis zu 8 Peripheriemodule anbinden.

Über Hardware-Konfiguration Adressen definieren

Über Lese- bzw. Schreibzugriffe auf die Peripheriebytes oder auf das Prozessabbild können Sie die Module ansprechen. Mit einer Hardware-Konfiguration können Sie Adressen definieren. Klicken Sie hierzu auf die Eigenschaften des entsprechenden Moduls und stellen Sie die gewünschte Adresse ein.

Automatische Adressierung

Falls Sie keine Hardware-Konfiguration verwenden möchten, tritt eine automatische Adressierung in Kraft. Hierbei erfolgt die Adressbelegung nach folgenden Vorgaben:

- Den zentral gesteckten Modulen werden beginnend mit Steckplatz 1 aufsteigende logische Adressen zugeordnet.
- Die Länge des belegten Speicherbereichs entspricht der Größe der Prozessdaten des entsprechenden Moduls. Angaben zu den Größen der Prozessdaten finden Sie im Handbuch des entsprechenden Moduls.
- Die Speicherbereiche der Module werden lückenlos getrennt nach Ein- und Ausgabe-Bereich vergeben.
- Digital-Module werden ab Adresse 0 und alle anderen Module ab Adresse 256 abgelegt.
- Sobald Digital-Module bei der Adressierung die Adresse 256 überschreiten, werden diese, unter Berücksichtigung der Reihenfolge, in den Adressbereich ab 256 gelegt.

4.4 Hardware-Konfiguration - CPU

Voraussetzung

- Die Konfiguration der CPU erfolgt im *"Hardware-Konfigurator"* des Siemens SIMATIC Manager ab V 5.5 SP2.
- Die Projektierung der System MICRO CPU erfolgt in Form des virtuellen PROFINET IO Devices *"VIPA MICRO PLC"*. Das *"VIPA MICRO PLC"* ist mittels GSDML im Hardware-Katalog zu installieren.

Für die Projektierung werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem Siemens SIMATIC Manager und dem Hardware-Konfigurator vorausgesetzt!

IO Device VIPA MICRO PLC installieren

Die Installation des PROFINET IO Devices *"VIPA MICRO PLC"* im Hardware-Katalog erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Gehen Sie in den Service-Bereich von www.vipa.com.
2. Laden Sie aus dem Downloadbereich unter *"Config Dateien ➔ PROFINET"* die entsprechende Datei für Ihr System MICRO.
3. Extrahieren Sie die Datei in Ihr Arbeitsverzeichnis.
4. Starten Sie den Hardware-Konfigurator von Siemens.
5. Schließen Sie alle Projekte.
6. Gehen Sie auf *"Extras ➔ GSD-Dateien installieren"*
7. Navigieren Sie in Ihr Arbeitsverzeichnis und installieren Sie die entsprechende GSDML-Datei.

   ⇨ Nach der Installation finden Sie das entsprechende PROFINET IO Device unter *"PROFINET IO ➔ Weitere Feldgeräte ➔ I/O ➔ VIPA Micro System"*

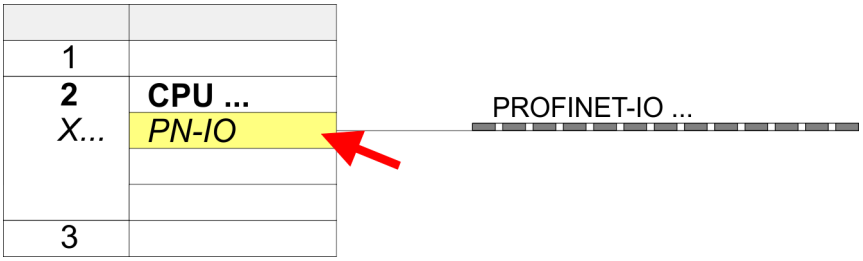
Vorgehensweise

Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Starten Sie den Hardware-Konfigurator von Siemens mit einem neuen Projekt.
2. Fügen Sie aus dem Hardware-Katalog eine Profilschiene ein.
3. Platzieren Sie auf *"Slot"*-Nummer 2 die CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).

Steckp..	Baugruppe
1	
2	**CPU 314C-2PN/DP**
X1	*MPI/DP*
X2	*PN-IO*
X2...	*Port 1*
X2...	*Port 2*
...	...
3	

4. Klicken Sie auf das Submodul *"PN-IO"* der CPU.
5. Wählen Sie *"Kontextmenü ➔ PROFINET IO-System einfügen"*.

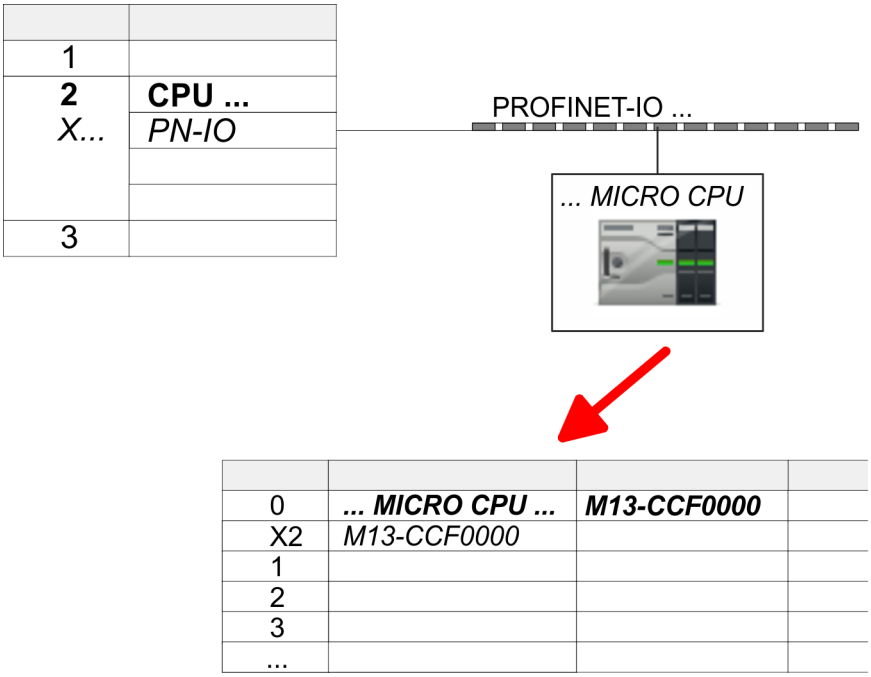


6. Legen Sie mit [Neu] ein neues Subnetz an und vergeben Sie gültige IP-Adress-Daten für Ihr PROFINET-System.

> *Ab der Firmware-Version V. 2.4 können Sie über diese IP-Adress-Daten auf den Ethernet-PG/OP-Kanal zugreifen. Die Projektierung über einen zusätzlichen CP ist nicht mehr erforderlich, aber weiterhin noch möglich.* *Kap. 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" Seite 71*

7. Klicken Sie auf das Submodul *"PN-IO"* der CPU und öffnen Sie mit *"Kontextmenü ➔ Objekteigenschaften"* den Eigenschafts-Dialog.

8. Geben Sie unter *"Allgemein"* einen *"Gerätenamen"* an. Der Gerätename muss eindeutig am Ethernet-Subnetz sein.



9. Navigieren Sie im Hardware-Katalog in das Verzeichnis *"PROFINET IO ➔ Weitere Feldgeräte ➔ I/O ➔ VIPA Micro System"* und binden Sie das IO Device M13-CCF0000 an Ihr PROFINET-System an.

⇨ In der Steckplatzübersicht des PROFINET IO Device *"VIPA MICRO PLC"* ist auf Steckplatz 0 die CPU bereits vorplatziert.

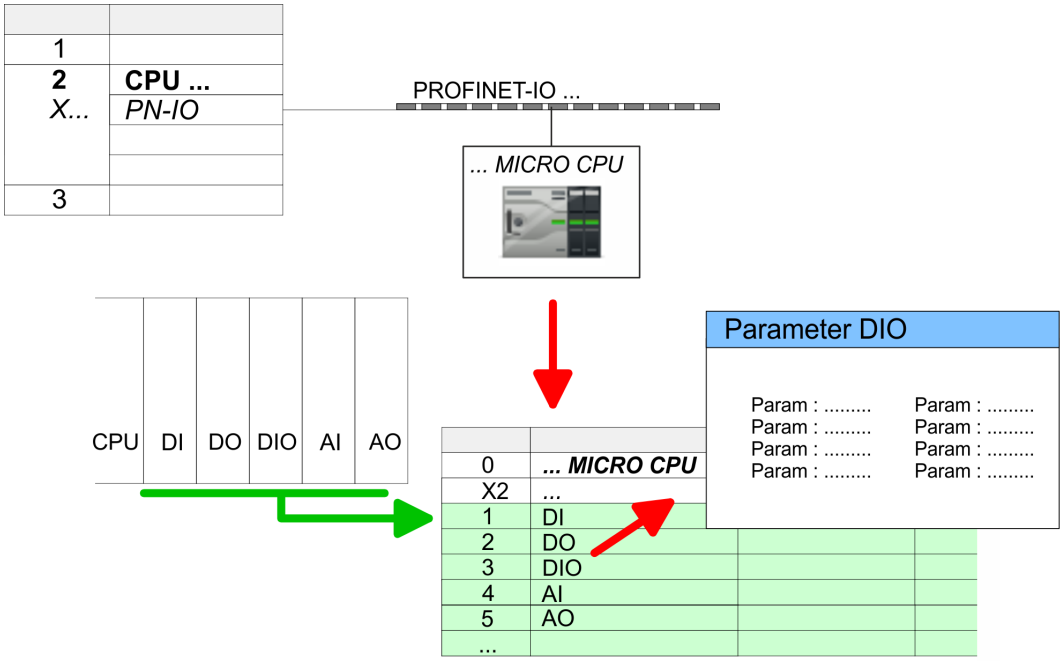
4.5 Hardware-Konfiguration - System MICRO Module

System MICRO Rückwandbus

Zur Anbindung von System MICRO Modulen besitzt die CPU einen Rückwandbus, welcher über die CPU mit Spannung versorgt wird. Hier können Sie bis zu 8 System MICRO Module anbinden.

Vorgehensweise

1. Führen Sie wenn nicht schon geschehen eine Hardware-Konfiguration für die CPU durch. *Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68*
2. Binden Sie in der Steckplatzübersicht des PROFINET-IO-Device *"VIPA MICRO PLC"* ab Steckplatz 1 Ihre System MICRO Module in der gesteckten Reihenfolge ein.
3. Parametrieren Sie ggf. die Module und vergeben Sie gültige Adressen, damit die gesteckten Peripheriemodule gezielt angesprochen werden können.



4.6 Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal

Übersicht

Die CPU hat einen Ethernet-PG/OP-Kanal integriert. Über diesen Kanal können Sie Ihre CPU programmieren und fernwarten.

- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X3/X4) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschüsse X3 und X4.
- Projektierbare Verbindungen sind möglich.
- DHCP bzw. die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration unter Angabe eines DHCP-Servers wird unterstützt.
- Default-Diagnoseadressen: 2025 ... 2040
- Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen besitzt der Ethernet-PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Damit Sie online über den Ethernet-PG/OP-Kanal auf die CPU zugreifen können, müssen Sie diesem mit Ihrem Projektiertool gültige IP-Adress-Parameter zuordnen. Diesen Vorgang nennt man "Initialisierung" oder "Urtaufe".
- Mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf:
  - Geräte-Webseite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
  - *WebVisu*-Projekt, welches im *SPEED7 Studio* zu erstellen ist.
  - PROFINET-IO-Controller bzw. das PROFINET I-Device.

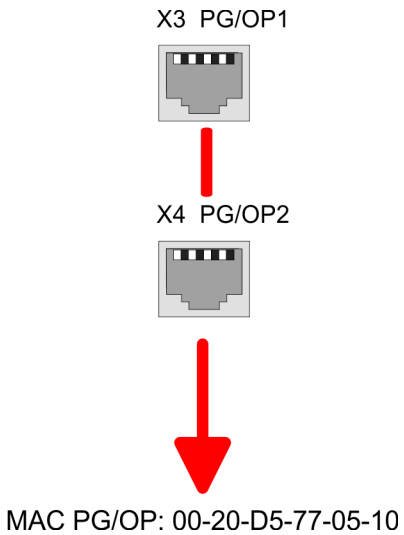
Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Verbinden Sie eine der Ethernet-Buchsen (X3, X4) des Ethernet-PG/OP-Kanals mit dem Ethernet, an dem auch Ihr Programmiergerät (PC) angeschlossen ist.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
   ⇨ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die CPU bereit für die Kommunikation. Sie besitzt ggf. noch keine IP-Adressdaten und erfordert eine Urtaufe.

"Urtaufe" über Zielsystemfunktionen

Die Urtaufe über die Zielsystemfunktion erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

- Ermitteln Sie die aktuelle Ethernet (MAC) Adresse Ihres Ethernet PG/OP-Kanals. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".



IP-Adress-Parameter zuweisen

Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im Siemens SIMATIC Manager ab Version V 5.5 & SP2 nach folgender Vorgehensweise:

1. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager und stellen Sie über *"Extras ➔ PG/PC-Schnittstelle einstellen"* auf *"TCP/IP -> Netzwerkkarte ...."* ein.
2. Öffnen Sie mit *"Zielsystem ➔ Ethernet-Teilnehmer bearbeiten"* das gleichnamige Dialogfenster.
3. Benutzen Sie die Schaltfläche [Durchsuchen], um die über MAC-Adresse erreichbaren Geräte zu ermitteln oder tragen Sie die MAC-Adresse ein. Die MAC-Adresse finden Sie auf dem 1. Aufkleber unter der Frontklappe der CPU.
4. Wählen Sie ggf. bei der Netzwerksuche aus der Liste die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse aus.
5. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie IP-Adresse, Subnetz-Maske und den Netzübergang eintragen.
6. Bestätigen Sie mit [IP-Konfiguration zuweisen] Ihre Eingabe.

   ⇨ Direkt nach der Zuweisung ist der Ethernet-PG/OP-Kanal über die angegebenen IP-Adress-Daten online erreichbar. Der Wert bleibt bestehen, solange dieser nicht neu zugewiesen, mit einer Hardware-Projektierung überschrieben oder Rücksetzen auf Werkseinstellung ausgeführt wird.

4.6.1 *IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen*

2 Projektiervarianten

Ab der Firmware-Version V. 2.4 haben Sie folgende Möglichkeiten für die Projektierung des Ethernet-PG/OP-Kanals:

- Projektierung über integrierte Schnittstelle der CPU (nur ab Firmware-Version V. 2.4).
- Projektierung über zusätzlichen CP (alle Firmware-Versionen).

4.6.1.1 Projektierung über integrierte Schnittstelle der CPU

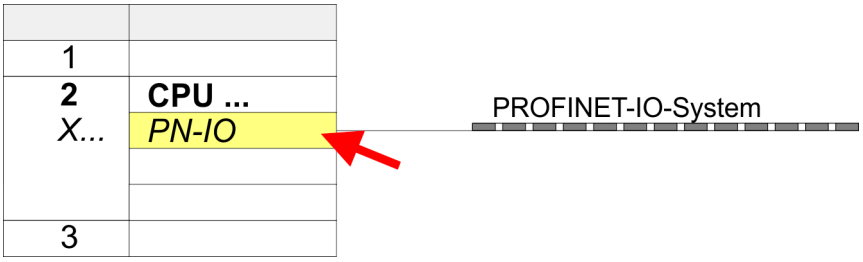
Vorgehensweise

Ab der Firmware-Version V. 2.4 ist diese Projektiervariante zu empfehlen. Hierbei ergeben sich folgende Vorteile:

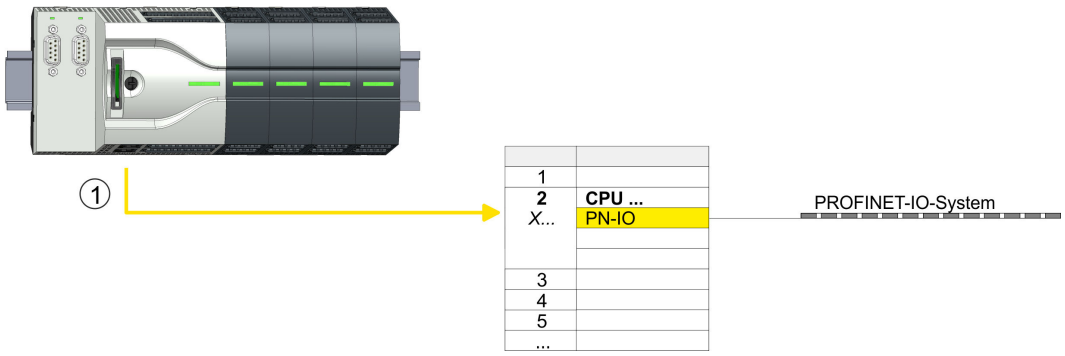
- Die Projektierung wird übersichtlicher, da Peripherie-Module und PROFINET-IO-Devices am PROFINET-Strang der CPU projektiert werden und kein zusätzlicher CP zu projektieren ist.
- Es kann zu keinen Adressüberschneidungen kommen, da die S7-Adressen für alle Komponenten aus dem Adressraum der CPU entnommen werden.

Sofern Sie bei der Hardware-Konfiguration der CPU ↳ *68* noch keine IP-Adress-Daten vergeben haben oder diese zu ändern sind, erfolgt die Projektierung nach folgender Vorgehensweise, ansonsten ist der Ethernet-PG/OP-Kanal schon projektiert.

1. Öffnen Sie den Siemens Hardware-Konfigurator und projektieren Sie, wenn nicht schon geschehen, die Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
2. Öffnen Sie den PROFINET-Eigenschaften-Dialog der CPU indem Sie auf *"PN-IO"* doppelklicken.



3. Klicken Sie auf *"Allgemein"*.
4. Geben Sie unter *"Eigenschaften"* die zuvor zugewiesenen IP-Adress-Daten und ein Subnetz an. Ohne Subnetz-Zuordnung werden die IP-Adress-Daten nicht übernommen!
5. Übertragen Sie Ihr Projekt.

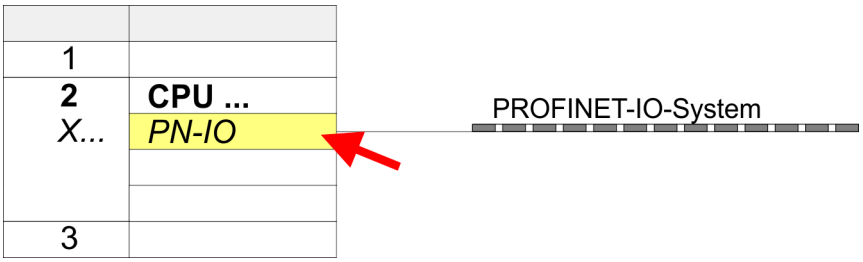


1 Ethernet-PG/OP-Kanal

4.6.1.1.1 Uhrzeitsynchronisation

NTP-Verfahren

Beim NTP-Verfahren (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) sendet die Baugruppe als Client in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an die konfigurierten NTP-Server im angebundenen Subnetz. Sie können bis zu 4 NTP-Server konfigurieren. Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt. Hierbei wird die Zeit mit dem niedrigsten *Stratum* verwendet. *Stratum 0* ist das Zeitnormal (Atomuhr). *Stratum 1* sind unmittelbar hiermit gekoppelte NTP-Server. Mit dem NTP-Verfahren lassen sich über Subnetzgrenzen hinweg Uhrzeiten synchronisieren. Im Siemens SIMATIC Manager erfolgt die Projektierung der NTP-Server über den bereits projektieren CP.



1. Öffnen Sie durch Doppelklick auf *"PN-IO"* den Eigenschaften-Dialog.
2. Wählen Sie den Reiter *"Uhrzeitsynchronisation"* an.
3. Aktivieren Sie das NTP-Verfahren, indem Sie *"Uhrzeitsynchronisation im NTP-Verfahren einschalten"* aktivieren.
4. Klicken Sie auf [Hinzufügen] und fügen Sie den entsprechenden NTP-Server hinzu.
5. Stellen Sie das gewünschte *"Aktualisierungsintervall"* ein. Innerhalb dieses Intervalls wird die Uhrzeit der Baugruppe einmal synchronisiert.
6. Schließen Sie den Dialog mit [OK].
7. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

   ⇨ Nach der Übertragung wird die NTP-Zeit von jedem projektierten Zeit-Server angefordert und die beste Antwort für die Zeitsynchronisation verwendet.

Bitte beachten Sie, dass die Zeitzone zwar ausgewertet, eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit aber nicht unterstützt wird. Industrieanlagen mit Uhrzeitsynchronisation sollten immer nach der Winterzeit gestellt sein.

Mit dem FC 61 können Sie die Lokalzeit in der CPU ermitteln. Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

4.6.1.2 Projektierung über zusätzlichen CP

Vorgehensweise

Dies ist die herkömmliche Projektiervariante und wird von allen Firmware-Versionen unterstützt. Verwenden Sie aber wenn möglich immer die Projektierung über die interne Schnittstelle, ansonsten ergeben sich folgende Nachteile:

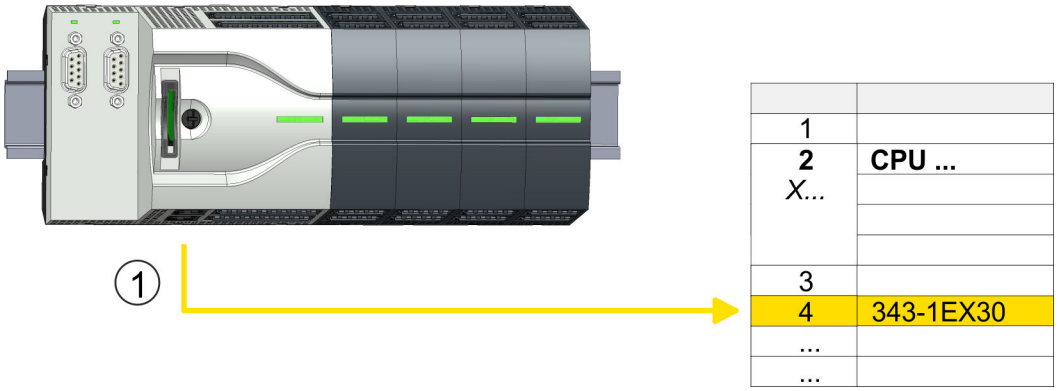
- Adressüberschneidungen werden im Siemens SIMATIC Manager nicht erkannt.
- Für PROFINET-Devices steht nur der Adressbereich 0 ... 1023 zur Verfügung.
- Die Adressen der PROFINET-Devices werden nicht mit den Adressraum der CPU vom Siemens SIMATIC Manager auf Adressüberschneidungen überprüft.

Die Projektierung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Öffnen Sie den Siemens Hardware-Konfigurator und projektieren Sie, wenn nicht schon geschehen, die Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
2. Platzieren Sie für den Ethernet-PG/OP-Kanal auf Steckplatz 4 den Siemens CP 343-1 (SIMATIC 300 \ CP 300 \ Industrial Ethernet \CP 343-1 \ 6GK7 343-1EX30 0XE0 V3.0).

VORSICHT!
Bitte konfigurieren Sie die Diagnoseadressen des CP343-1EX30 für *"PN-IO"*, *"Port1"* und *"Port2"* so, dass sich keine Überschneidungen im Peripherie-Eingabebereich ergeben. Ansonsten kann Ihre CPU nicht anlaufen und Sie erhalten den Diagnoseeintrag 0xE904. Diese Adressüberschneidungen werden vom Siemens SIMATIC Manager nicht erkannt.

3. Öffnen Sie durch Doppelklick auf *"PN-IO"* des CP 343-1EX30 den Eigenschaften-Dialog und geben Sie für den CP unter *"Eigenschaften"* die zuvor zugewiesenen IP-Adress-Daten und ein Subnetz an. Ohne Subnetz-Zuordnung werden die IP-Adress-Daten nicht übernommen!
4. Übertragen Sie Ihr Projekt.

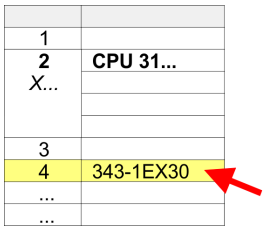


1 Ethernet-PG/OP-Kanal

4.6.1.2.1 Uhrzeitsynchronisation

NTP-Verfahren

Beim NTP-Verfahren (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) sendet die Baugruppe als Client in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an die konfigurierten NTP-Server im angebundenen Subnetz. Sie können bis zu 4 NTP-Server konfigurieren. Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt. Hierbei wird die Zeit mit dem niedrigsten *Stratum* verwendet. *Stratum 0* ist das Zeitnormal (Atomuhr). *Stratum 1* sind unmittelbar hiermit gekoppelte NTP-Server. Mit dem NTP-Verfahren lassen sich über Subnetzgrenzen hinweg Uhrzeiten synchronisieren. Im Siemens SIMATIC Manager erfolgt die Projektierung der NTP-Server über den bereits projektieren CP.



1. Öffnen Sie durch Doppelklick auf den CP 343-1EX30 den Eigenschaften-Dialog.
2. Wählen Sie den Reiter *"Uhrzeitsynchronisation"* an.
3. Aktivieren Sie das NTP-Verfahren, indem Sie *"Uhrzeitsynchronisation im NTP-Verfahren einschalten"* aktivieren.
4. Klicken Sie auf [Hinzufügen] und fügen Sie den entsprechenden NTP-Server hinzu.
5. Stellen Sie die gewünschte *"Zeitzone"* ein. Im NTP-Verfahren wird generell UTC (**U**niversal **T**ime **C**oordinated) übertragen; dies entspricht GMT (Greenwich Mean Time). Durch die Projektierung der lokalen Zeitzone können Sie ein Zeitoffset gegenüber UTC einstellen.
6. Stellen Sie das gewünschte *"Aktualisierungsintervall"* ein. Innerhalb dieses Intervalls wird die Uhrzeit der Baugruppe einmal synchronisiert.
7. Schließen Sie den Dialog mit [OK].
8. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

   ⇨ Nach der Übertragung wird die NTP-Zeit von jedem projektierten Zeit-Server angefordert und die beste Antwort für die Zeitsynchronisation verwendet.

Bitte beachten Sie, dass die Zeitzone zwar ausgewertet, eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit aber nicht unterstützt wird. Industrieanlagen mit Uhrzeitsynchronisation sollten immer nach der Winterzeit gestellt sein.

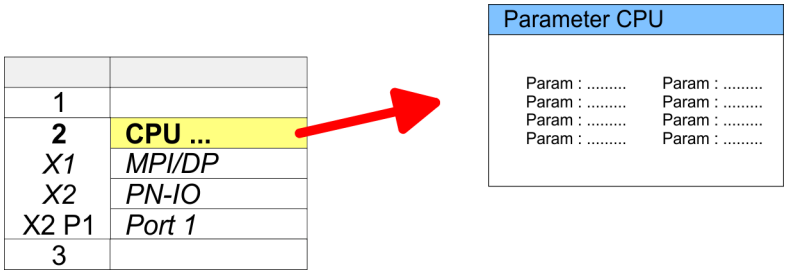
Mit dem FC 61 können Sie die Lokalzeit in der CPU ermitteln. Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

4.7 Einstellung Standard CPU-Parameter

4.7.1 Parametrierung über Siemens CPU

Parametrierung über Siemens CPU 314-6EH04

Da die CPU im Hardware-Konfigurator als Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) zu projektieren ist, können Sie bei der Hardware-Konfiguration unter den "Eigenschaften" der CPU 314C-2 PN/DP die Standard-Parameter für die VIPA-CPU einstellen. Durch Doppelklick auf die CPU 314C-2 PN/DP gelangen Sie in das Parametrierfenster für die CPU. Über die Register haben Sie Zugriff auf alle Standard-Parameter Ihrer CPU.



4.7.2 Parameter CPU

Parameter, die unterstützt werden

Die CPU wertet nicht alle Parameter aus, welche Sie bei der Hardware-Konfiguration einstellen können. Die Parameter folgender Register werden aktuell nicht unterstützt: Taktsynchronalarme, Kommunikation und Web. Folgende Parameter werden zur Zeit in der CPU ausgewertet:

Allgemein

- Kurzbezeichnung
  - Die Kurzbezeichnung der CPU von Siemens ist CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)
- Bestell-Nr./ Firmware
  - Bestellnummer und Firmware sind identisch zu den Angaben im Fenster "Hardware Katalog".
- Name
  - Als Name steht hier die Kurzbezeichnung der CPU.
  - Wenn Sie den Namen ändern, erscheint dieser im Siemens SIMATIC Manager.
- Anlagenkennzeichen
  - Hier haben Sie die Möglichkeit für die CPU ein spezifisches Anlagenkennzeichen festzulegen.
  - Mit dem Anlagenkennzeichen werden Teile der Anlage eindeutig nach funktionalen Gesichtspunkten gekennzeichnet.
  - Es ist gemäß IEC 81346-1 hierarchisch aufgebaut.
- Ortskennzeichen
  - Das Ortskennzeichen ist Teil des Betriebsmittelkennzeichens.
  - Hier können Sie die genaue Lage Ihrer Baugruppe innerhalb Ihrer Anlage angeben.
- Kommentar
  - Hier können Sie den Einsatzzweck der Baugruppe eingeben.

Anlauf

- Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau
  - Wenn *"Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau"* deaktiviert ist und mindestens eine Baugruppe nicht auf dem projektierten Steckplatz steckt, oder dort eine Baugruppe von einem anderen Typ steckt, geht die CPU nicht in RUN und verbleibt in STOP.
  - Wenn *"Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau"* aktiviert ist, läuft die CPU an, auch wenn Baugruppen nicht auf den projektierten Steckplätzen stecken oder dort Baugruppen eines anderen Typs stecken (z.B. bei Inbetriebnahme).
- Überwachungszeit für Fertigmeldung durch Baugruppen [100ms]
  - Maximale Dauer für die Fertigmeldung aller konfigurierten Baugruppen nach NetzEIN.
  - Hierbei werden auch angebundene PROFIBUS-DP-Slaves berücksichtigt, bis diese parametriert sind.
  - Wenn nach Ablauf dieser Zeit die Baugruppen keine Fertigmeldung an die CPU senden, ist der Istausbau ungleich dem Sollausbau.
- Überwachungszeit für Übertragung der Parameter an Baugruppen [100ms]
  - Maximale Dauer für die Übertragung der Parameter an die parametrierbaren Baugruppen.
  - Hierbei werden auch angebundene PROFINET-IO-Devices berücksichtigt, bis diese parametriert sind.
  - Wenn nach Ablauf dieser Zeit nicht alle Baugruppen parametriert sind, ist der Istausbau ungleich dem Sollausbau.

Zyklus / Taktmerker

- OB1-Prozessabbild zyklisch aktualisieren
  - Dieser Parameter ist nicht relevant.
- Zyklusüberwachungszeit
  - Hier geben Sie die Zyklusüberwachungszeit in ms ein.
  - Wenn die Zykluszeit die Zyklusüberwachungszeit überschreitet, geht die CPU in STOP.
  - Ursachen für eine Überschreitung:
    - Kommunikationsprozesse
    - Häufung von Alarmereignissen
    - Fehler im CPU-Programm
- Mindestzykluszeit
  - Dieser Parameter ist nicht relevant.
- Zyklusbelastung durch Kommunikation
  - Mit diesem Parameter können Sie die Dauer von Kommunikationsprozessen, welche immer auch die Zykluszeit verlängern, in bestimmten Grenzen steuern.
  - Bei Einstellung der Zyklusbelastung durch Kommunikation auf 50% kann sich eine Verdopplung der OB 1-Zykluszeit ergeben. Außerdem wird der OB 1-Zyklus zusätzlich durch asynchrone Ereignisse (z.B. Prozessalarme) verlängert.
- Größe Prozessabbild der Ein-/Ausgänge
  - Hier können Sie die Größe des Prozessabbilds max. 2048 für die Ein-/ Ausgabe-Peripherie festlegen (Default: 256).
- OB85-Aufruf bei Peripheriezugriffsfehler
  - Sie können die voreingestellte Reaktion der CPU bei Peripheriezugriffsfehlern während der systemseitigen Aktualisierung des Prozessabbildes ändern.
  - Die VIPA-CPU ist so voreingestellt, dass sie bei Peripheriezugriffsfehlern keinen OB 85 aufruft und auch keinen Eintrag im Diagnosepuffer erzeugt.
- Taktmerker
  - Aktivieren Sie dieses Kästchen, wenn Sie einen Taktmerker einsetzen und geben Sie die Nummer des Merkerbytes ein.

Das gewählte Merkerbyte kann nicht für die Zwischenspeicherung von Daten genutzt werden.

Remanenz

- Anzahl Merkerbytes ab MB0
  - Die Anzahl der remanenten Merkerbytes ab Merkerbyte 0 können Sie hier angeben.
- Anzahl S7-Timer ab T0
  - Hier tragen Sie die Anzahl der remanenten S7-Timer ab T0 ein.
- Anzahl S7-Zähler ab Z0
  - Tragen Sie die Anzahl der remanenten S7-Zähler ab Z0 hier ein.
- Bereiche
  - Diese Parameter sind nicht relevant.

Alarme

- Priorität
  - Hier werden die Prioritäten angezeigt, nach denen der entsprechende Alarm-OB (Prozessalarm, Verzögerungsalarm, Asynchronfehleralarm) bearbeitet wird.

Uhrzeitalarme

- Priorität
  - Dieser Wert ist fix auf 2 eingestellt.
- Aktiv
  - Durch Anwahl von *"Aktiv"* wird die Funktionalität für Uhrzeitalarme aktiviert.
- Ausführung
  - Hier wählen Sie aus, wie oft die Alarme ausgeführt werden sollen.
  - Die Intervalle von minütlich bis jährlich beziehen sich auf die Einstellungen unter *Startdatum* und *Uhrzeit.*
- Startdatum/Uhrzeit
  - Hier geben Sie an, wann der Uhrzeitalarm zum ersten Mal ausgeführt werden soll.
- Teilprozessabbild
  - Dieser Parameter wird nicht unterstützt.

Weckalarme

- Priorität
  - Hier können Sie die Prioritäten bestimmen, nach denen der entsprechende Weckalarm-OB bearbeitet werden soll.
- Ausführung
  - Geben Sie die Zeitabstände in ms an, in denen die Weckalarm-OBs bearbeitet werden.
  - Startzeitpunkt ist der Betriebszustandwechsel von STOP nach RUN.
- Phasenverschiebung
  - Geben Sie hier eine Zeit in ms an, um welche der tatsächliche Ausführungszeitpunkt des Weckalarms verzögert werden soll. Dies ist sinnvoll, wenn mehrere Weckalarme aktiv sind.
  - Mit der *Phasenverschiebung* können diese über den Zyklus hinweg verteilt werden.
- Teilprozessabbild
  - Dieser Parameter wird nicht unterstützt.

Diagnose/Uhr

- STOP-Ursache melden
  - Aktivieren Sie diesen Parameter, wenn die CPU bei Übergang nach STOP die STOP-Ursache an PG bzw. OP melden soll.
- Anzahl Meldungen im Diagnosepuffer
  - Dieser Parameter wird ignoriert. Die CPU besitzt einen Diagnosepuffer (Ringpuffer) für 100 Diagnosemeldungen.
- Synchronisationsart
  - Legen Sie hier fest, ob die Uhr andere Uhren synchronisiert oder nicht.
  - als Slave: Die Uhr wird von einer anderen Uhr synchronisiert.
  - als Master: Die Uhr synchronisiert andere Uhren als Master.
  - keine: Es findet keine Synchronisation statt.
- Zeitintervall
  - Zeitintervalle, innerhalb welcher die Synchronisation erfolgen soll.
- Korrekturfaktor
  - Durch Vorgabe eines Korrekturfaktors in ms können Sie die Abweichung der Uhr innerhalb 24 Stunden ausgleichen.
  - Geht Ihre Uhr innerhalb von 24 Stunden 1s nach, können Sie dies mit dem Korrekturfaktor "+1000" ms ausgleichen.

Schutz

- Schutzstufe
  - Hier können Sie eine von 3 Schutzstufen einstellen, um die CPU vor unbefugtem Zugriff zu schützen.
  - *Schutzstufe 1 (voreingestellt):*
    kein Passwort parametrierbar; keine Einschränkungen
  - *Schutzstufe 2 mit Passwort:*
    Kenntnis des Passworts: lesender und schreibender Zugriff
    Unkenntnis des Passworts: nur lesender Zugriff.
  - *Schutzstufe 3:*
    Kenntnis des Passworts: lesender und schreibender Zugriff
    Unkenntnis des Passworts: weder lesender noch schreibender Zugriff

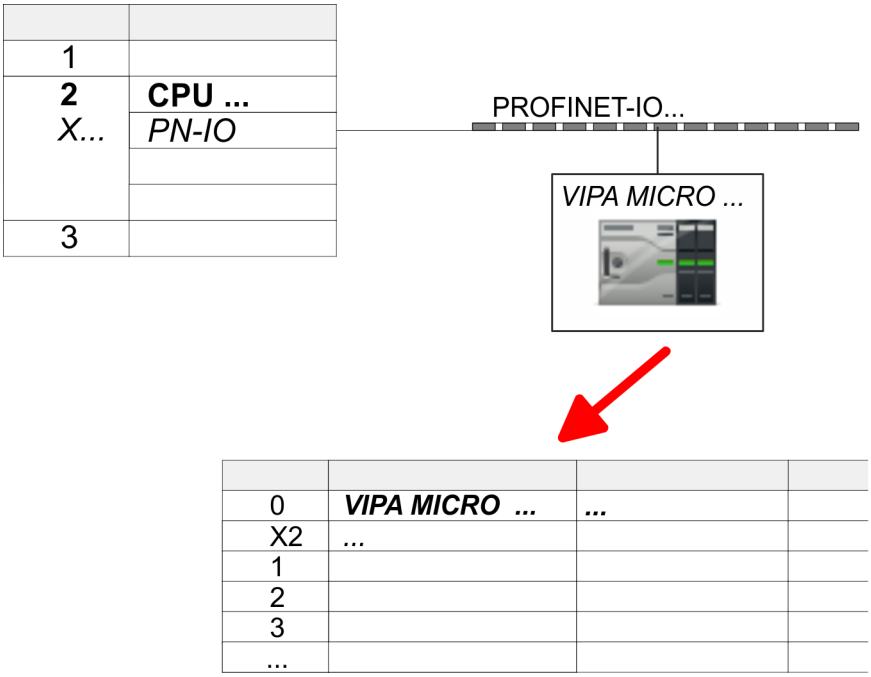
4.8 Einstellung VIPA-spezifische CPU-Parameter

Übersicht

Mit Ausnahme der VIPA-spezifischen CPU-Parameter erfolgt die CPU-Parametrierung im Parameter-Dialog der Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3). Nach der Hardware-Konfiguration der CPU können Sie über die CPU im virtuellen IO-Device *"VIPA MICRO PLC"* die Parameter einstellen. Durch Doppelklick auf die *"VIPA MICRO PLC M13-CCF0000"* öffnet sich der Eigenschaften-Dialog.

Hierbei haben Sie Zugriff auf folgende Parameter:

- Erweiterte Remanenz Merker
- Erweiterte Remanenz Zeiten
- Erweiterte Remanenz Zähler
- Diagnosealarm DI Leistungsversorgung
- Diagnosealarm DO Leistungsversorgung
- Diagnosealarm DO Kurzschluss/Überlast
- OB 80 bei Weckalarmfehler
- PN MultipleWrite



VIPA-spezifische Parameter

Im Eigenschaften-Dialog der VIPA-CPU haben Sie Zugriff auf die nachfolgend aufgeführten Parameter.

- Erweiterte Remanenz Merker
  - Geben Sie hier die Anzahl der Merker-Bytes an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in den Parametern der Siemens CPU unter *"Remanenz ➔ Anzahl Merker-Bytes ab MB0"* angegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 8192
- Erweiterte Remanenz Zeiten
  - Geben Sie hier die Anzahl der S7-Timer an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in den Parametern der Siemens CPU unter *"Remanenz ➔ Anzahl S7-Timer ab T0"* angegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 512
- Erweiterte Remanenz Zähler
  - Geben Sie hier die Anzahl der S7-Zähler an. Durch Eingabe von 0 wird der Wert übernommen, welchen Sie in den Parametern der Siemens CPU unter *"Remanenz ➔ Anzahl S7-Zähler ab Z0"* angegeben haben.
  - Wertebereich: 0 (default) ... 512
- Diagnosealarm (default: deaktiviert)
  - Diagnosealarm DI Leistungsversorgung
    Fehler: 3L+ (DC 24V DI Leistungsversorgung) fehlt bzw. <19V.
  - Diagnosealarm DO Leistungsversorgung
    Fehler: 4L+ (DC 24V DO Leistungsversorgung) fehlt bzw. <19V.
  - Diagnosealarm DO Kurzschluss/Überlast
    Fehler: Kurzschluss bzw. Überlast eines digitalen Ausgangs bzw. Strom übersteigt 0,5A.

- OB 80 bei Weckalarmfehler
  - Hier können Sie einstellen, bei welchem Weckalarm-OB der OB80 (Zeitfehler) aufgerufen werden soll.
  - Wertebereich: Deaktiviert (default), Auswahl des entsprechenden OBs
- PN MultipleWrite
  - Im aktivierten Zustand werden während des Verbindungsaufbaus unter PROFINET Parametierdatensätze zu ein oder mehreren Ethernet-Frames zusammengefasst. Dies beschleunigt den Verbindungsaufbau, da nicht für jeden Parametierdatensatz ein eigenes Ethernet-Frame verwendet wird.

4.9 Projekt transferieren

Übersicht

Sie haben folgende Möglichkeit für den Projekt-Transfer in die CPU:

- Transfer über Ethernet
- Transfer über Speicherkarte
- Optional: Transfer über MPI *Kap. 4.9.3 "Optional: Transfer über MPI" Seite 83*

4.9.1 Transfer über Ethernet

Initialisierung

Damit Sie auf die entsprechende Ethernet-Schnittstelle online zugreifen können, müssen Sie dieser durch die "Initialisierung" bzw. "Urtaufe" IP-Adress-Parameter zuweisen.

- X3/X4: Ethernet-PG/OP-Kanal
  - *Kap. 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" Seite 71*

Transfer

1. Für den Transfer verbinden Sie, wenn nicht schon geschehen, die entsprechende Ethernet-Buchse mit Ihrem Ethernet.
2. Öffnen Sie Ihr Projekt im Siemens SIMATIC Manager.
3. Stellen Sie über *"Extras ➔ PG/PC-Schnittstelle"* den Zugriffsweg "TCP/IP → Netzwerkkarte .... " ein.
4. Gehen Sie auf *"Zielsystem ➔ Laden in Baugruppe "* es öffnet sich das Dialogfenster "Zielbaugruppe auswählen". Wählen Sie die Zielbaugruppe aus und geben Sie als Teilnehmeradresse die IP-Adress-Parameter des entsprechenden Ethernet-Schnittstelle an. Sofern keine neue Hardware-Konfiguration in die CPU übertragen wird, wird die hier angegebene Ethernet-Verbindung dauerhaft als Transferkanal im Projekt gespeichert.
5. Starten Sie mit [OK] den Transfer.

Systembedingt kann es zu einer Meldung kommen, dass sich die projektierte von der Zielbaugruppe unterscheidet. Quittieren Sie diese Meldung mit [OK].

→ Ihr Projekt wird übertragen und kann nach der Übertragung in der CPU ausgeführt werden.

4.9.2 Transfer über Speicherkarte

Vorgehensweise Transfer über Speicherkarte

Die Speicherkarte dient als externes Speichermedium. Es dürfen sich mehrere Projekte und Unterverzeichnisse auf einer Speicherkarte befinden. Bitte beachten Sie, dass sich Ihre aktuelle Projektierung im Root-Verzeichnis befindet und einen der folgenden Dateinamen hat:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager mit Ihrem Projekt.
2. Erzeugen Sie mit *"Datei ➔ Memory Card-Datei ➔ Neu"* eine neue WLD-Datei.
3. Kopieren Sie aus dem Baustein-Ordner Ihres Projekts alle Bausteine und die *Systemdaten* in die WLD-Datei.
4. Kopieren Sie die wld-Datei auf eine geeignete Speicherkarte. Stecken Sie diese in Ihre CPU und starten Sie diese neu.

   ⇨ Das Übertragen des Anwenderprogramms von der Speicherkarte in die CPU erfolgt je nach Dateiname nach Urlöschen oder nach PowerON.

   S7PROG.WLD wird nach Urlöschen von der Speicherkarte gelesen.

   AUTOLOAD.WLD wird nach NetzEIN von der Speicherkarte gelesen.

   Das Flackern der gelben LED der Statusleiste der CPU kennzeichnet den Übertragungsvorgang. Bitte beachten Sie, dass Ihr Anwenderspeicher ausreichend Speicherplatz für Ihr Anwenderprogramm bietet, ansonsten wird Ihr Anwenderprogramm unvollständig geladen und die rote LED der Statusleiste leuchtet.

4.9.3 Optional: Transfer über MPI

Allgemein

Für den Transfer über MPI ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14*

Netz-Struktur

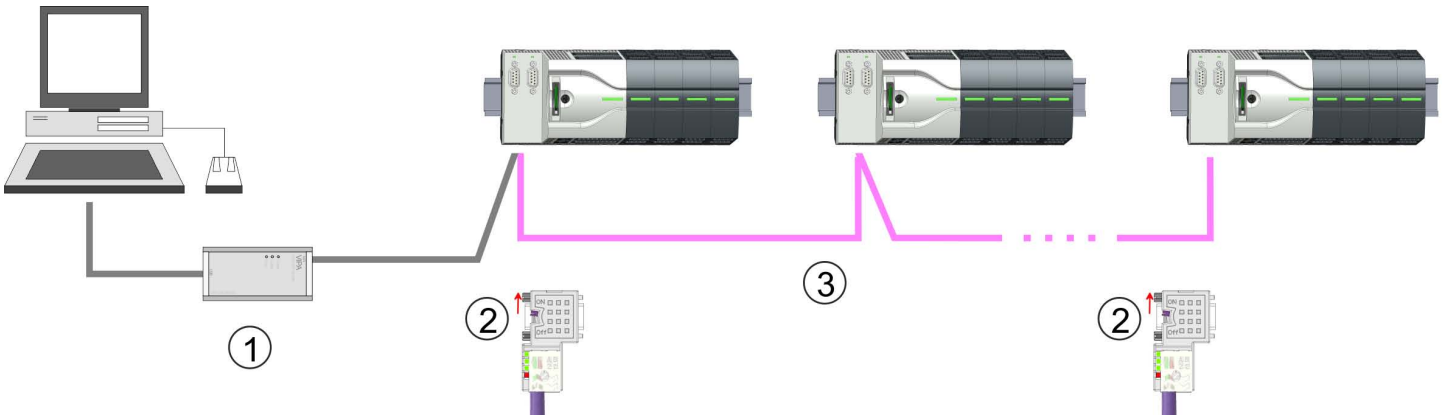
Der Aufbau eines MPI-Netzes gleicht elektrisch dem Aufbau eines PROFIBUS-Netzes. Das heißt, es gelten dieselben Regeln und Sie verwenden für beide Netze die gleichen Komponenten zum Aufbau. Die einzelnen Teilnehmer werden über Busanschlussstecker und PROFIBUS-Kabel verbunden. Defaultmäßig wird das MPI-Netz mit 187,5kBaud betrieben. VIPA-CPUs werden mit der MPI-Adresse 2 ausgeliefert.

MPI-Programmierkabel

Die MPI-Programmierkabel erhalten Sie in verschiedenen Varianten von VIPA. Die Kabel bieten einen RS232- bzw. USB-Anschluss für den PC und einen busfähigen RS485-Anschluss für die CPU. Aufgrund des RS485-Anschlusses dürfen Sie die MPI-Programmierkabel direkt auf einen an der RS485-Buchse schon gesteckten Stecker aufstecken. Jeder Busteilnehmer identifiziert sich mit einer eindeutigen Adresse am Bus, wobei die Adresse 0 für Programmiergeräte reserviert ist.

Abschlusswiderstand

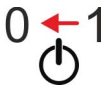
Eine Leitung muss mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Hierzu schalten Sie den Abschlusswiderstand am ersten und am letzten Teilnehmer eines Netzes oder eines Segments zu. Achten Sie darauf, dass die Teilnehmer, an denen der Abschlusswiderstand zugeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Ansonsten kann es zu Störungen auf dem Bus kommen.



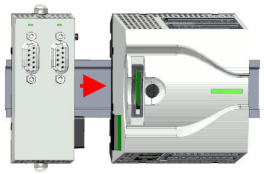
1 MPI-Programmierkabel
2 Mit Schalter Abschlusswiderstand aktivieren
3 MPI-Netz

Vorgehensweise Schnittstelle aktivieren

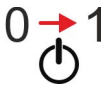
Eine Hardware-Konfiguration zur Aktivierung der MPI-Schnittstelle ist nicht erforderlich. Durch Stecken des Erweiterungsmoduls EM M09 wird die MPI-Schnittstelle aktiviert.



1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14*



3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
   ⇨ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit der MPI-Adresse 2 bereit für die MPI-Kommunikation.

Vorgehensweise Transfer über MPI-Schnittstelle

1. Verbinden Sie Ihren PC über ein MPI-Programmierkabel mit der MPI-Buchse Ihrer CPU.
2. Laden Sie im Siemens SIMATIC Manager Ihr Projekt.
3. Wählen Sie im Menü *"Extras ➔ PG/PC-Schnittstelle einstellen"*.
4. Wählen Sie in der Auswahlliste "PC Adapter (MPI)" aus; ggf. müssen Sie diesen erst hinzufügen und klicken Sie auf [Eigenschaften].
5. Stellen Sie im Register MPI die Übertragungsparameter Ihres MPI-Netzes ein und geben Sie eine gültige *Adresse* an.
6. Wechseln Sie in das Register *Lokaler Anschluss*.
7. Geben Sie den COM-Port des PCs an und stellen Sie für Ihr MPI-Programmierkabel die Übertragungsrate 38400Baud ein.
8. Mit *"Zielsystem ➔ Laden in Baugruppe"* können Sie Ihr Projekt über MPI in die CPU übertragen und mit *"Zielsystem ➔ RAM nach ROM kopieren"* auf einer Speicherkarte sichern, falls diese gesteckt ist.

4.10 Zugriff auf den Webserver

Übersicht

Die CPU hat einen Web-Server integriert. Dieser bietet Zugriff auf:

- Geräte-Webseite
- *WebVisu*-Projekt

4.10.1 Geräte-Webseite

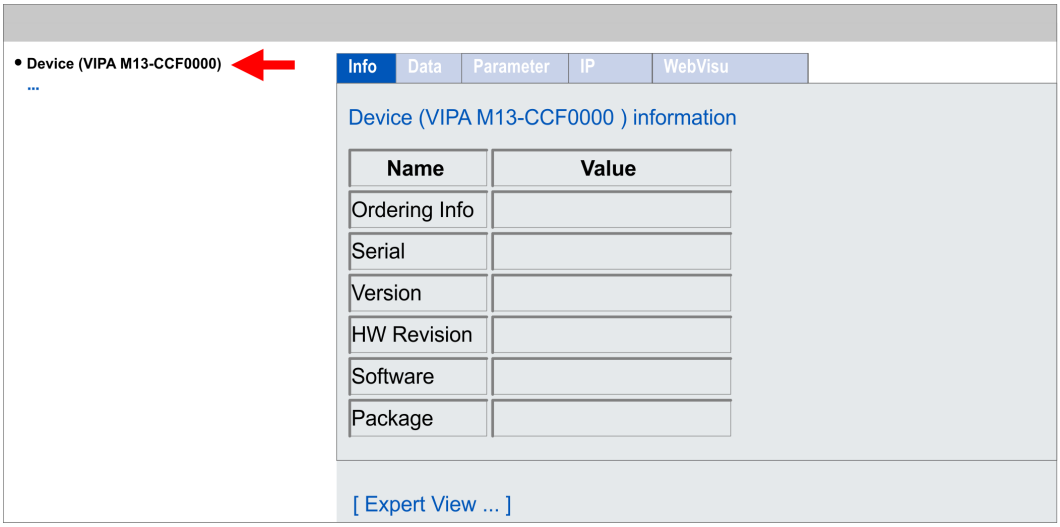
Übersicht

- Dynamisch aufgebaute Webseite, die ausschließlich der Informationsausgabe dient.
- Auf der *Geräte-Webseite* finden Sie Informationen zu Ihrer CPU, den angebundenen Modulen und Ihrem *WebVisu*-Projekt.
- Die angezeigten Werte können nicht geändert werden.
- Der Zugriff erfolgt über die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals. ↳ *Kap. 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" Seite 71*
- Die IP-Adresse können Sie mit einem Web-Browser aufrufen.

Es wird vorausgesetzt, dass zwischen dem PC mit Web-Browser und der CPU eine Verbindung über den Ethernet-PG/OP-Kanal besteht. Dies können Sie testen über Ping auf die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals.

4.10.1.1 Webseite bei angewählter CPU

Reiter: *"Info"*



Name	Value (Wert)	
Ordering number	M13-CCF0000	Bestellnummer der CPU
Serial	...	Seriennummer der CPU
Version	01V...	Versionsnummer der CPU
HW Revision	01	CPU Hardware-Ausgabestand
Software	2.4.12	CPU Firmware-Version
Package	Pb000292.pkb	Dateiname für das Firmwareupdate

Mit [Expert View] gelangen Sie in die erweiterte "Experten"-Übersicht.

Runtime Information		CPU
Operation Mode	STOP_INTERNAL	Betriebsart
Mode Switch	STOP	
System Time	29.03.17 08:34:14:486	Datum, Uhrzeit Zeitangaben zum Betriebsartenwechsel
Up Time	0 days 02 hrs 07 min 08 sec	
Last Change to RUN	n/a	
Last Change to STOP	29.03.17 16:09:03:494	
OB1-Cycle Time	cur = 0us, min = 0us, max = 0us, avg = 0us	Zykluszeit: min = minimale cur = aktuelle max = maximale avg = durchschnittlich

Interface Information			Schnittstellen
X1/X5	DI 16	Address 136..137	Digitale Eingänge
	AI 2	Address 800..803	Analoge Eingänge
	Counter	Address 816..831	Zähler
X2/X6	DO 12	Address 136..137	Digitale Ausgänge
	Counter	Address 816..831	Zähler
X3	PG/OP Ethernet Port 1	Address 2025..2040	Ethernet-PG/OP-Kanal
X4	PG/OP Ethernet Port 2	Address 2025..2040	
Serial X1	PTP		PtP: Punkt zu Punkt-Betrieb (RS422/485)
Serial X2	MPI	Address 2047	Betriebsart RS485 MPI: MPI-Betrieb oder PROFIBUS-DP-Slave-Betrieb

Card Information		Speicherkarte
No card inserted		Informationen zur Speicherkarte

Active Feature Set Information		
No feature activated		Informationen über freigeschaltete Funktionen

Memory Usage				CPU
	free	used	max	Angaben zum Speicherausbau Ladespeicher, Arbeitsspeicher (Code/Daten)
LoadMem	128.0 kByte	0 byte	128.0 kByte	
WorkMemCode	32.0 kByte	0 byte	32.0 kByte	
WorkMemData	32.0 kByte	0 byte	32.0 kByte	

PG/OP Network Information		Ethernet-PG/OP-Kanal
Device Name	Onboard PG/OP	Name
IP Address	172.20.139.76	Adressangaben
Subnet Mask	255.255.255.0	
Gateway Address	172.20.139.76	
MAC Address	00:20:D5:02:6C:27	
Link Mode X3	100 Mbps - Full Duplex	Verbindungsstatus und Geschwindigkeit
Link Mode X4	Not Available	

CPU Firmware Information		CPU
File System	V1.0.2	Name, Firmware-Version, Package
PRODUCT	VIPA M13-CCF0000 V2.4.12 Px000292.pkg	
HARDWARE	V0.1.0.0 5852A-V11 MX000313.102	Angaben für den Support
BOOTLOADER	Bx000715 V126	
Bx000501	V2.2.5.0	
Ax000136	V1.0.6.0	
Ax000150	V1.1.4.0	
fx000018.wld	V1.0.2.0	
syslibex.wld	n/a	
Protect.wld	n/a	

ARM Processor Load		CPU
Measurement Cycle Time	100 ms	Angaben für den Support
Last Value	9%	
Average Of Last 10 Values	9%	
Minimum Load	9%	
Maximum Load	26%	

Reiter: *"Data"* Aktuell wird hier nichts angezeigt.

Reiter: *"Parameter"* Aktuell wird hier nichts angezeigt.

Reiter: *"IP"* Hier werden IP-Adress-Daten Ihres Ethernet-PG/OP-Kanals ausgegeben.

4.10.1.1.1 Reiter: *"WebVisu"*

Hier werden Informationen über die Web-Visualisierung (*"WebVisu"*) dargestellt. Die Erstellung eines *"WebVisu"*-Projekts ist ausschließlich mit dem *SPEED7 Studio* ab V. 1.7 möglich.

Damit Ihre CPU ein WebVisu-Projekt verarbeiten kann, müssen Sie die WebVisu-Funktionalität aktivieren. *Kap. 10.7.1 "WebVisu-Funktionalität aktivieren" Seite 255*

General Information

- Feature
  - activated: Die *WebVisu*-Funktionalität ist aktiviert.
  - not activated: Die *WebVisu*-Funktionalität ist nicht aktiviert.
- Status
  - Hier wird der Status Ihres *WebVisu*-Projekts angezeigt. *Kap. 10.7.5 "Status der WebVisu" Seite 259*
- User authentication
  - activated: Benutzer-Authentifizierung ist aktiviert. Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über eine Anmeldung mittels Benutzername und Passwort.
  - not activated: Benutzer-Authentifizierung ist deaktiviert. Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt ungesichert.

Statistics

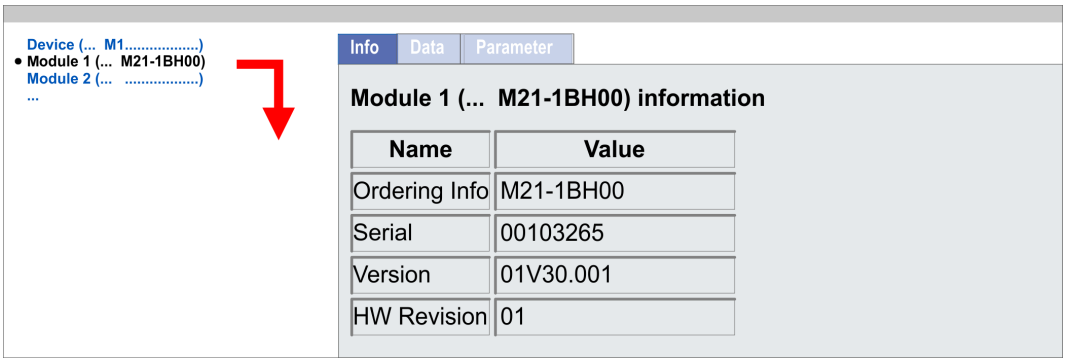
Hier werden statistische Informationen Ihres *WebVisu*-Projekts angezeigt.

- Sessions: Anzahl an Sitzungen, d.h. Online-Verbindungen zu diesem *WebVisu*-Projekt. Eine Sitzung entspricht einem geöffneten Fenster oder Tab in einem Web-Browser.
  - free: Anzahl der noch möglichen Sitzungen.
  - used: Anzahl der aktuell aktiven Sitzungen. Für die Anzahl der aktiven Sitzungen ist es unerheblich, ob die Sitzungen vom selben oder von unterschiedlichen Benutzern gestartet wurden.
  - max.: Anzahl der maximal möglichen Sitzungen. Die maximale Anzahl der Sitzungen ist gerätespezifisch und in den technischen Daten spezifiziert.
- Subscribed items: Anzahl der Variablen inklusive Strings.
  - free: Hier erfolgt keine Anzeige.
  - used: Anzahl der verwendeten Variablen.
  - max.: Hier erfolgt keine Anzeige.

- Subscribed strings: Anzahl der Strings bzw. Zeichenketten.
  - free: Hier erfolgt keine Anzeige.
  - used: Anzahl verwendeter Strings.
  - max.: Hier erfolgt keine Anzeige.
- WebVisu Project: Angabe zur Speicherbelegung für das *WebVisu*-Projekt.
  - free: Noch freier Speicher für das *WebVisu*-Projekt.
  - used: Größe des aktuellen *WebVisu*-Projekts.
  - max.: Maximal verfügbarer Speicherplatz für ein *WebVisu*-Projekt.

Link Im *Status "running"* werden hier die Links für den Zugriff auf Ihre *WebVisu* aufgelistet.

4.10.1.2 Webseite bei angewähltem Modul



Reiter: *"Info"* Hier werden Produktname, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware-Version und Hardware-Ausgabestand des entsprechenden Moduls aufgelistet.

Reiter: *"Data"* Hier erhalten Sie Informationen zu Adresse und Zustand der Ein- bzw. Ausgänge. Bitte beachten Sie bei den Ausgängen, dass hier ausschließlich die Zustände der Ausgänge angezeigt werden können, welche sich innerhalb des OB1-Prozessabbilds befinden.

Reiter: *"Parameter"* Bei parametrierbaren Modulen, z.B. Analogmodulen werden hier die aktuell eingestellten Parameter angezeigt. Diese stammen aus der Hardware-Konfiguration.

4.10.2 *WebVisu*-Projekt

- Mit einem *WebVisu*-Projekt haben Sie die Möglichkeit eine Web-Visualisierung auf Ihrer CPU zu projektieren.
- Die Projektierung eines *WebVisu*-Projekts ist ausschließlich mit dem *SPEED7 Studio* ab V 1.7 möglich.
- Da ein *WebVisu*-Projekt nur von Speicherkarte ablauffähig ist, muss in der CPU eine Speicherkarte von VIPA (VSD, VSC) gesteckt sein.
  ↳ *Kap. 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" Seite 98*
- Die *WebVisu*-Funktionalität ist in der CPU zu aktivieren.
  ↳ *Kap. 10.7.1 "WebVisu-Funktionalität aktivieren" Seite 255*
- Beim Projekttransfer aus dem *SPEED7 Studio* wird das *WebVisu*-Projekt immer automatisch auf die gesteckte Speicherkarte übertragen.

- Der Zugriff erfolgt über die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals und dem entsprechend projektierten Port oder über die *Geräte-Webseite*
- Mit einem Web-Browser können Sie auf Ihre Web-Visualisierung zugreifen. Web-Browser auf Basis von Windows CE werden aktuell nicht unterstützt.

Bitte beachten Sie, dass der Einsatz eines WebVisu-Projekts, abhängig vom Umfang des WebVisu-Projekts und des SPS-Projekts, die Performance und somit die Reaktionszeit Ihrer Applikation beeinflussen kann.

↳ *Kap. 10.7 "Einsatz Web-Visualisierung" Seite 254*

4.11 Betriebszustände

4.11.1 Übersicht

Die CPU kennt 4 Betriebszustände:

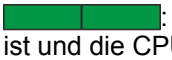
- Betriebszustand STOP
- Betriebszustand ANLAUF
  (OB 100 - Neustart / OB 102 - Kaltstart *)
- Betriebszustand RUN
- Betriebszustand HALT

In den Betriebszuständen ANLAUF und RUN können bestimmte Ereignisse auftreten, auf die das Systemprogramm reagieren muss. In vielen Fällen wird dabei ein für das Ereignis vorgesehener Organisationsbaustein als Anwenderschnittstelle aufgerufen.

Betriebszustand STOP

- Das Anwenderprogramm wird nicht bearbeitet.
- Hat zuvor eine Programmbearbeitung stattgefunden, bleiben die Werte von Zählern, Zeiten, Merkern und des Prozessabbilds beim Übergang in den STOP-Zustand erhalten.
- Die Befehlsausgabesperre (BASP) ist aktiv, d.h. alle digitalen Ausgaben sind gesperrt.
- : Die gelbe LED der Statusleiste leuchtet im STOP-Zustand.

Betriebszustand ANLAUF

- : Die gelbe LED der Statusleiste blinkt im STOP-Zustand nach PowerON.
- : Das Blinken geht nach kurzer Zeit in Dauerlicht über.
- Während des Übergangs von STOP nach RUN erfolgt ein Sprung in den Anlauf-Organisationsbaustein OB 100.
  - Der Ablauf des OBs wird zeitlich nicht überwacht.
  - Im Anlauf-OB können weitere Bausteine aufgerufen werden.
  - Beim Anlauf sind alle digitalen Ausgaben gesperrt, d.h. BASP ist aktiv.
  - : Die grünen LEDs der Statusleiste blinken während der Bearbeitung des OB 100 für mindestens 3s , auch wenn der Anlauf kürzer ist oder die CPU aufgrund eines Fehlers in STOP geht.
  -  : Die grünen LEDs der Statusleiste leuchten, wenn der Anlauf fertig ist und die CPU sich im RUN-Zustand befindet.

**** OB 102 (Kaltstart)***

Sollte es zu einem "Watchdog"-Fehler kommen, so bleibt die CPU im STOP-Zustand. Sie müssen die CPU nach solch einem Fehler manuell wieder starten. Hierzu ist zwingend ein OB 102 (Kaltstart) erforderlich. Ohne diesen OB 102 wird die CPU nicht nach RUN gehen. Alternativ können Sie die CPU nur durch "Urlöschen" bzw. "Neu Laden" Ihres Projekts wieder nach RUN bringen.

Bitte beachten sie, dass der OB 102 (Kaltstart) ausschließlich für die Behandlung eines Watchdog-Fehlers verwendet werden kann.

Betriebszustand RUN

- : Die grüne LED leuchtet, wenn die CPU sich im RUN-Zustand befindet.
- Das Anwenderprogramm im OB 1 wird zyklisch bearbeitet, wobei zusätzlich alarmgesteuert weitere Programmteile eingeschachtelt werden können.
- Alle im Programm gestarteten Zeiten und Zähler laufen und das Prozessabbild wird zyklisch aktualisiert.
- Das BASP wird deaktiviert, d.h. alle Ausgänge sind freigegeben.

Betriebszustand HALT

Die CPU bietet Ihnen die Möglichkeit bis zu 3 Haltepunkte zur Programmdiagnose einzusetzen. Das Setzen und Löschen von Haltepunkten erfolgt in Ihrer Programmierumgebung. Sobald ein Haltepunkt erreicht ist, können Sie schrittweise Ihre Befehlszeilen abarbeiten.

Voraussetzung

Für die Verwendung von Haltepunkten müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das Testen im Einzelschrittmodus ist in AWL möglich, ggf. über *"Ansicht ➔ AWL"* Ansicht in AWL ändern
- Der Baustein muss online geöffnet und darf nicht geschützt sein.

Vorgehensweise zur Arbeit mit Haltepunkten

1. Blenden Sie über *"Ansicht ➔ Haltepunktleiste"* diese ein.
2. Setzen Sie Ihren Cursor auf die Anweisungszeile, in der ein Haltepunkt gesetzt werden soll.
3. Setzen Sie den Haltepunkt mit *"Test ➔ Haltepunkt setzen"*.
   ⇨ Die Anweisungszeile wird mit einem Kreisring markiert.
4. Zur Aktivierung des Haltepunkts gehen Sie auf *"Test ➔ Haltepunkt"* aktiv.
   ⇨ Der Kreisring wird zu einer Kreisfläche.
5. Bringen Sie Ihre CPU in RUN.
   ⇨ Wenn Ihr Programm auf den Haltepunkt trifft, geht Ihre CPU in den Zustand HALT über, der Haltepunkt wird mit einem Pfeil markiert und die Registerinhalte werden eingeblendet.
6. Nun können Sie mit *"Test ➔ Nächste Anweisung ausführen"* schrittweise Ihren Programmcode durchfahren oder über *"Test ➔ Fortsetzen"* Ihre Programmausführung bis zum nächsten Haltepunkt fortsetzen.
7. Mit *"Test ➔ (Alle) Haltepunkte löschen"* können Sie (alle) Haltepunkte wieder löschen.

Verhalten im Betriebszustand HALT

- rote LED an und grüne LED blinkt mit 1Hz: CPU befindet sich im Zustand STOP, programmierter Haltepunkt erreicht.
- Die Bearbeitung des Codes ist angehalten. Alle Ablaufebenen werden nicht weiterbearbeitet.
- Alle Zeiten werden eingefroren.
- Echtzeituhr läuft weiter.
- Ausgänge werden abgeschaltet (BASP ist aktiv).
- Projektierte CP-Verbindungen bleiben bestehen.

Der Einsatz von Haltepunkten ist immer möglich. Eine Umschaltung in die Betriebsart Testbetrieb ist nicht erforderlich.

Sobald Sie mehr als 2 Haltepunkte gesetzt haben, ist eine Einzelschrittbearbeitung nicht mehr möglich.

4.11.2 Funktionssicherheit

Die CPUs besitzen Sicherheitsmechanismen, wie einen Watchdog (100ms) und eine parametrierbare Zykluszeitüberwachung (parametrierbar min. 1ms), die im Fehlerfall die CPU stoppen bzw. einen RESET auf der CPU durchführen und diese in einen definierten STOP-Zustand versetzen. Die CPUs von VIPA sind funktionssicher ausgelegt und besitzen folgende Systemeigenschaften:

Ereignis	betrifft	Effekt
RUN → STOP	allgemein	BASP (**B**efehls-**A**usgabe-**Sp**erre) wird gesetzt.
	zentrale digitale Ausgänge	Die Ausgänge werden abgeschaltet.
	zentrale analoge Ausgänge	Die Ausgänge werden abgeschaltet. ■ Spannungsausgänge geben 0V aus ■ Stromausgänge 0...20mA geben 0mA aus ■ Stromausgänge 4...20mA geben 4mA aus Falls parametriert können auch Ersatzwerte ausgegeben werden.
	dezentrale Ausgänge	Verhalten wie bei zentralen digitalen/analogen Ausgängen.
	dezentrale Eingänge	Die Eingänge werden von der dezentralen Station zyklisch gelesen und die aktuellen Werte zur Verfügung gestellt.
STOP → RUN bzw. NetzEin	allgemein	Zuerst wird das PAE gelöscht, danach erfolgt der Aufruf des OB 100. Nachdem dieser abgearbeitet ist, wird das BASP zurückgesetzt und der Zyklus gestartet mit: PAA löschen → PAE lesen → OB 1.
	dezentrale Eingänge	Die Eingänge werden von der dezentralen Station gelesen und die aktuellen Werte zur Verfügung gestellt.
RUN	allgemein	Es erfolgt ein zyklischer Programmablauf: PAE lesen → OB 1 → PAA schreiben.
PAE = Prozessabbild der Eingänge PAA = Prozessabbild der Ausgänge		

4.12 Urlöschen

Übersicht

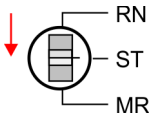
Beim Urlöschen wird der komplette Anwenderspeicher gelöscht. Ihre Daten auf der Speicherkarte bleiben erhalten. Sie haben 2 Möglichkeiten zum Urlöschen:

- Urlöschen über Betriebsartenschalter
- Urlöschen über Siemens SIMATIC Manager

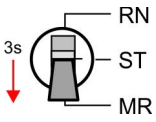
Vor dem Laden Ihres Anwenderprogramms in Ihre CPU sollten Sie die CPU immer urlöschen, um sicherzustellen, dass sich kein alter Baustein mehr in Ihrer CPU befindet.

4.12.1 Urlöschen über Betriebsartenschalter

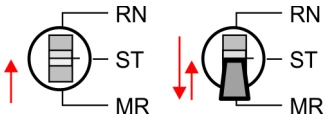
Vorgehensweise

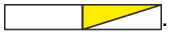


1. Ihre CPU muss sich im STOP-Zustand befinden. Stellen Sie hierzu den CPU-Betriebsartenschalter auf STOP.
   ⇨ Statusleiste:



2. Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung MR und halten Sie ihn ca. 3 Sekunden.
   ⇨ Die gelbe LED blinkt mit 1Hz und geht nach mehrmaligem Blinken über in Dauerlicht.



3. Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung STOP und innerhalb von 3 Sekunden kurz in MR dann wieder in STOP.
   ⇨ Der Urlöschvorgang wird durchgeführt. Hierbei blinkt die gelbe LED mit 2Hz  .

4. Das Urlöschen ist abgeschlossen, wenn die gelbe LED in Dauerlicht übergeht.

4.12.2 Urlöschen über Siemens SIMATIC Manager

Vorgehensweise

Für die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise müssen Sie mit Ihrer CPU online verbunden sein.

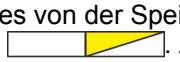
1. Zum Urlösche der CPU muss sich diese in STOP befinden. Mit *"Zielsystem ➔ Betriebszustand"* bringen Sie Ihre CPU in STOP.
2. Fordern Sie mit *"Zielsystem ➔ Urlöschen"* das Urlöschen an.
   ⇨ Es öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie, wenn noch nicht geschehen, Ihre CPU in STOP bringen und das Urlöschen starten. Während des Urlöschvorgangs blinkt die gelbe LED der Statusleiste mit 2Hz. Das Urlöschen ist abgeschlossen, wenn die gelbe LED in Dauerlicht übergeht.

4.12.3 Aktionen nach dem Urlöschen

Funktionalitäten mittels VSC aktivieren

Sollte eine VSC Speicherkarte von VIPA gesteckt sein, so werden nach Urlöschen die entsprechenden Funktionalitäten automatisch aktiviert. ↳ *Kap. 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" Seite 98*

Automatisch nachladen

Falls auf der Speicherkarte ein Projekt S7PROG.WLD vorhanden ist, versucht die CPU nach Urlöschen dieses von der Speicherkarte neu zu laden. Hierbei flackert die gelbe LED der Statusleiste  . Abhängig von der Einstellung des Betriebsartenschalters bleibt nach dem Nachladen die CPU in STOP bzw. geht in RUN.

Rücksetzen auf Werkseinstellung

Das *Rücksetzen auf Werkseinstellung* löscht das interne RAM der CPU vollständig und bringt diese zurück in den Auslieferungszustand. Bitte beachten Sie, dass hierbei auch die MPI-Adresse defaultmäßig auf 2 zurückgestellt wird! ☞ *Kap. 4.14 "Rücksetzen auf Werkseinstellung" Seite 98*

4.13 Firmwareupdate

Übersicht

Sie haben die Möglichkeit unter Einsatz einer Speicherkarte für die CPU und ihre Komponenten ein Firmwareupdate durchzuführen. Hierzu muss sich in der CPU beim Hochlauf eine entsprechend vorbereitete Speicherkarte befinden. Damit eine Firmwaredatei beim Hochlauf erkannt und zugeordnet werden kann, ist für jeden Hardware-Ausgabestand ein pkb-Dateiname reserviert, der mit "pb" beginnt und sich in einer 6-stelligen Ziffer unterscheidet. Bei der VIPA System MICRO CPU können Sie den pkb-Dateinamen über die Webseite abrufen. Nach NetzEIN und Betriebsartenschalter in Stellung STOP prüft die CPU, ob eine *.pkb-Datei auf der Speicherkarte vorhanden ist. Wenn sich diese Firmware-Version von der zu überschreibenden Firmware-Version unterscheidet, zeigt die CPU dies über die Statusleiste durch abwechselndes Blinken (1Hz) der roten und gelben LED an und sie können die Firmware über eine Updateanforderung installieren.

Die Vorgehensweise hier beschreibt das Update ab der CPU-Firmware-Version 2.4.0. Das Update eines älteren Standes auf die Firmware-Version 2.4.0 hat über pkg-Dateien zu erfolgen. Näheres hierzu finden Sie im entsprechenden Handbuch zu Ihrer CPU-Version.

Aktuelle Firmware auf www.vipa.com

Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf www.vipa.com im Service-Bereich. Beispielsweise ist für den Firmwareupdate der CPU M13-CCF0000 und ihrer Komponenten für den Ausgabestand 01 folgende Datei erforderlich:

- CPU M13C, Ausgabestand 01: Pb000292.pkb

VORSICHT!

Beim Aufspielen einer neuen Firmware ist äußerste Vorsicht geboten. Unter Umständen kann Ihre CPU unbrauchbar werden, wenn beispielsweise während der Übertragung die Spannungsversorgung unterbrochen wird oder die Firmware-Datei fehlerhaft ist. Setzen Sie sich in diesem Fall mit unserer-Hotline in Verbindung!

Bitte beachten Sie auch, dass sich die zu überschreibende Firmware-Version von der Update-Version unterscheidet, ansonsten erfolgt kein Update.

Firmwarestand des Systems über Web-Seite ausgeben

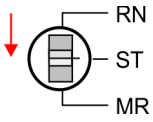
Die CPU hat eine *Geräte-Webseite* integriert, die über *"Expert View"* unter anderem auch Informationen zum Firmwarestand bereitstellt. ↬ *Kap. 4.10.1 "Geräte-Webseite" Seite 85*

Firmware laden und auf Speicherkarte übertragen

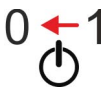
1. Gehen Sie auf www.vipa.com
2. Klicken Sie auf *"Service ➔ Download ➔ Firmware"*.
3. Navigieren Sie über *"System MICRO ➔ CPU"* zu Ihrer CPU und laden Sie die zip-Datei auf Ihren PC.
4. Entpacken Sie die zip-Datei und kopieren Sie die extrahierte pkb-Datei auf Ihre Speicherkarte.

VORSICHT!
Beim Firmwareupdate wird automatisch ein Urlöschen durchgeführt. Sollte sich Ihr Programm nur im Ladespeicher der CPU befinden, so wird es hierbei gelöscht! Sichern Sie Ihr Programm, bevor Sie ein Firmwareupdate durchführen! Auch sollten Sie nach dem Firmwareupdate ein "Rücksetzen auf Werkseinstellung" durchführen. *Kap. 4.14 "Rücksetzen auf Werkseinstellung" Seite 98*

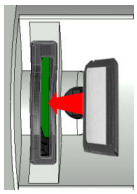
Firmware von Speicherkarte in CPU übertragen



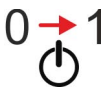
1. Bringen Sie den Betriebsartenschalter Ihrer CPU in Stellung STOP.



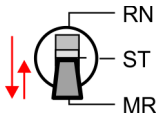
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



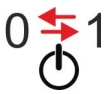
3. Stecken Sie die Speicherkarte mit der Firmware-Datei in die CPU. Achten Sie hierbei auf die Steckrichtung der Speicherkarte.



4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
   ⇨ Nach einer kurzen Hochlaufzeit zeigt die Statusleiste durch abwechselndes Blinken (1Hz) der roten und gelben LED an, dass auf der Speicherkarte mindestens eine aktuellere Firmware-Datei gefunden wurde.



5. Sie starten die Übertragung der Firmware, sobald Sie innerhalb von 10s den Betriebsartenschalter kurz nach MR tippen und dann den Schalter in der STOP-Position belassen.
6. Während des Update-Vorgangs blinkt bzw. flackert die gelbe LED der Statusleiste . Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.
7. Das Update ist fehlerfrei beendet, wenn die rote und die gelbe LED der Statusleiste blinken (1Hz) . Blinkt ausschließlich die rote LED der Statusleiste , ist ein Fehler aufgetreten.

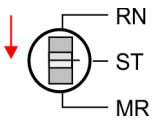


8. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.
9. Führen Sie jetzt ein *Rücksetzen auf Werkseinstellungen* durch. Danach ist die CPU wieder einsatzbereit. *Kap. 4.14 "Rücksetzen auf Werkseinstellung" Seite 98*

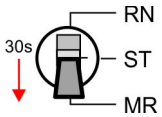
4.14 Rücksetzen auf Werkseinstellung

Vorgehensweise

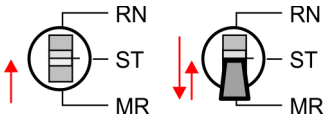
- Die folgende Vorgehensweise löscht das interne RAM der CPU vollständig und bringt diese zurück in den Auslieferungszustand.
- Bitte beachten Sie, dass hierbei auch die MPI-Adresse auf 2 und die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals auf 0.0.0.0 zurückgestellt wird!
- Sie können auch das *Rücksetzen auf Werkseinstellung* mit dem Kommando FACTORY_RESET ausführen. ↳ *Kap. 4.17 "CMD - Autobefehle" Seite 102*



1. Bringen Sie die CPU in STOP.



2. Drücken Sie den Betriebsartenschalter für ca. 30 Sekunden nach unten in Stellung MR. Hierbei blinkt die gelbe LED der Statusleiste . Nach ein paar Sekunden leuchtet die LED. Die LED wechselt jetzt von Leuchten in Blinken. Zählen Sie, wie oft die LED leuchtet.

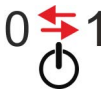


3. Nach dem 6. Mal Leuchten der LED lassen Sie den Reset-Schalter wieder los, um ihn nochmals kurzzeitig nach unten auf MR zu drücken.

⇨ Zur Bestätigung des Rücksetzvorgangs blinkt (2Hz) die gelbe LED der Statusleiste . Das bedeutet, dass das RAM vollständig gelöscht ist.

Leuchtet die gelbe LED der Statusleiste , wurde nur Urlöschen ausgeführt und das Rücksetzen auf Werkseinstellung ist fehlgeschlagen. In diesem Fall können Sie den Vorgang wiederholen. Das Rücksetzen auf Werkseinstellung wird nur dann ausgeführt, wenn die gelbe LED der Statusleiste genau 6 Mal geleuchtet hat.

4. Der Rücksetzvorgang ist beendet, wenn die rote und die gelbe LED der Statusleiste blinken (1Hz) .



5. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.

Bitte führen Sie nach einem Firmwareupdate der CPU immer ein Rücksetzen auf Werkseinstellung durch.

4.15 Einsatz Speichermedien - VSD, VSC

Übersicht

Auf der Frontseite der CPU befindet sich ein Steckplatz für Speichermedien. Hier können sie folgende Speichermedien stecken:

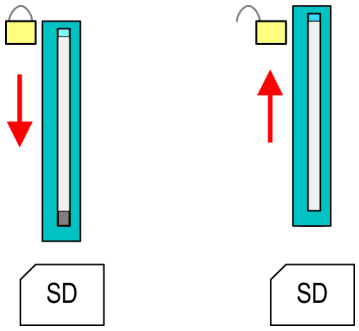
- VSD - **V**IPA **SD**-Card
  - Externe Speicherkarte für Programme und Firmware.
- VSC - **V**IPA**S**et**C**ard
  - Externe Speicherkarte (VSD) für Programme und Firmware mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen wie Arbeitsspeicher und Feldbusanschaltungen.
  - Diese Funktionen können gesondert hinzugekauft werden.
  - Zur Aktivierung ist die entsprechende Karte zu stecken und ein *Urlöschen* durchzuführen. ↳ *Kap. 4.12 "Urlöschen" Seite 94*

Zur Vermeidung von Fehlfunktionen sollten Sie Speicherkarten von VIPA einsetzen. Diese entsprechen dem Industriestandard. Ein Übersicht der aktuell verfügbaren VSD bzw. VSC finden Sie unter www.vipa.com

Mittels vorgegebener Dateinamen können Sie die CPU veranlassen, automatisch ein Projekt zu laden bzw. eine Kommandodatei auszuführen.

VSD

VSDs sind externe Speichermedien basierend auf SD-Speicherkarten. VSDs sind mit dem PC-Format FAT 16 (max. 2GB) vorformatiert und können mit einem Kartenlesegerät beschrieben werden. Nach PowerON bzw. nach Urlöschen überprüft die CPU, ob eine VSD gesteckt ist und sich hier für die CPU gültige Daten befinden. Schieben Sie ihr VSD in den Steckplatz, bis diese, geführt durch eine Federmechanik, einrastet. Dies gewährleistet eine sichere Kontaktierung. Mit der Schiebemechanik können Sie durch Schieben nach unten eine gesteckte VSD gegen Herausfallen sichern.



Zum Entnehmen schieben Sie die Schiebemechanik wieder nach oben und drücken Sie die VSD gegen den Federdruck nach innen, bis diese mit einem Klick entriegelt wird.

VORSICHT!
Sofern das Speichermedium schon durch die Federmechanik entriegelt wurde, kann dieses bei Betätigung der Schiebemechanik herausspringen!

VSC

Die VSC ist eine VSD mit der Möglichkeit zur Freischaltung optionaler Funktionen. Hier haben Sie die Möglichkeit Ihren Arbeitsspeicher entsprechend zu erweitern bzw. Feldbusanschaltungen zu aktivieren. Die aktuell aktivierten Funktionalitäten können Sie sich über die Webseite anzeigen lassen. *Kap. 4.10 "Zugriff auf den Webserver" Seite 85*

VORSICHT!
Bitte beachten Sie, dass sobald Sie eine Freischaltung optionaler Funktionen auf Ihrer CPU durchgeführt haben, die VSC gesteckt bleiben muss. Ansonsten blinkt im RUN die rote LED der Statusleiste mit 1Hz und die CPU geht nach 72 Stunden in STOP. Solange eine aktivierte VSC nicht gesteckt ist, blinkt die LED und der "TrialTime"-Timer zählt von 72 Stunden herab auf 0. Danach geht die CPU in STOP. Durch Stecken der VSC erlischt die LED und die CPU läuft wieder ohne Einschränkungen.

Auch kann die VSC nicht gegen eine VSC mit gleichen optionalen Funktionen getauscht werden. Mittels eindeutiger Seriennummer ist der Freischaltcode an die VSD gebunden. Die Funktionalität als externe Speicherkarte wird hierdurch nicht beeinträchtigt.

Zugriff auf das Speichermedium

Zu folgenden Zeitpunkten erfolgt ein Zugriff auf ein Speichermedium:

Nach Urlöschen

- Die CPU prüft, ob eine VSC gesteckt ist. Wenn ja, werden die entsprechenden Zusatzfunktionen freigeschaltet.
- Die CPU prüft, ob ein Projekt mit dem Namen S7PROG.WLD vorhanden ist. Wenn ja, wird dieses automatisch geladen.

Nach NetzEIN

- Die CPU prüft, ob ein Projekt mit dem Namen AUTOLOAD.WLD vorhanden ist. Wenn ja, wird Urlöschen durchgeführt und das Projekt automatisch geladen.
- Die CPU prüft, ob eine Kommandodatei mit dem Namen VIPA_CMD.MMC vorhanden ist. Wenn ja, wird die Kommandodatei geladen und die enthaltenen Befehle werden ausgeführt.
- Nach NetzEIN und CPU-STOP prüft die CPU, ob eine *.pkb-Datei (Firmware-Datei) vorhanden ist. Wenn ja, zeigt die CPU dies über LED-Blinken an und sie können die Firmware über eine Updateanforderung installieren. *Kap. 4.13 "Firmwareupdate" Seite 96*

Im Zustand STOP beim Stecken einer Speicherkarte

- Wird eine Speicherkarte mit einer Kommandodatei mit dem Namen VIPA_CMD.MMC im Zustand STOP gesteckt, so wird die Kommandodatei geladen und die enthaltenen Befehle werden ausgeführt.

Mit den Bausteinen FC/SFC 208 ... FC/SFC 215 und FC/SFC 195 haben Sie die Möglichkeit den Speicherkarten-Zugriff in Ihr Anwenderprogramm einzubinden. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch Operationsliste (HB00_OPL_SP7) zu ihrer CPU.

4.16 Erweiterter Know-how-Schutz

Übersicht

Bitte beachten Sie, dass diese Funktionalität vom Siemens TIA Portal nicht unterstützt wird!

Neben dem "Standard" Know-how-Schutz besitzen die CPUs von VIPA einen "erweiterten" Know-how-Schutz, der einen sicheren Baustein-Schutz vor Zugriff Dritter bietet.

- Standard-Schutz
  - Beim Standard-Schutz von Siemens werden auch geschützte Bausteine in das PG übertragen, aber deren Inhalt nicht dargestellt.
  - Durch entsprechende Manipulation ist der Know-how-Schutz aber nicht sichergestellt.
- Erweiterter Schutz
  - Mit dem von VIPA entwickelten "erweiterten" Know-how-Schutz besteht die Möglichkeit Bausteine permanent in der CPU zu speichern.
  - Beim "erweiterten" Schutz übertragen Sie die zu schützenden Bausteine in eine WLD-Datei mit Namen protect.wld auf eine Speicherkarte.
  - Durch Stecken der Speicherkarte und anschließendem Urlöschen werden die in protect.wld gespeicherten Bausteine permanent in der CPU abgelegt.
  - Geschützt werden können OBs, FBs und FCs.
  - Beim Zurücklesen von geschützten Bausteinen in Ihr PG werden ausschließlich die Baustein-Header geladen. Der schützenswerte Baustein-Code bleibt in der CPU und kann nicht ausgelesen werden.

Bausteine mit protect.wld schützen

1. Erzeugen Sie im Siemens SIMATIC Manager mit *"Datei ➔ Memory Card Datei ➔ Neu"* eine WLD-Datei.
2. Benennen Sie die wld-Datei um in "protect.wld".
3. Übertragen Sie die zu schützenden Bausteine in die Datei, indem Sie diese mit der Maus aus Ihrem Projekt in das Dateifenster von protect.wld ziehen.
4. Übertragen Sie die Datei protect.wld auf eine Speicherkarte.
5. Stecken Sie die Speicherkarte in Ihre CPU und führen Sie *Urlöschen* durch. ↳ *Kap. 4.12 "Urlöschen" Seite 94*

   ⇨ Mit Urlöschen werden die in protect.wld enthaltenen Bausteine, permanent vor Zugriffen Dritter geschützt, in der CPU abgelegt.

Schutzverhalten

Geschützte Bausteine werden durch eine neue protect.wld überschrieben. Mit einem PG können Dritte auf geschützte Bausteine zugreifen, hierbei wird aber ausschließlich der Baustein-Header in das PG übertragen. Der schützenswerte Baustein-Code bleibt in der CPU und kann nicht ausgelesen werden.

Geschützte Bausteine überschreiben bzw. löschen

Sie haben jederzeit die Möglichkeit geschützte Bausteine durch gleichnamige Bausteine im RAM der CPU zu überschreiben. Diese Änderung bleibt bis zum nächsten Urlöschen erhalten. Geschützte Bausteine können nur dann vom PG dauerhaft überschrieben werden, wenn diese zuvor aus der protect.wld gelöscht wurden. Das Rücksetzen auf Werkseinstellung hat keinen Einfluss auf geschützte Bausteine. Durch Übertragen einer leeren protect.wld von der Speicherkarte mit Urlöschen können Sie in der CPU alle geschützten Bausteine löschen.

Einsatz von geschützten Bausteinen

Da beim Auslesen eines "protected" Bausteins aus der CPU die Symbol-Bezeichnungen fehlen, ist es ratsam dem Endanwender die "Bausteinhüllen" zur Verfügung zu stellen. Erstellen Sie hierzu aus allen geschützten Bausteinen ein Projekt. Löschen Sie aus diesen Bausteinen alle Netzwerke, so dass diese ausschließlich die Variablen-Definitionen in der entsprechenden Symbolik beinhalten.

4.17 CMD - Autobefehle

Übersicht

Eine *Kommando*-Datei auf einer Speicherkarte wird unter folgenden Bedingungen automatisch ausgeführt:

- CPU befindet sich in STOP und Speicherkarte wird gesteckt
- Bei jedem Einschaltvorgang (NetzEIN)

Kommando-Datei

Bei der *Kommando*-Datei handelt es sich um eine Text-Datei mit einer Befehlsabfolge, die unter dem Namen **vipa_cmd.mmc** im Root-Verzeichnis der Speicherkarte abzulegen ist. Die Datei muss mit dem 1. Befehl CMD_START beginnen, gefolgt von den gewünschten Befehlen (kein anderer Text) und ist immer mit dem letzten Befehl CMD_END abzuschließen.

Texte wie beispielsweise Kommentare nach dem letzten Befehl *CMD_END* sind zulässig, da diese ignoriert werden. Sobald eine Kommandodatei erkannt und ausgeführt wird, werden die Aktionen in der Datei Logfile.txt auf der Speicherkarte gespeichert. Zusätzlich finden Sie für jeden ausgeführten Befehl einen Diagnoseeintrag im Diagnosepuffer.

Befehle

Bitte beachten Sie, dass Sie immer Ihre Befehlsabfolge mit *CMD_START* beginnen und mit *CMD_END* beenden.

Kommando	Beschreibung	Diagnoseeintrag
CMD_START	In der ersten Zeile muss CMD_START stehen.	0xE801
	Fehlt CMD_START erfolgt ein Diagnoseeintrag	0xE8FE
WAIT1SECOND	Wartet ca. 1 Sekunde.	0xE803
LOAD_PROJECT	Ruft die Funktion "Urlöschen mit Nachladen von der Speicherkarte" auf. Durch Angabe einer wld-Datei nach dem Kommando, wird diese wld-Datei nachgeladen, ansonsten wird die Datei "s7prog.wld" geladen.	0xE805
SAVE_PROJECT	Speichert das Anwenderprojekt (Bausteine und Hardwarekonfiguration) auf der Speicherkarte als "s7prog.wld".Falls bereits eine Datei mit dem Namen "s7prog.wld" existiert, wird diese in "s7prog.old" umbenannt. Sollte Ihre CPU durch ein Passwort geschützt sein, so müssen Sie dies als Parameter mitliefern. Ansonsten wird kein Projekt geschrieben. Beispiel: SAVE_PROJECT passwort.	0xE806
FACTORY_RESET	Führt "Rücksetzen auf Werkseinstellung" durch.	0xE807
DIAGBUF	Speichert den Diagnosebuffer der CPU als Datei "diagbuff.txt" auf der Speicherkarte.	0xE80B
SET_NETWORK	Mit diesem Kommando können Sie die IP-Parameter für den Ethernet-PG/OP-Kanal einstellen. Die IP-Parameter sind in der Reihenfolge IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway jeweils getrennt durch ein Komma im Format von x.x.x.x einzugeben. Wird kein Gateway verwendet, tragen Sie die IP-Adresse als Gateway ein.	0xE80E

Kommando	Beschreibung	Diagnoseeintrag
CMD_END	In der letzten Zeile muss CMD_END stehen.	0xE802
WEBPAGE	Speichert alle Informationen der Geräte-Webseite (Expert-View) als *webpage.txt* auf der Speicherkarte ↳ *Kap. 4.10 "Zugriff auf den Webserver" Seite 85*	0xE804
WEBVISU_PGOP_ENABLE	*WebVisu*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal freigeben	0xE82C
WEBVISU_PGOP_DISABLE*	*WebVisu*-Projekt über Ethernet-PG/OP-Kanal sperren	0xE82D
*) Nach einem Power-Cycle oder dem Laden einer Hardware-Konfiguration bleiben die Einstellungen erhalten. Beim *Rücksetzen auf Werkseinstellung* oder *Urlöschen* wird das *WebVisu*-Projekt auf den Defaultwert "freigegeben" gesetzt.		

Beispiele

Nachfolgend ist der Aufbau einer Kommando-Datei an Beispielen gezeigt. Den jeweiligen Diagnoseeintrag finden Sie in Klammern gesetzt.

Beispiel 1

`CMD_START`	Kennzeichnet den Start der Befehlsliste (0xE801)
`LOAD_PROJECT proj.wld`	Urlöschen und Nachladen von "proj.wld" (0xE805)
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
`DIAGBUF`	Diagnosebuffer der CPU als "diagbuff.txt" speichern (0xE80B)
`CMD_END`	Kennzeichnet das Ende der Befehlsliste (0xE802)
`... beliebiger Text ...`	Texte nach dem CMD_END werden nicht mehr ausgewertet.

Beispiel 2

`CMD_START`	Kennzeichnet den Start der Befehlsliste (0xE801)
`LOAD_PROJECT proj2.wld`	Urlöschen und Nachladen von "proj2.wld" (0xE805)
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
	IP-Parameter (0xE80E)
`SET_NETWORK 172.16.129.210,255.255.224.0,172.16.129.210`	
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
`WAIT1SECOND`	Wartet ca. 1 Sekunde (0xE803)
`DIAGBUF`	Diagnosebuffer der CPU als "diagbuff.txt" speichern (0xE80B)
`CMD_END`	Kennzeichnet das Ende der Befehlsliste (0xE802)
`... beliebiger Text ...`	Texte nach dem CMD_END werden nicht mehr ausgewertet.

Die Parameter IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Wird kein Gateway verwendet, tragen Sie die IP-Adresse als Gateway ein.

4.18 Mit Testfunktionen Variablen steuern und beobachten

Übersicht

- Zur Fehlersuche und zur Ausgabe von Variablenzuständen können Sie in Ihrem Siemens SIMATIC Manager unter dem Menüpunkt **Test** verschiedene Testfunktionen aufrufen.
- Mit der Testfunktion *"Test ➔ Beobachten"* können die Signalzustände von Operanden und das VKE angezeigt werden.
- Mit der Testfunktion *"Zielsystem ➔ Variablen beobachten/steuern"* können die Signalzustände von Variablen geändert und angezeigt werden.

"Test ➔ Beobachten"

- Diese Testfunktion zeigt die aktuellen Signalzustände und das VKE der einzelnen Operanden während der Programmbearbeitung an.
- Es können außerdem Korrekturen am Programm durchgeführt werden.
- Die Statusbearbeitung kann durch Sprungbefehle oder Zeit- und Prozessalarme unterbrochen werden.
- Die CPU hört an der Unterbrechungsstelle auf, Daten für die Statusanzeige zu sammeln und übergibt dem PG anstelle der noch benötigten Daten nur Daten mit dem Wert 0.
- Die Unterbrechung der Statusbearbeitung hat keinen Einfluss auf die Programmbearbeitung, sondern macht nur deutlich, dass die angezeigten Daten ab der Unterbrechungsstelle nicht mehr gültig sind.

Die CPU muss bei der Testfunktion "Beobachten" in der Betriebsart RUN sein!

Deshalb kann es bei Verwendung von Sprungbefehlen oder von Zeit- und Prozessalarmen vorkommen, dass in der Statusanzeige eines Bausteins während dieser Programmbearbeitung nur der Wert 0 angezeigt wird für:

- das Verknüpfungsergebnis VKE
- Status / AKKU 1
- AKKU 2
- Zustandsbyte
- absolute Speicheradresse SAZ. Hinter SAZ erscheint dann ein "?".

"Zielsystem ➔ Variablen beobachten/ steuern"

Diese Testfunktion gibt den Zustand eines beliebigen Operanden (Eingänge, Ausgänge, Merker, Datenwort, Zähler oder Zeiten) am Ende einer Programmbearbeitung an. Diese Informationen werden aus dem entsprechenden Bereich der ausgesuchten Operanden entnommen. Während dem Steuern von Variablen bzw. in der Betriebsart STOP wird bei den Eingängen direkt der Eingangsbereich eingelesen. Andernfalls wird nur das Prozessabbild der aufgerufenen Operanden angezeigt.

- Steuern von Ausgängen
  - Dient zur Kontrolle der Verdrahtung und der Funktionstüchtigkeit von Ausgabemodulen.
  - Befindet sich die CPU in RUN, so können ausschließlich Ausgänge gesteuert werden, welche nicht durch das Anwenderprogramm angesteuert werden. Ansonsten würden Werte gleich wieder überschrieben werden.
  - Befindet sich die CPU in STOP - auch ohne Anwenderprogramm, so müssen Sie die Befehlsausgabesperre BASP deaktivieren (*"PA freischalten"*). Danach können Sie die Ausgänge beliebig steuern
- Steuern von Variablen
  - Folgende Variablen können geändert werden: E, A, M, T, Z und D.
  - Unabhängig von der Betriebsart der CPU wird das Prozessabbild binärer und digitaler Operanden verändert.
  - In der Betriebsart RUN wird die Programmbearbeitung mit den geänderten Prozessvariablen ausgeführt. Im weiteren Programmablauf können sie jedoch ohne Rückmeldung wieder verändert werden.
- Forcen von Variablen
  - Sie können einzelne Variablen eines Anwenderprogramms mit festen Werten vorbelegen, so dass sie auch vom Anwenderprogramm, das in der CPU abläuft, nicht verändert oder überschrieben werden können.
  - Durch das feste Vorbelegen von Variablen mit Werten können Sie für Ihr Anwenderprogramm bestimmte Situationen einstellen und damit die programmierten Funktionen testen.

VORSICHT!

- Bitte beachten Sie, dass das Steuern von Ausgabewerten einen potenziell gefährlichen Betriebszustand darstellt.
- Geforcete Variablen behalten auch nach einem Power-Cycle ihren Wert, solange bis Sie die Force-Funktion wieder deaktivieren.
- Diese Funktionen sollten ausschließlich für Testzwecke bzw. zur Fehlersuche verwendet werden. Näheres zum Einsatz dieser Funktionen finden Sie im Handbuch Ihres Projektier-Tools.

4.19 Diagnose-Einträge

Zugriff auf Diagnoseeinträge

↳ *Anhang A "Systemspezifische Ereignis-IDs" Seite 280*

- Sie haben die Möglichkeit im Siemens SIMATIC Manager den Diagnosepuffer der CPU auszulesen. Neben den Standardeinträgen im Diagnosepuffer gibt es in den CPUs der VIPA noch zusätzliche Einträge, welche ausschließlich in Form einer Ereignis-ID angezeigt werden.
- Zur Anzeige der Diagnoseeinträge gehen Sie in Ihrem Siemens SIMATIC Manager auf *"Zielsystem ➔ Baugruppenzustand"*. Über das Register "Diagnosepuffer" gelangen Sie in das Diagnosefenster.
- Bei einer gesteckten Speicherkarte können Sie mit dem CMD DIAGBUF den aktuellen Inhalt des Diagnosepuffers auf der Speicherkarte speichern. ↳ *Kap. 4.17 "CMD - Autobefehle" Seite 102*
- Für die Diagnose ist der Betriebszustand der CPU irrelevant. Es können maximal 100 Diagnoseeinträge in der CPU gespeichert werden.

5 Einsatz E/A-Peripherie

5.1 Übersicht

Projektierung und Parametrierung

- Bei der CPU sind die Anschlüsse für digitale bzw. analoge Signale und *Technologische Funktionen* in einem Gehäuse untergebracht.
- Die Projektierung erfolgt im Siemens SIMATIC Manager als Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3). Hierbei parametrieren Sie Ihre CPU M13-CCF0000 über den *"Eigenschaften"*-Dialog der Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
- Für die Parametrierung der Ein-/Ausgabeperipherie und der *Technologischen Funktionen* sind die entsprechenden Submodule der CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) zu verwenden.
- Die Steuerung der Betriebsarten der *Technologischen Funktionen* erfolgt aus dem Anwenderprogramm über Hantierungsbausteine.

E/A-Peripherie

- Die integrierten Ein-/Ausgänge der CPU können für *Technologische Funktionen* bzw. als Standardperipherie genutzt werden.
- Soweit dies hardwareseitig möglich ist, dürfen *Technologische Funktionen* und Standardperipherie gleichzeitig genutzt werden.
- Belegte Eingänge von *Technologischen Funktionen* können gelesen werden.
- Belegte Ausgänge lassen sich nicht beschreiben.
- *Kap. 5.3 "Analoge Eingabe" Seite 108*
  - AI 2xUx12Bit (0 ... 10V)
  - Die Analog-Kanäle auf dem Modul sind gegenüber der Elektronikversorgung nicht galvanisch getrennt.
  - Der Analogteil besitzt keine Statusanzeige.
- *Kap. 5.4 "Digitale Eingabe" Seite 111*
  - DI 16xDC 24V
  - Alarmfunktion parametrierbar
  - Statusanzeige über LEDs
- *Kap. 5.5 "Digitale Ausgabe" Seite 115*
  - DO 12xDC 24V, 0,5A
  - Statusanzeige über LEDs

Technologische Funktionen

- *Kap. 5.6 "Zählen" Seite 118*
  - 4 Kanäle
  - Einmalig Zählen
  - Endlos Zählen
  - Periodisch Zählen
  - Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm (SFB 47)
- *Kap. 5.7 "Frequenzmessung" Seite 140*
  - 4 Kanäle
  - Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm (SFB 48)
- *Kap. 5.8 "Pulsweitenmodulation - PWM" Seite 146*
  - 2 Kanäle
  - Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm (SFB 49)
- *Kap. 5.9 "Pulse Train" Seite 151*
  - 2 Kanäle
  - Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm (SFB 49)

5.2 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
AI5/AO2	800	WORD	Analoge Eingabe Kanal 0 (X6)
	802	WORD	Analoge Eingabe Kanal 1 (X6)

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Eingabe E+0.0 ... E+0.7 (X1)
	137	BYTE	Digitale Eingabe E+1.0 ... E+1.7 (X5)

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert / Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert / Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert / Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert / Frequenzwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Ausgabe A+0.0 ... A+0.7 (X2)
	137	BYTE	Digitale Ausgabe A+1.0 ... A+1.3 (X6)

5.3 Analoge Eingabe

5.3.1 Eigenschaften

- 2xUx12Bit (0 ... 10V) fest eingestellt.
- Die Analog-Kanäle auf dem Modul sind gegenüber der Elektronikversorgung nicht galvanisch getrennt.
- Der Analogteil besitzt keine Statusanzeige.

Vorübergehend nicht benutzte analoge Eingänge sind mit der zugehörigen Masse zu verbinden.

5.3.2 Analogwert-Darstellung

Zahlendarstellung im Siemens S7-Format

Auflösung	Analogwert - Zweierkomplement															
	High-Byte (Byte 0)								Low-Byte (Byte 1)							
Bitnummer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wertigkeit	VZ	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}
11Bit + VZ	VZ	Messwert											X*	X*	X*	X*

*) Die niederwertigsten irrelevanten Bits des Ausgabewerts sind mit "X" gekennzeichnet und werden auf 0 gesetzt.

Vorzeichen-Bit (VZ)

Für das Vorzeichen-Bit gilt:

- Bit 15 = "0": → positiver Wert
- Bit 15 = "1": → negativer Wert

Verhalten bei Fehler

Sobald ein Messwert den Übersteuerungsbereich überschreitet bzw. den Untersteuerungsbereich unterschreitet wird folgender Wert ausgegeben:

- Messwert > Übersteuerungsbereich:
  32767 (7FFFh)
- Messwert < Untersteuerungsbereich:
  -32768 (8000h)

Bei Parametrierfehler wird der Messwert 32767 (7FFFh) ausgegeben.

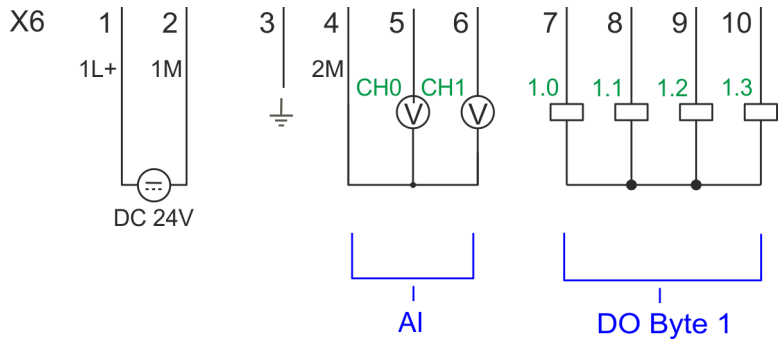
Spannungsmessbereich

0 ... 10V

Messbereich	Spannung (U)	Dezimal (D)	Hex	Bereich	Umrechnung
0 ... 10V	> 11,759V	32767	7FFFh	Überlauf	$D = 27648 \cdot \frac{U}{10}$
	11,759V	32511	7EFFh	Übersteuerung	
	10V	27648	6C00h	Nennbereich	$U = D \cdot \frac{10}{27648}$
	5V	13824	3600h		
	0V	0	0000h		
	-0,8V	-2212	F75Ch	Untersteuerung	D: Dezimalwert
	< -0,8V	-32768	8000h	Unterlauf	U: Spannungswert

5.3.3 Beschaltung

X6: DC 24V, AI, DO Byte 1



X6	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	1L+	E		1L+: DC 24V für Elektronikversorgung
2	1M	E		1M: DC 0V für Elektronikversorgung
3	⏚	E		Schirm
4	2M	E		2M: Masse für Analoge Eingänge
5	AI 0	E		AI0: Analog Eingang AI 0
6	AI 1	E		AI1: Analog Eingang AI 1

Leitungen für Analogsignale

Für die Analogsignale müssen Sie geschirmte Leitungen verwenden. Hierdurch verringern Sie die Störbeeinflussung. Den Schirm der Analogleitungen sollten Sie an beiden Leitungsenden erden. Wenn Potenzialunterschiede zwischen den Leitungsenden bestehen, kann ein Potenzialausgleichstrom fließen, der die Analogsignale stören könnte. In diesem Fall sollten Sie den Schirm nur an einem Leitungsende erden.

Vorübergehend nicht benutzte analoge Eingänge sind mit der zugehörigen Masse zu verbinden.

5.3.4 Parametrierung

5.3.4.1 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
AI5/AO2	800	WORD	Analoge Eingabe Kanal 0 (X6)
	802	WORD	Analoge Eingabe Kanal 1 (X6)

5.3.4.2 Filter

Parameter Hardware-Konfiguration

Der analoge Eingabeteil hat einen Filter integriert. Die Parametrierung dieses Filters erfolgt im Siemens SIMATIC Manager über den Parameter *"Integrationszeit"*. Der Defaultwert des Filters beträgt 1000ms. Folgende Werte können Sie vorgeben:

- *"Eingang 0 ≙ Kanal 0"*
  "Eingang 1 ≙ Kanal 1"
  - *"Integrationszeit 2,5ms"* ≙ 2ms (kein Filter)
  - *"Integrationszeit 16,6ms"* ≙ 100ms (kleiner Filter)
  - *"Integrationszeit 20ms"* ≙1000ms (mittlerer Filter)

Parameter zur Laufzeit

Durch Einsatz des SFC 55 "WR_PARM" können Sie zur Laufzeit Parameter über den Datensatz 1 ändern.

Die Zeitdauer bis zur Umparametrierung kann bis zu 2ms betragen. Während dieser Zeit wird der Messwert 7FFFh ausgegeben.

Datensatz 1

Byte	Bit 7 ... Bit 0	Default
0	Bit 7...0: reserviert	00h
1	Filter ■ Bit 1, 0: Analoge Eingabe Kanal 0 Bit 3, 2: Analoge Eingabe Kanal 1 – 00b: *"Integrationszeit 2,5ms"* ≙ 2ms (kein Filter) – 01b: *"Integrationszeit 16,6ms"* ≙ 100ms (kleiner Filter) – 10b: *"Integrationszeit 20ms"* ≙ 1000ms (mittlerer Filter) ■ Bit 7...4: reserviert	10h
2...12	Bit 7...0: reserviert	

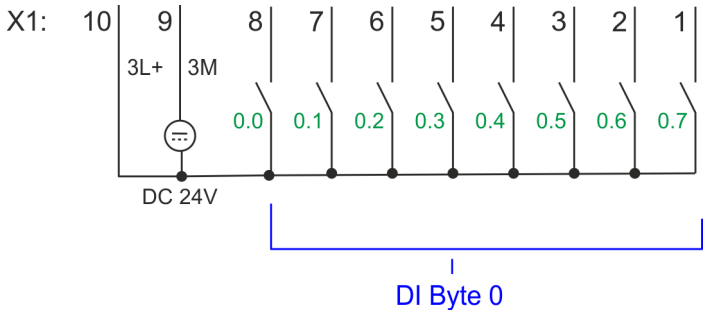
5.4 Digitale Eingabe

5.4.1 Eigenschaften

- 16xDC 24V
- Maximale Eingangsfrequenz
  - 10 Eingänge: 100kHz
  - 6 Eingänge: 1kHz
- Alarmfunktion parametrierbar
- Statusanzeige über LEDs

5.4.2 Beschaltung

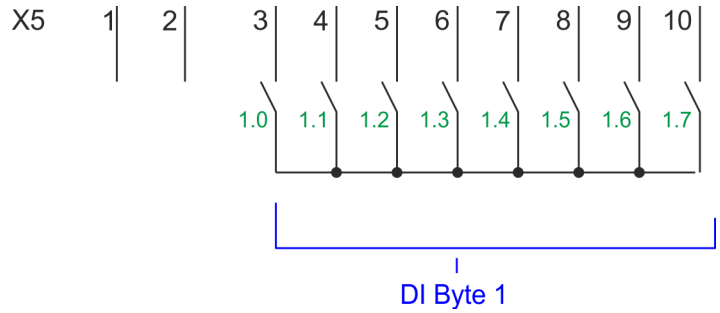
X1: DI Byte 0



X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Digitaler Eingang DI 7 / Zähler 2 (B) / Frequenz 2 *
2	DI 0.6	E		Digitaler Eingang DI 6 / Zähler 2 (A) *
3	DI 0.5	E		Digitaler Eingang DI 5
4	DI 0.4	E		Digitaler Eingang DI 4 / Zähler 1 (B) / Frequenz 1 *
5	DI 0.3	E		Digitaler Eingang DI 3 / Zähler 1 (A) *
6	DI 0.2	E		Digitaler Eingang DI 2
7	DI 0.1	E		Digitaler Eingang DI 1 / Zähler 0 (B) / Frequenz 0 *
8	DI 0.0	E		Digitaler Eingang DI 0 / Zähler 0 (A) *
9	0 V	E		3M: GND Leistungsversorgung für Onboard DI
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5: DI Byte 1



X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	-	-		reserviert
2	-	-		reserviert
3	DI 1.0	E		Digitaler Eingang DI 8
4	DI 1.1	E		Digitaler Eingang DI 9 / Zähler 3 (A) *
5	DI 1.2	E		Digitaler Eingang DI 10 / Zähler 3 (B) / Frequenz 3 *
6	DI 1.3	E		Digitaler Eingang DI 11 / Gate 3 *
7	DI 1.4	E		Digitaler Eingang DI 12
8	DI 1.5	E		Digitaler Eingang DI 13
9	DI 1.6	E		Digitaler Eingang DI 14
10	DI 1.7	E		Digitaler Eingang DI 15 / Latch 3 *

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

5.4.3 Parametrierung

5.4.3.1 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Eingabe E+0.0 ... E+0.7 (X1)
	137	BYTE	Digitale Eingabe E+1.0 ... E+1.7 (X5)

5.4.3.2 Prozessalarm

Parameter Hardware-Konfiguration

Mit dem Parameter *"Prozessalarm bei ..."* können Sie für jeden Eingang für die entsprechende Flanke einen Prozessalarm parametrieren. Der Prozessalarm ist deaktiviert, wenn nichts angewählt ist (Defaulteinstellung). Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit *Prozessalarm verloren* unterstützt. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den Eingang an und aktivieren Sie die gewünschten Prozessalarme.

Hierbei entspricht

- Steigende Flanke: Flanke 0-1
- Fallende Flanke: Flanke 1-0

5.4.3.3 Eingangsverzögerung

Parameter Hardware-Konfiguration

- Die Eingangsverzögerung ist in Gruppen zu 4 Eingängen parametrierbar.
- Eine Eingangsverzögerung von 0,1ms ist nur bei "schnellen" Eingängen möglich, welche eine max. Eingangsfrequenz von 100kHz besitzen *Kap. 5.4 "Digitale Eingabe" Seite 111*. Innerhalb einer Gruppe wird die Eingangsverzögerung für langsame Eingänge auf 0,5ms begrenzt.
- Wertebereich: 0,1ms / 0,5ms / 3ms / 15ms

5.4.4 Statusanzeige

X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Digitaler Eingang DI 7 / Zähler 2 (B) / Frequenz 2 *
2	DI 0.6	E		Digitaler Eingang DI 6 / Zähler 2 (A) *
3	DI 0.5	E		Digitaler Eingang DI 5
4	DI 0.4	E		Digitaler Eingang DI 4 / Zähler 1 (B) / Frequenz 1 *
5	DI 0.3	E		Digitaler Eingang DI 3 / Zähler 1 (A) *
6	DI 0.2	E		Digitaler Eingang DI 2
7	DI 0.1	E		Digitaler Eingang DI 1 / Zähler 0 (B) / Frequenz 0 *
8	DI 0.0	E		Digitaler Eingang DI 0 / Zähler 0 (A) *
9	0 V	E		3M: GND Leistungsversorgung für Onboard DI
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	-	-		reserviert
2	-	-		reserviert
3	DI 1.0	E		Digitaler Eingang DI 8
4	DI 1.1	E		Digitaler Eingang DI 9 / Zähler 3 (A) *
5	DI 1.2	E		Digitaler Eingang DI 10 / Zähler 3 (B) / Frequenz 3 *
6	DI 1.3	E		Digitaler Eingang DI 11 / Gate 3 *
7	DI 1.4	E		Digitaler Eingang DI 12
8	DI 1.5	E		Digitaler Eingang DI 13
9	DI 1.6	E		Digitaler Eingang DI 14
10	DI 1.7	E		Digitaler Eingang DI 15 / Latch 3 *

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

DI +x

Digitaler Eingang	LED grün	Beschreibung
DI +0.0 ... DI +0.7	■	Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
	□	Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal
DI +1.0 ... DI +1.7	■	Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "1"-Signal
	□	Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+	■	DC 24V Elektronikversorgung OK
	□	DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+	■	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
	□	DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

Fehler	LED rot	Beschreibung
4M	■	Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
	□	kein Fehler

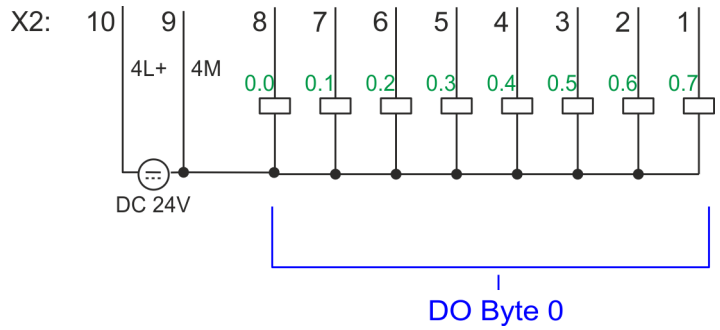
5.5 Digitale Ausgabe

5.5.1 Eigenschaften

- 12xDC 24V, 0,5A
- Statusanzeige über LEDs

5.5.2 Beschaltung

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DO 0.7	A		Digital Ausgang DO 7
2	DO 0.6	A		Digital Ausgang DO 6
3	DO 0.5	A		Digital Ausgang DO 5
4	DO 0.4	A		Digital Ausgang DO 4
5	DO 0.3	A		Digital Ausgang DO 3 / Ausgabekanal Zähler 3
6	DO 0.2	A		Digital Ausgang DO 2 / Ausgabekanal Zähler 2
7	DO 0.1	A		Digital Ausgang DO 1 / PWM 1 / Ausgabekanal Zähler 1
8	DO 0.0	A		Digital Ausgang DO 0 / PWM 0 / Ausgabekanal Zähler 0
9	0 V	E	rot	4M: GND Leistungsversorgung für Onboard DO / GND PWM LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO

5.5.3 Parametrierung

5.5.3.1 Adressbelegung

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
DI24/DO16	136	BYTE	Digitale Ausgabe A+0.0 ... A+0.7 (X2)
	137	BYTE	Digitale Ausgabe A+1.0 ... A+1.3 (X6)

5.5.4 Statusanzeige

X2	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DO 0.7	A		Digital Ausgang DO 7
2	DO 0.6	A		Digital Ausgang DO 6
3	DO 0.5	A		Digital Ausgang DO 5
4	DO 0.4	A		Digital Ausgang DO 4
5	DO 0.3	A		Digital Ausgang DO 3 / Ausgabekanal Zähler 3
6	DO 0.2	A		Digital Ausgang DO 2 / Ausgabekanal Zähler 2
7	DO 0.1	A		Digital Ausgang DO 1 / PWM 1 / Ausgabekanal Zähler 1
8	DO 0.0	A		Digital Ausgang DO 0 / PWM 0 / Ausgabekanal Zähler 0
9	0 V	E	rot	4M: GND Leistungsversorgung für Onboard DO / GND PWM LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DO

DO +x

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +0.0 ... DO +0.7		Digitaler Ausgang A+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Ausgang A+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal
DO +1.0 ... DO +1.3		Digitaler Ausgang A+1.0 ... 1.3 hat "1"-Signal
		Digitaler Ausgang A+1.0 ... 1.3 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+		DC 24V Elektronikversorgung OK
		DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

Fehler	LED rot	Beschreibung
4M		Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
		kein Fehler

5.6 Zählen

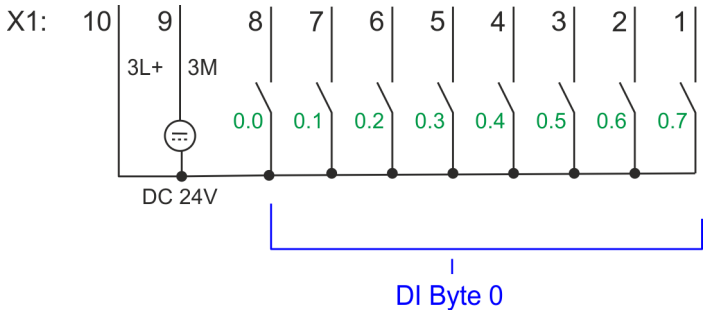
5.6.1 Eigenschaften

- 4 Kanäle
- Verschiedene Zähler-Modi
  - einmalig
  - endlos
  - periodisch
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm mittels Bausteine

5.6.2 Beschaltung

5.6.2.1 Zähler-Eingänge

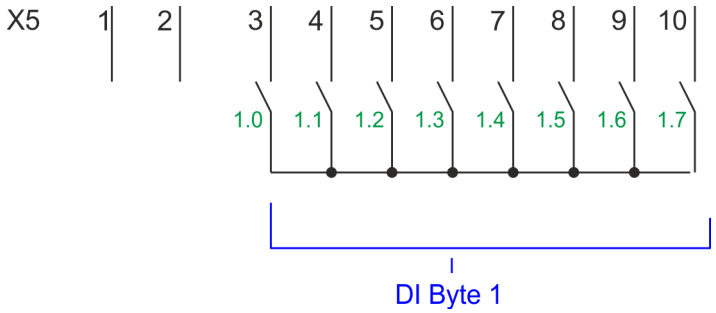
X1: DI Byte 0



X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Zähler 2 (B) *
2	DI 0.6	E		Zähler 2 (A) *
4	DI 0.4	E		Zähler 1 (B) *
5	DI 0.3	E		Zähler 1 (A) *
7	DI 0.1	E		Zähler 0 (B) *
8	DI 0.0	E		Zähler 0 (A) *
9	0 V	E		3M: GND für Zähler
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Zähler

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5: DI Byte 1



X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
4	DI 1.1	E		Zähler 3 (A) *
5	DI 1.2	E		Zähler 3 (B) *
6	DI 1.3	E		Gate 3 *
10	DI 1.7	E		Latch 3 *

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

Eingangssignale

Folgende Geber können angebunden werden:

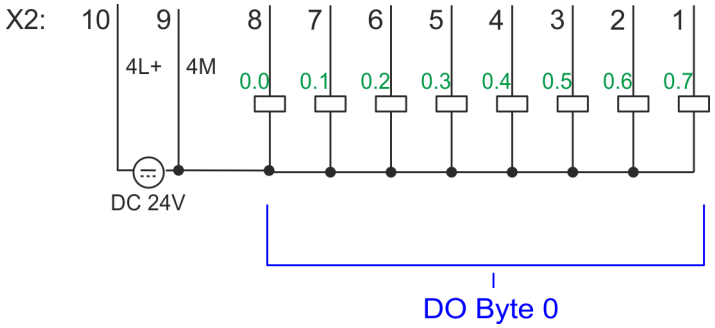
- 24V-Inkrementalgeber mit zwei um 90° phasenversetzten Spuren
- 24V-Impulsgeber mit Richtungspegel
- 24V-Initiator wie BERO oder Lichtschranke

Da nicht alle Eingänge gleichzeitig zur Verfügung stehen, können Sie über die Parametrierung für jeden Zähler die Belegung folgender Eingangssignale definieren:

- *Zähler$_x$ (A)*
  - Impulseingang für Zählsignal bzw. Spur A eines Gebers mit 1-, 2- oder 4-facher Auswertung.
- *Zähler$_x$ (B)*
  - Richtungssignal bzw. die Spur B eines Gebers. Über die Parametrierung können Sie dieses Signal invertieren.
- *Gate 3*
  - Über diesen Eingang können Sie, sofern parametriert, mit Flanke 0-1 das HW-Tor von *Zähler 3* öffnen und den Zählvorgang starten.
- *Latch 3*
  - Über diesen Eingang wird mit Flanke 0-1 der aktuelle Zählerstand von *Zähler 3* in einem Speicher abgelegt, den Sie bei Bedarf auslesen können.

5.6.2.2 Zähler-Ausgänge

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün / rot	Beschreibung
5	DO 0.3	A		Ausgabekanal Zähler 3
6	DO 0.2	A		Ausgabekanal Zähler 2
7	DO 0.1	A		Ausgabekanal Zähler 1
8	DO 0.0	A		Ausgabekanal Zähler 0
9	0 V	E		4M: GND für Ausgabekanal Zähler LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Ausgabekanal Zähler

Ausgabekanal Zähler$_x$

Jedem Zähler ist ein Ausgabe-Kanal zugeordnet. Über die Parametrierung können Sie mit *"Verhalten des Ausgangs"* und *"Impulsdauer"* für jeden Zähler das Verhalten des Ausgabekanals vorgeben. ↬ *Kap. 5.6.4.3 "Zähler" Seite 122*

5.6.3 Vorgehensweise

Hardware-Konfiguration

Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch ↬ *Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68*
2. Doppelklicken Sie auf das Zähler-Submodul der CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
   ⇨ Sie gelangen in das Dialogfeld *"Eigenschaften"*.
3. Sobald Sie für den entsprechenden Kanal die gewünschte Betriebsart einstellen, wird ein Dialogfenster für diese Zähler-Betriebsart mit Defaultwerten eingerichtet und angezeigt.
4. Führen Sie die gewünschten Parametrierungen durch.
5. Speichern Sie Ihr Projekt mit *"Station ➔ Speichern und übersetzen"*.
6. Transferieren Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Anwenderprogramm

- Zur Ansteuerung der einzelnen Zählerfunktionen ist der SFB 47 zyklisch (z.B. OB 1) zu verwenden.
- Der SFB ist mit zugehörigem Instanz-DB aufzurufen. Hier liegen die Parameter für den SFB ab.
- Unter anderem bietet der SFB 47 eine Auftragsschnittstelle. Hiermit haben Sie lesenden und schreibenden Zugriff auf die Register des entsprechenden Zählers.
- Damit ein neuer Auftrag ausgeführt werden kann, muss immer der letzte Auftrag mit JOB_DONE = TRUE abgeschlossen sein.
- Pro Kanal dürfen Sie den SFB immer nur mit dem gleichen Instanz-DB aufrufen, da hier die für den internen Ablauf erforderlichen Daten abgelegt werden.
- Ein schreibender Zugriff auf Ausgänge des Instanz-DB ist nicht zulässig.
- Starten, Stoppen und Unterbrechen einer Zählfunktion der *Zähler 0* bis *Zähler 2* erfolgt ausschließlich über das SW-Tor durch Setzen von SW-GATE von SFB 47. Zusätzlich können Sie über die Parametrierung für *Zähler 3* den Eingang *"Gate 3"* als HW-Tor aktivieren.

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

5.6.4 Parametrierung

5.6.4.1 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

5.6.4.2 Alarmauswahl

Über *"Grundparameter"* gelangen Sie in die *"Alarmauswahl"*. Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Folgende Zähler-Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen (einzustellen über *"Zähler"*):
  - Öffnen des HW-Tors
  - Schließen des HW-Tors
  - Erreichen des Vergleichers
  - bei Zählimpuls
  - bei Überlauf
  - bei Unterlauf
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

5.6.4.3 Zähler

Parameter Hardware-Konfiguration

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*.

Bitte beachten Sie, dass sich abhängig vom eingesetzten Projektiertool Einschränkungen im Wertebereich ergeben können. Bei Einsatz des SPEED7 Studio von VIPA bestehen diese Einschränkungen nicht.
Kap. 10 "Projektierung im VIPA SPEED7 Studio" Seite 231

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Hauptzählrichtung	■ *Keine:* Keine Einschränkung des Zählbereiches ■ *Vorwärts:* Einschränkung des Zählbereiches nach oben. Zähler zählt von 0 bzw. *Ladewert* in positiver Richtung bis zum parametrierten *Endwert*-1 und springt dann mit dem darauf folgenden positiven Geberimpuls wieder auf den *Ladewert*. ■ *Rückwärts:* Einschränkung des Zählbereiches nach unten. Zähler zählt vom parametrierten *Startwert* bzw. *Ladewert* in negativer Richtung bis 1 und springt dann mit dem darauf folgenden negativen Geberimpuls wieder auf den *Startwert*. Funktion ist beim *Endlos-zählen* deaktiviert.	■ Keine
Torfunktion	■ *Zählvorgang abbrechen:* Der Zählvorgang beginnt nach dem Schließen des Tors und erneutem Torstart wieder ab dem *Ladewert*. ■ *Zählvorgang unterbrechen:* Der Zählvorgang wird nach dem Schließen des Tors und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählerstand fortgesetzt. *Kap. 5.6.6.2 "Tor-Funktion" Seite 133*	Zählvorgang abbrechen
Startwert Endwert	*Startwert* bei Hauptzählrichtung rückwärts. *Endwert* bei Hauptzählrichtung vorwärts. Wertebereich: 2...2147483647 (2^{31}-1)	2147483647 (2^{31}-1)

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Vergleichswert	Der Zählwert wird mit dem *Vergleichswert* verglichen. Siehe hierzu auch Parameter "Verhalten des Ausgangs": ■ Keine Hauptzählrichtung – Wertebereich: -2^{31} bis $+2^{31}-1$ ■ Hauptzählrichtung vorwärts – Wertebereich: -2^{31} bis Endwert-1 ■ Hauptzählrichtung rückwärts – Wertebereich: 1 bis $+2^{31}-1$	0
Hysterese	Die *Hysterese* dient zur Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen des Ausgangs, wenn der Zählwert im Bereich des *Vergleichswerts* liegt. 0, 1: *Hysterese* abgeschaltet Wertebereich: 0 bis 255	0

Eingang	Beschreibung	Vorbelegung
Signalauswertung	Geben Sie vor, welches Signal der angeschlossene Geber liefert: ■ Impuls/Richtung: Am Eingang sind Zähl- und Richtungssignal angeschlossen ■ Am Eingang befindet sich ein Drehgeber mit folgender Auswertung: – Drehgeber einfach – Drehgeber zweifach – Drehgeber vierfach	Impuls/Richtung
Hardware-Tor	Torsteuerung ausschließlich für Kanal 3: ■ aktiviert: Die Torsteuerung für Kanal 3 erfolgt über SW- und Hardware-Tor ■ deaktiviert: Die Torsteuerung für Kanal 3 erfolgt ausschließlich über SW-Tor ↳ *Kap. 5.6.6.2 "Tor-Funktion" Seite 133*	deaktiviert
Zählrichtung invertiert	Invertierung des Eingangssignal *"Richtung"*: ■ aktiviert: Das Eingangssignal wird invertiert ■ deaktiviert: Das Eingangssignal wird nicht invertiert	deaktiviert

Ausgang	Beschreibung	Vorbelegung
Verhalten des Ausgangs	Abhängig von diesem Parameter wird der Ausgang und das Statusbit "Vergleicher" (STS_CMP) gesetzt: ■ Kein Vergleich: Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet und STS_CMP bleibt rückgesetzt. ■ Vergleich – Zählerwert ≥ Vergleichswert – Zählerwert ≤ Vergleichswert ■ Impuls bei *Vergleichswert* – Zur Anpassung an die verwendeten Aktoren können Sie eine *Impulsdauer* vorgeben. Der Ausgang wird für die eingestellte *Impulsdauer* gesetzt, sobald der Zählerstand den *Vergleichswert* erreicht hat. Wenn Sie eine Hauptzählrichtung eingestellt haben, wird der Ausgang nur bei Erreichen des *Vergleichswerts* aus der Hauptzählrichtung gesetzt.	Kein Vergleich
Impulsdauer	Hier können Sie die *Impulsdauer* für das Ausgangssignal angeben. ■ Die *Impulsdauer* beginnt mit dem Setzen des jeweiligen Digitalausgangs. ■ Die Ungenauigkeit der *Impulsdauer* ist kleiner als 1ms. ■ Es erfolgt keine Nachtriggerung der *Impulsdauer*, wenn der *Vergleichswert* während einer Impulsausgabe verlassen und wieder erreicht wurde. ■ Wird die *Impulsdauer* im laufenden Betrieb geändert, wird sie mit dem nächsten Impuls wirksam. ■ Mit *Impulsdauer* = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, wie die Vergleichsbedingung erfüllt ist. Wertebereich: 0...510ms in Schritten zu 2ms	0

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Öffnen des HW-Tors	Prozessalarm durch Flanke 0-1 ausschließlich an HW-Tor Kanal 3 ■ aktiviert: Prozessalarm bei Flanke 0-1 am HW-Tor von Kanal 3 bei geöffnetem SW-Tor ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Schließen des HW-Tors	Prozessalarm durch Flanke 1-0 ausschließlich an HW-Tor Kanal 3 ■ aktiviert: Prozessalarm bei Flanke 1-0 am HW-Tor von Kanal 3 bei geöffnetem SW-Tor ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
bei Erreichen des Vergleichers	Prozessalarm bei *Vergleichswert* ■ aktiviert: Prozessalarm bei Ansprechen des Vergleichers, einzustellen über *"Verhalten des Ausgangs"* ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Überlauf	Prozessalarm bei Überlauf ■ aktiviert: Prozessalarm bei Überschreiten der oberen Zählgrenze ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Unterlauf	Prozessalarm bei Unterlauf ■ aktiviert: Prozessalarm bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert

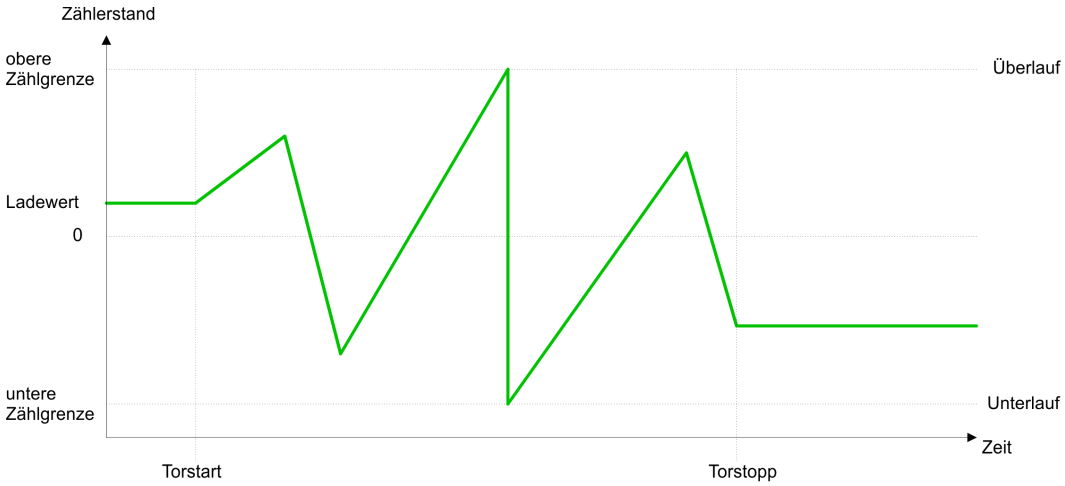
Max. Frequenz	Beschreibung		Vorbelegung
Zählsignale/HW-Tor	Vorgabe der max. Frequenz für Spur A/Impuls, Spur B/Richtung und HW-Tor		60kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Zählimpuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	
Latch	Vorgabe der max. Frequenz für das Latch-Signal		10kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Latch-Impuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	

5.6.5 Zählerbetriebsarten

5.6.5.1 Endlos Zählen

- In dieser Betriebsart zählt der Zähler ab dem *Ladewert*.
- Erreicht der Zähler beim Vorwärtszählen die obere Zählgrenze und kommt ein weiterer Zählimpuls in positiver Richtung, springt er auf die untere Zählgrenze und zählt von dort weiter.
- Erreicht der Zähler beim Rückwärtszählen die untere Zählgrenze und kommt ein weiterer negativer Zählimpuls, springt er auf die obere Zählgrenze und zählt von dort weiter.
- Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.
- Bei Über- bzw. Unterschreitung werden die Status-Bits STS_OFLW bzw. STS_UFLW gesetzt im SFB 47. Diese Bits bleiben gesetzt, bis diese mit RES_STS wieder zurückgesetzt werden. Falls freigegeben, wird zusätzlich ein Prozessalarm ausgelöst.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)



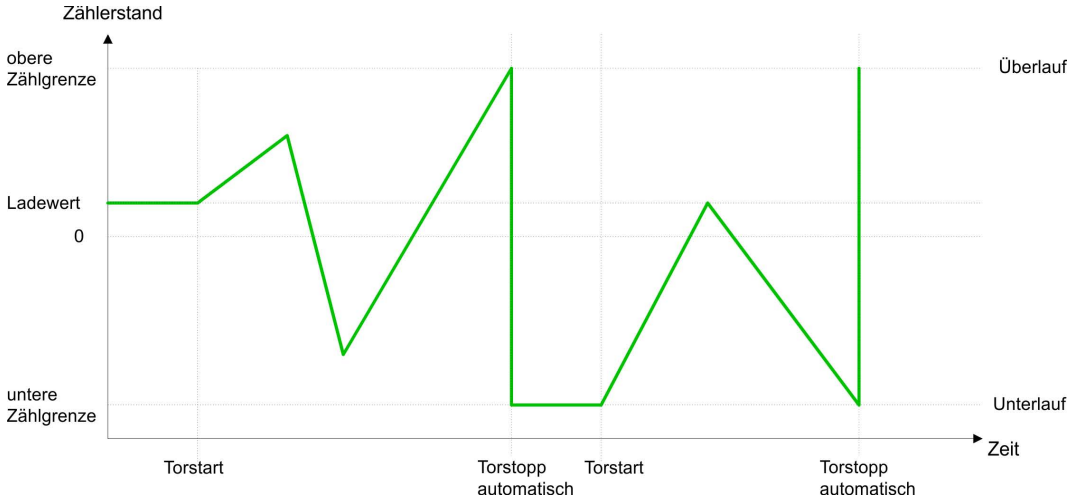
5.6.5.2 Einmalig Zählen

5.6.5.2.1 Keine Hauptzählrichtung

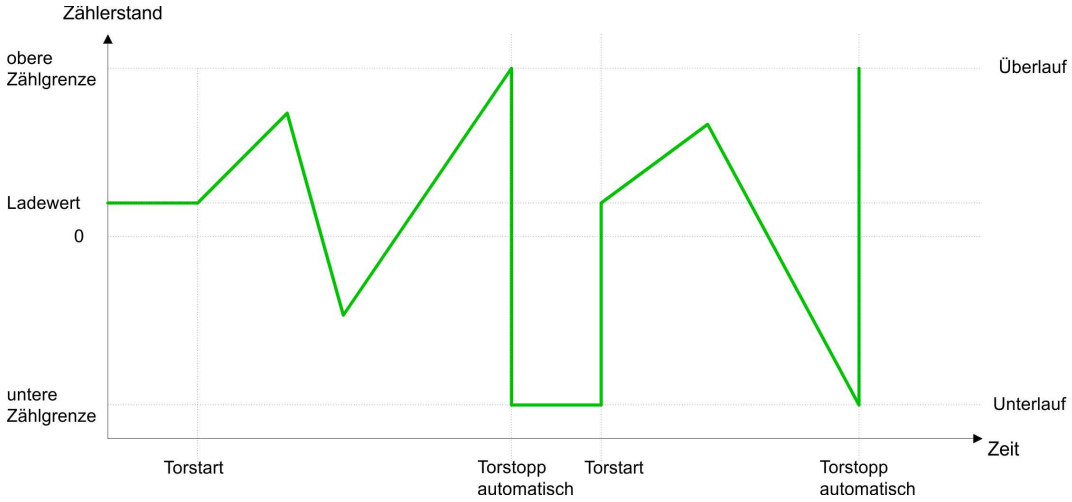
- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* einmalig.
- Es wird vorwärts oder rückwärts gezählt.
- Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.
- Bei Über- oder Unterlauf an den Zählgrenzen springt der Zähler auf die jeweils andere Zählgrenze und das Tor wird automatisch geschlossen.
- Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine Flanke 0-1 am Tor erzeugen *Kap. 5.6.6.2 "Tor-Funktion" Seite 133*.
- Bei parametrierter *"Torfunktion" "Zählvorgang unterbrechen"* wird der Zählvorgang mit dem aktuellen *Zählstand* fortgesetzt.
- Bei parametrierter *"Torfunktion" " Zählvorgang abbrechen"* beginnt der Zähler ab dem *Ladewert*.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)

Unterbrechende Torsteuerung



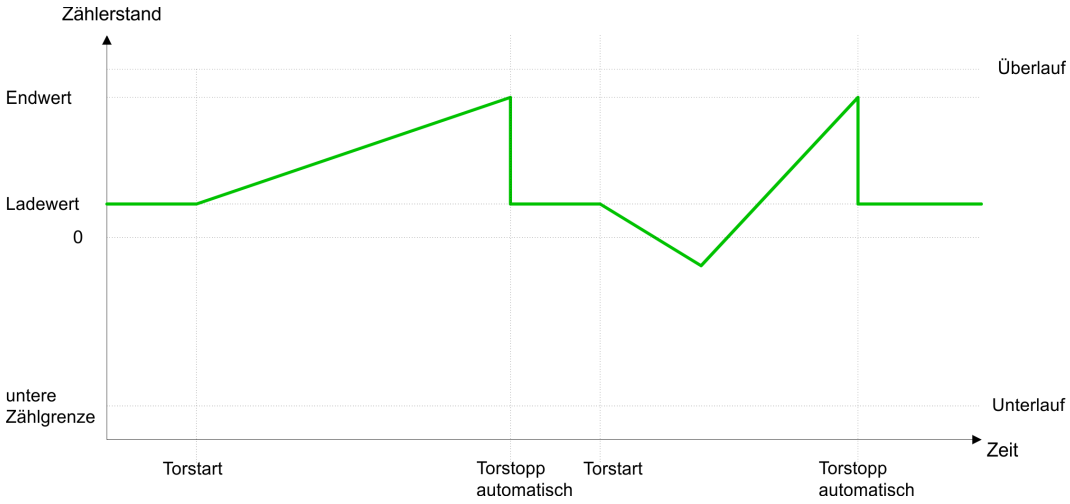
Abbrechende Torsteuerung



5.6.5.2.2 Hauptzählrichtung vorwärts

- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* vorwärts.
- Erreicht der Zähler in positiver Richtung den *Endwert* -1, springt er beim nächsten Zählimpuls auf den *Ladewert* und das Tor wird automatisch geschlossen.
- Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine Flanke 0-1 am Tor erzeugen *Kap. 5.6.6.2 "Tor-Funktion" Seite 133*. Der Zähler beginnt ab dem *Ladewert*.
- Sie können über die untere Zählgrenze hinaus zählen.

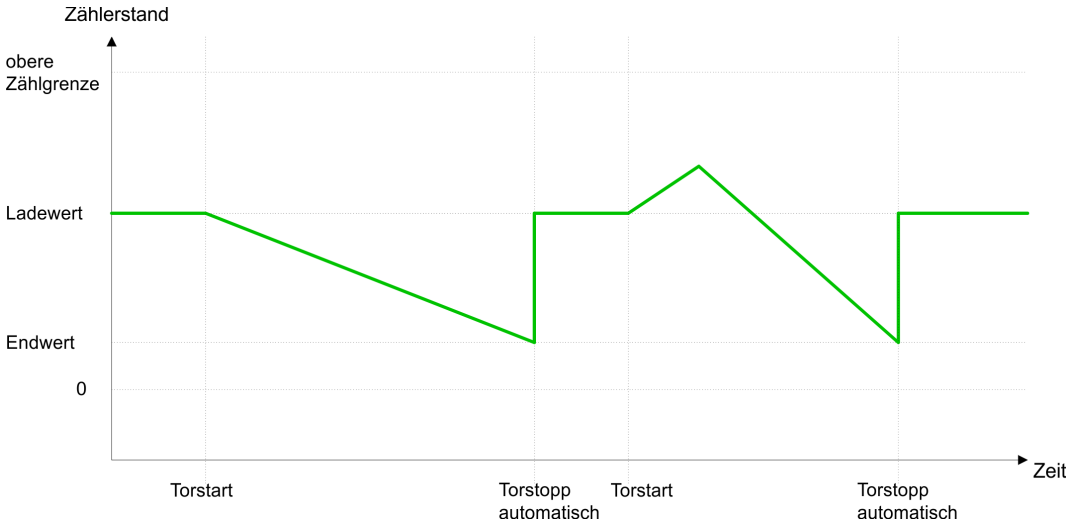
Grenzen	Gültiger Wertebereich
Endwert	-2 147 483 647 (-2^{31} +1) bis +2 147 483 647 (2^{31} -1)
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})



5.6.5.2.3 Hauptzählrichtung rückwärts

- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* rückwärts.
- Erreicht der Zähler in negativer Richtung den *Endwert* +1, springt er beim nächsten Zählimpuls auf den *Ladewert* und das Tor wird automatisch geschlossen.
- Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine Flanke 0-1 am Tor erzeugen *Kap. 5.6.6.2 "Tor-Funktion" Seite 133*. Der Zähler beginnt ab dem *Ladewert*.
- Sie können über die obere Zählgrenze hinaus zählen.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Endwert	-2 147 483 648 (-2^{31}) bis +2 147 483 646 (2^{31} -2)
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)

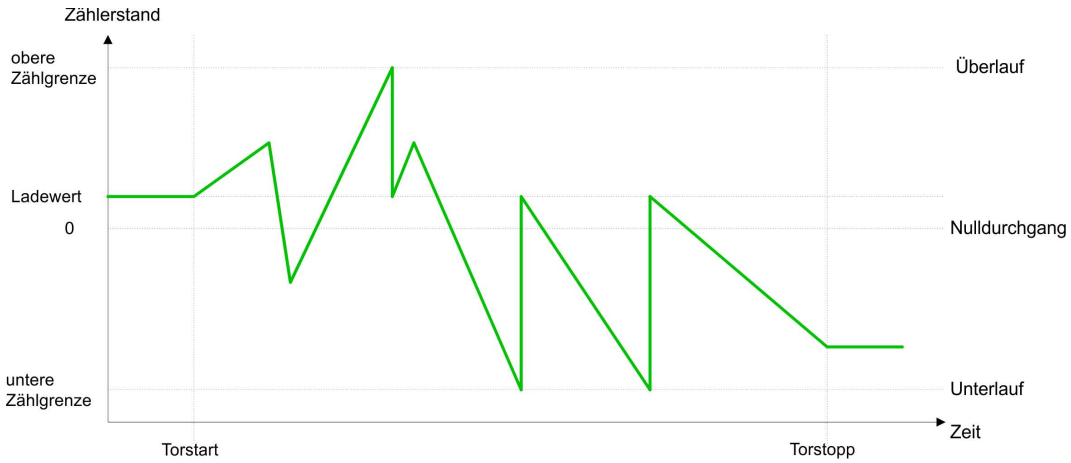


5.6.5.3 Periodisch Zählen

5.6.5.3.1 Keine Hauptzählrichtung

- Der Zähler zählt ab *Ladewert* vorwärts oder rückwärts.
- Beim Über- oder Unterlauf an der jeweiligen Zählgrenze springt der Zähler zum *Ladewert* und zählt von dort weiter. Falls freigegeben, wird zusätzlich ein Prozessalarm ausgelöst.
- Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.

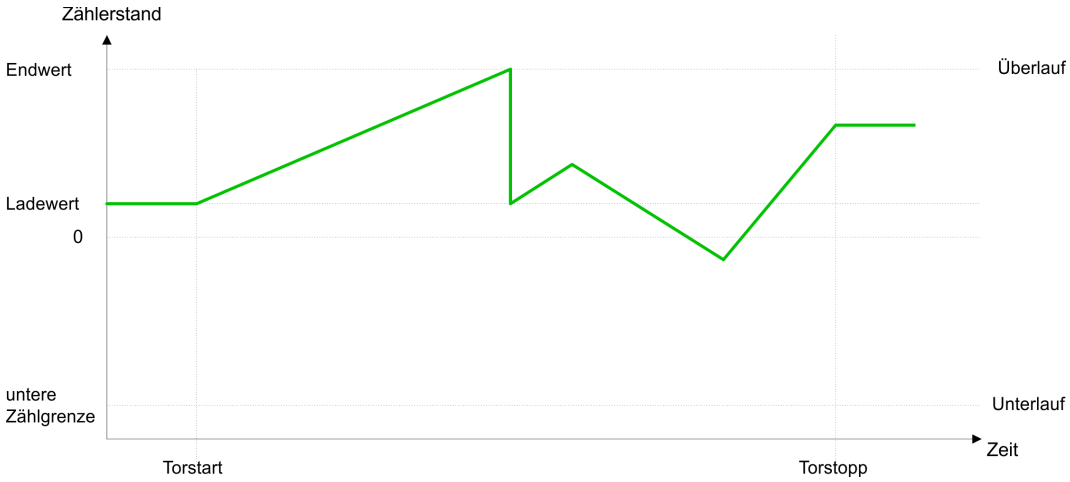
Grenzen	Gültiger Wertebereich
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)



5.6.5.3.2 Hauptzählrichtung vorwärts

- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* vorwärts.
- Erreicht der Zähler in positiver Richtung den *Endwert* -1, springt er beim nächsten positiven Zählimpuls auf den *Ladewert* und zählt von dort weiter. Falls freigegeben, wird zusätzlich ein Prozessalarm ausgelöst.
- Sie können über die untere Zählgrenze hinaus zählen.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Endwert	-2 147 483 647 (-2^{31} +1) bis +2 147 483 647 (2^{31} -1)
Untere Zählgrenze	-2 147 483 648 (-2^{31})

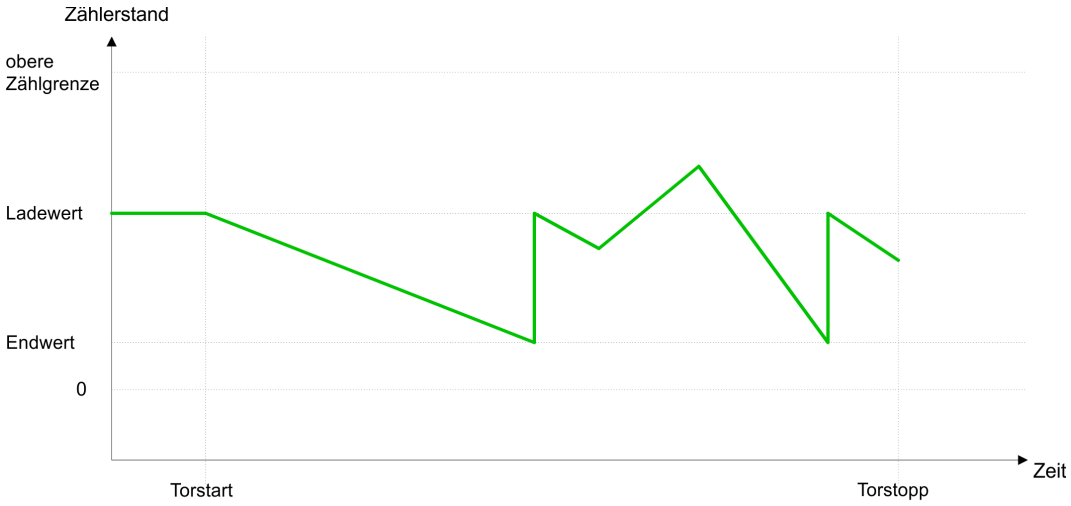


5.6.5.3.3 Hauptzählrichtung rückwärts

Hauptzählrichtung rückwärts

- Der Zähler zählt ab dem *Ladewert* rückwärts.
- Erreicht der Zähler in negativer Richtung den *Endwert* +1, springt er beim nächsten negativen Zählimpuls auf den *Ladewert* und zählt von dort weiter. Falls freigegeben, wird zusätzlich ein Prozessalarm ausgelöst.
- Sie können über die obere Zählgrenze hinaus zählen.

Grenzen	Gültiger Wertebereich
Endwert	-2 147 483 648 (-2^{31}) bis +2 147 483 646 (2^{31} -2)
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647 (2^{31} -1)

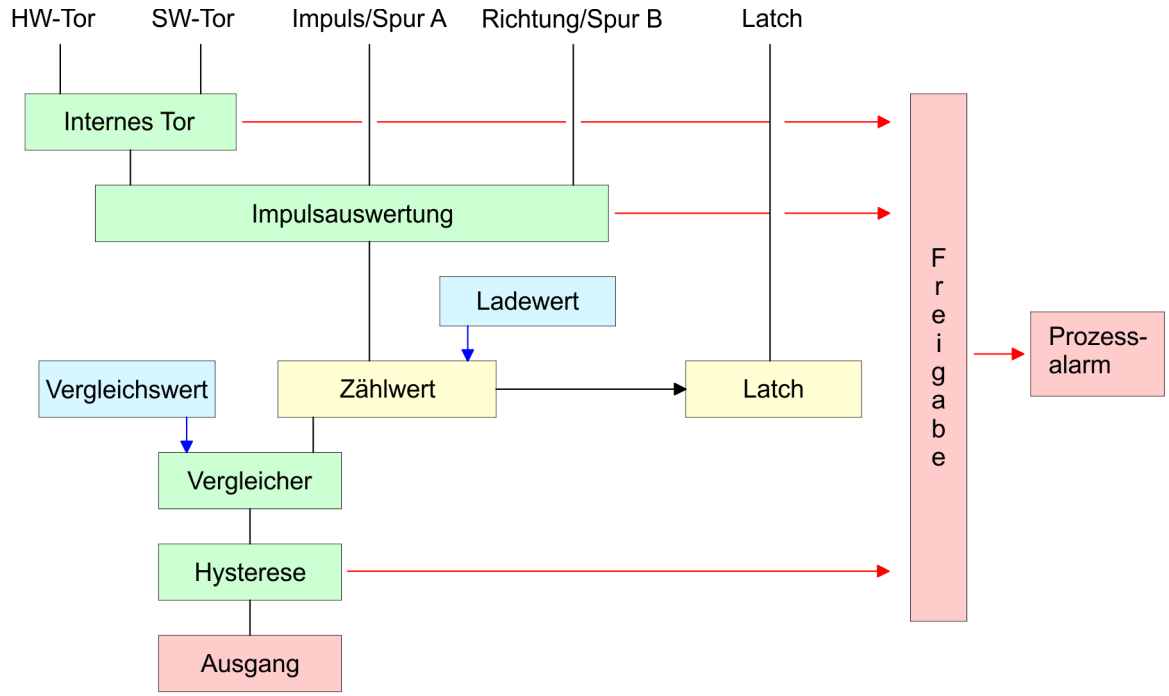


5.6.6 Zähler - Zusatzfunktionen

5.6.6.1 Übersicht

Schematischer Aufbau

Die Abbildung zeigt, wie die Zusatzfunktionen das Zählverhalten beeinflussen. Auf den Folgeseiten sind diese Zusatzfunktionen näher erläutert:



5.6.6.2 Tor-Funktion

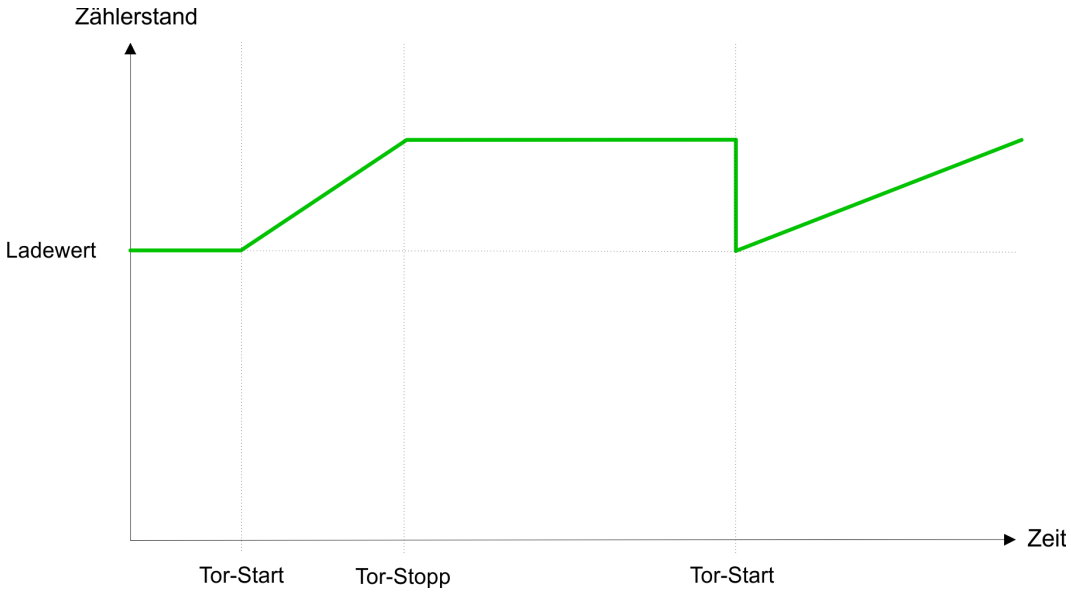
Funktionsweise

- Starten, Stoppen und Unterbrechen einer Zählfunktion der *Zähler 0* bis *Zähler 2* erfolgt ausschließlich über das SW-Tor durch Setzen von SW-GATE von SFB 47.
- Starten, Stoppen und Unterbrechen einer Zählfunktion von *Zähler 3* erfolgt über das interne Tor (I-Tor). Das I-Tor ist eine Verknüpfung aus HW- und SW-Tor. Sie können die HW-Tor-Auswertung von Anschluss *"Gate 3"* über die Parametrierung deaktiviert. Bei deaktivierter HW-Tor-Auswertung erfolgt die Ansteuerung ausschließlich durch Setzen von SW-GATE von SFB 47.

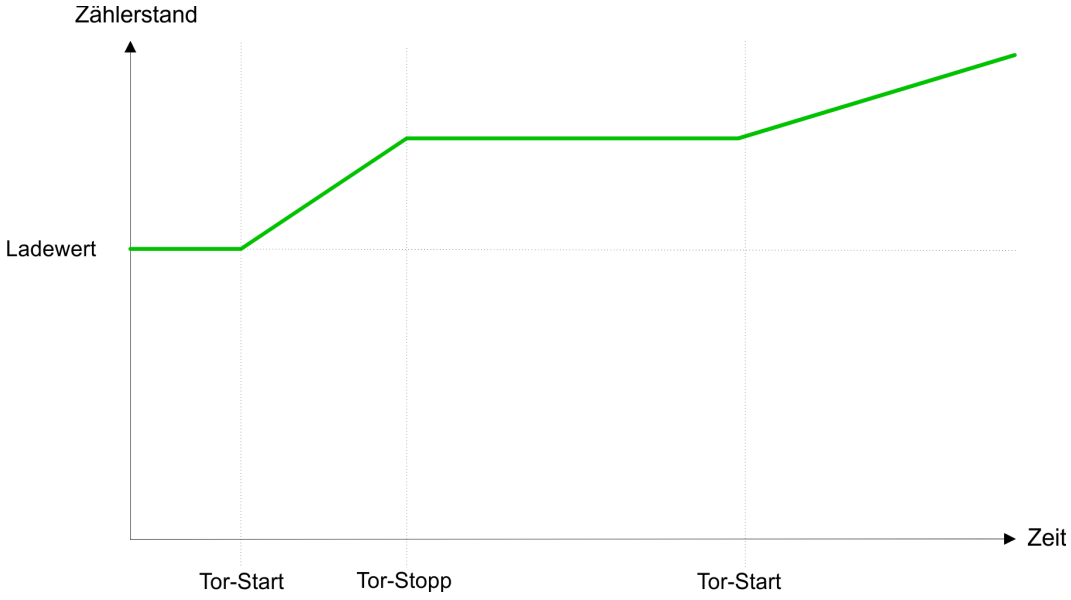
Abbrechende und unterbrechende Tor-Funktion

Über die Parametrierung bestimmen Sie, ob das Tor den Zählvorgang abbrechen oder unterbrechen soll.

- Bei *abbrechender Tor-Funktion* beginnt der Zählvorgang nach erneutem Tor-Start ab dem *Ladewert*.



- Bei *unterbrechender Tor-Funktion* wird der Zählvorgang nach Tor-Start beim letzten aktuellen Zählerwert fortgesetzt.



Zähler 0 ... 2

SW-Tor	Torfunktion	Reaktion *Zähler 0 ... 2*
Flanke 0-1	Zählvorgang abbrechen	Neustart mit *Ladewert*
Flanke 0-1	Zählvorgang unterbrechen	Fortsetzung

5.6.6.3 Vergleicher

Funktionsweise

In der CPU können Sie einen *Vergleichswert* ablegen. Während des Zählvorgangs wird der Zählerwert mit dem *Vergleichswert* verglichen. Abhängig vom Ergebnis dieses Vergleichs kann der Ausgabekanal des Zählers und das Statusbit STS_CMP des SFB 47 gesetzt werden. Zusätzlich können Sie einen Prozessalarm parametrieren. Einen *Vergleichswert* können Sie über die Parametrierung bzw. über die Auftragsschnittstelle des SFB 47 angeben.

5.6.6.4 Sonderfunktionen Zähler 3

Ausschließlich Zähler 3 besitzt folgende zusätzliche Funktionen:

- HW-Tor über *Gate 3*
- Latch-Funktion

5.6.6.4.1 HW-Tor über *Gate 3*

Starten, Stoppen und Unterbrechen einer Zählfunktion von Zähler 3 erfolgt über das interne Tor (I-Tor). Das I-Tor ist eine Verknüpfung aus HW- und SW-Tor. Sie können die HW-Tor-Auswertung von Anschluss *"Gate 3"* über die Parametrierung deaktiviert. Bei deaktivierter HW-Tor-Auswertung erfolgt die Ansteuerung ausschließlich durch Setzen von SW-GATE von SFB 47.

Zähler 3

SW-Tor	HW-Tor	Torfunktion	Reaktion Zähler 3
Flanke 0-1	deaktiviert	Zählvorgang abbrechen	Neustart mit Ladewert
Flanke 0-1	deaktiviert	Zählvorgang unterbrechen	Fortsetzung
Flanke 0-1	1	Zählvorgang abbrechen	Fortsetzung
1	Flanke 0-1	Zählvorgang abbrechen	Neustart mit Ladewert
Flanke 0-1	1	Zählvorgang unterbrechen	Fortsetzung
1	Flanke 0-1	Zählvorgang unterbrechen	Fortsetzung

Zähler 3 - Einmalig Zählen

Wurde das interne Tor automatisch geschlossen, kann es nur über folgende Bedingungen geöffnet werden:		
SW-Tor	**HW-Tor**	**I-Tor**
1	Flanke 0-1	1
Flanke 0-1 (nach Flanke 0-1 am HW-Tor)	Flanke 0-1	1

5.6.6.4.2 Latch-Funktion

Funktionsweise

- Sobald während eines Zählvorgangs am "Latch"-Eingang von Zähler 3 eine Flanke 0-1 auftritt, wird der aktuelle Zählerwert im Latch-Register gespeichert.
- Mit dem Parameter LATCHVAL des SFB 47 haben Sie Zugriff auf den Latch-Wert.
- Nach einem STOP-RUN-Übergang der CPU bleibt ein zuvor in LATCHVAL geladener Wert erhalten.

5.6.6.5 Zähler-Ausgabekanal

Verhalten des Ausgangs

Jeder Zähler besitzt einen Ausgabekanal. Über die Parametrierung können Sie das Verhalten des Ausgabekanals festlegen:

- kein Vergleich
  - Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet.
  - SFB 47:
    Eingangsparameter CTRL_DO ist unwirksam.
    Statusbits STS_DO und STS_CMP (Status Vergleicher im Instanz-DB) bleiben rückgesetzt.
- Zählerstand ≥ Vergleichswert bzw. Zählerstand ≤ Vergleichswert
  - Solange der Zählwert größer oder gleich bzw. kleiner oder gleich dem *Vergleichswert* ist, bleibt der Ausgang gesetzt.
  - SFB 47:
    Steuerbit CTRL_DO muss gesetzt sein.
    Das Vergleichsergebnis wird mit dem Statusbit STS_CMP angezeigt. Rücksetzen erst möglich, wenn die Vergleichsbedingung nicht mehr erfüllt ist.
- Impuls bei Vergleichswert
  - Erreicht der Zähler den *Vergleichswert*, wird der Ausgang für die parametrierte *Impulsdauer* gesetzt. Wenn sie eine Hauptzählrichtung eingestellt haben, wird der Ausgang nur bei Erreichen des *Vergleichswerts* aus der Hauptzählrichtung geschaltet.
    Mit *Impulsdauer* = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, wie die Vergleichsbedingung erfüllt ist.
  - SFB 47:
    Steuerbit CTRL_DO muss gesetzt sein.
    Das Statusbit STS_DO beinhaltet immer den Zustand des Digitalausgangs.
    Das Vergleichsergebnis wird mit dem Statusbit STS_CMP angezeigt. Rücksetzen erst möglich, wenn die *Impulsdauer* abgelaufen ist.
- Impulsdauer
  - Die *Impulsdauer* beginnt mit dem Setzen des jeweiligen Digitalausgangs.
  - Die Ungenauigkeit der *Impulsdauer* ist kleiner als 1ms.
  - Es erfolgt keine Nachtriggerung der *Impulsdauer*, wenn der *Vergleichswert* während einer Impulsausgabe verlassen und wieder erreicht wurde.
  - Wird die *Impulsdauer* im laufenden Betrieb geändert, wird sie mit dem nächsten Impuls wirksam.
  - Mit *Impulsdauer* = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, wie die Vergleichsbedingung erfüllt ist.
  - Wertebereich: 0...510ms in Schritten zu 2ms

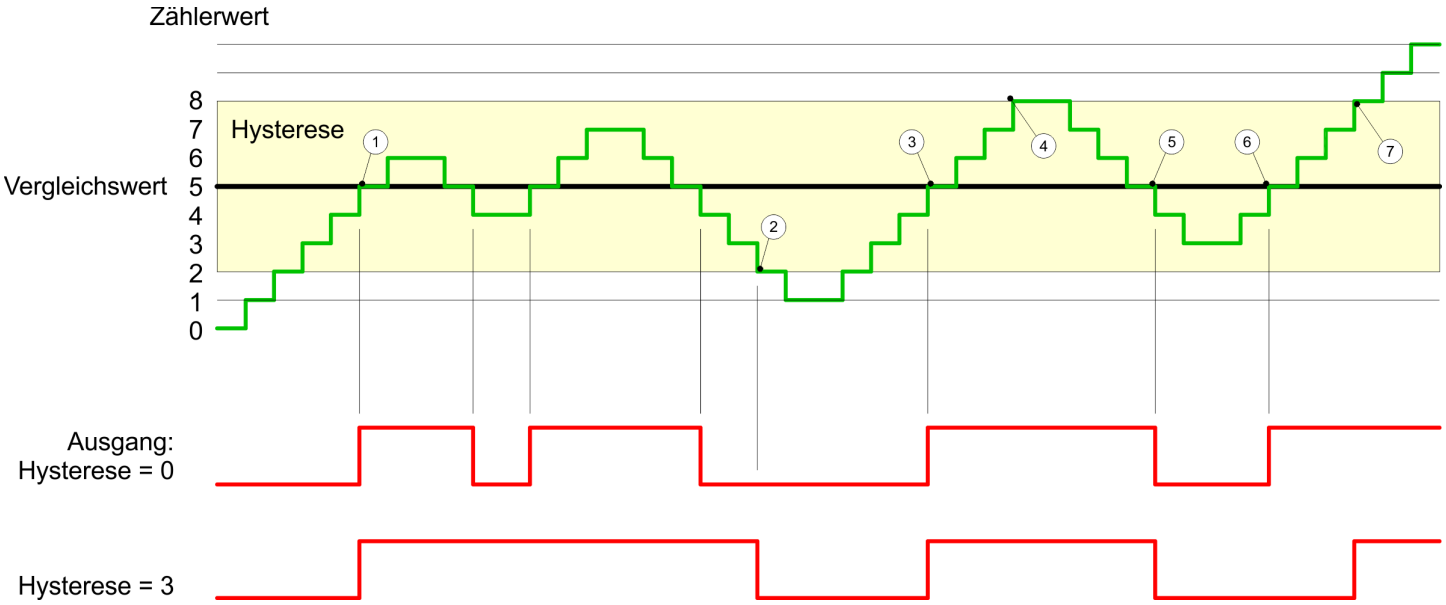
5.6.6.6 Hysteresefunktion

Hysterese

- Die *Hysterese* dient beispielsweise zur Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen des Ausgangs und Auslösen des Alarms, wenn der *Zählerwert* im Bereich des *Vergleichswertes* liegt.
- Für die *Hysterese* können Sie einen Bereich zwischen 0 und 255 vorgeben.
- Mit den Einstellungen 0 und 1 ist die *Hysterese* abgeschaltet.
- Die *Hysterese* wirkt auf Nulldurchgang, Über-/ Unterlauf und Vergleichswert.
- Eine aktive *Hysterese* bleibt nach der Änderung aktiv. Der neue *Hysterese*-Bereich wird beim nächsten *Hysterese*-Ereignis aktiv.

In den nachfolgenden Abbildungen ist das Verhalten des Ausgangs bei *Hysterese* 0 und *Hysterese* 3 für die entsprechenden Bedingungen dargestellt:

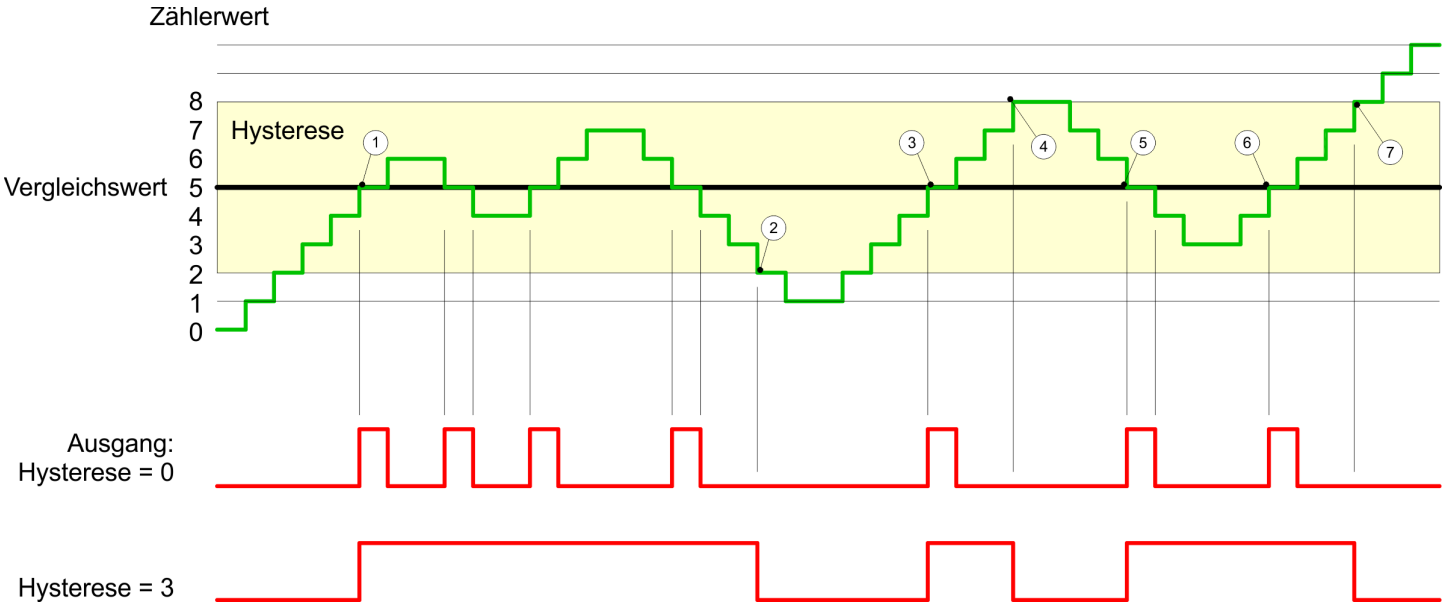
Wirkungsweise bei Zählerwert ≥ Vergleichswert



1 *Zählerwert* ≥*Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert
2 Verlassen des *Hysterese*-Bereichs → Ausgang wird zurückgesetzt
3 *Zählerwert* ≥ *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert
4 Verlassen des *Hysterese*-Bereichs, Ausgang bleibt gesetzt, da *Zählerwert* ≥ *Vergleichswert*
5 *Zählerwert* < *Vergleichswert* und *Hysterese* aktiv → Ausgang wird zurückgesetzt
6 *Zählerwert* ≥ *Vergleichswert* → Ausgang wird nicht gesetzt, da *Hysterese* aktiviert ist
7 Verlassen des *Hysterese*-Bereichs, Ausgang wird gesetzt, da *Zählerwert* ≥ Vergleichswert

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingung wird die *Hysterese* aktiv. Bei aktiver *Hysterese* bleibt das Vergleichsergebnis solange unverändert, bis der *Zählerwert* den eingestellten *Hysterese*-Bereich verlässt. Nach Verlassen des *Hysterese*-Bereichs wird erst wieder mit Erreichen der Vergleichsbedingungen die *Hysterese* aktiviert.

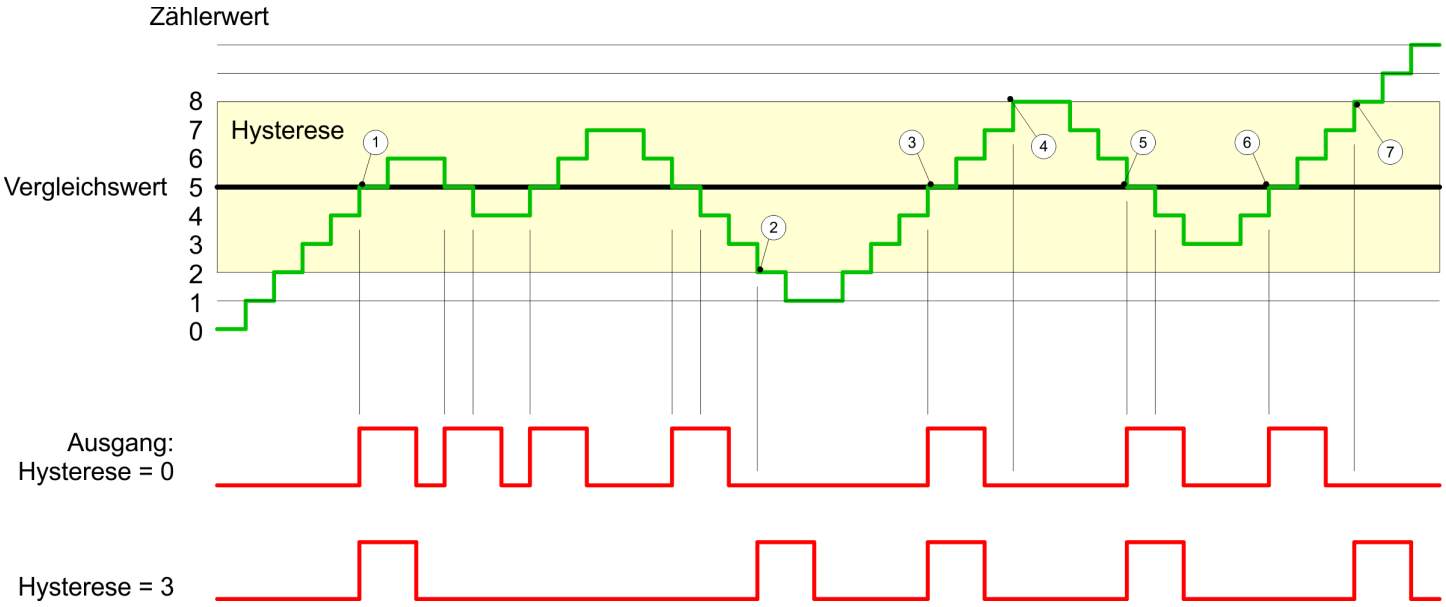
Wirkungsweise bei Vergleichswert mit Impulsdauer Null



1 *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert
2 Verlassen des *Hysterese*-Bereichs → Ausgang wird zurückgesetzt und *Zählerwert* < *Vergleichswert*
3 *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert
4 Ausgang wird zurückgesetzt, da Verlassen des *Hysterese*-Bereichs, und *Zählerwert* > *Vergleichswert*
5 *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Ausgang wird gesetzt und *Hysterese* aktiviert
6 *Zählerwert* = *Vergleichswert* und *Hysterese* aktiv → Ausgang bleibt gesetzt
7 Verlassen des *Hysterese*-Bereichs und *Zählerwert* > Vergleichswert → Ausgang wird zurückgesetzt

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingung wird die *Hysterese* aktiv. Bei aktiver *Hysterese* bleibt das Vergleichsergebnis solange unverändert, bis der *Zählerwert* den eingestellten *Hysterese*-Bereich verlässt. Nach Verlassen des *Hysterese*-Bereichs wird erst wieder mit Erreichen der Vergleichsbedingungen die *Hysterese* aktiviert.

Wirkungsweise Vergleichswert mit Impulsdauer ungleich Null



1 *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Impuls der parametrierten Dauer wird ausgegeben, die *Hysterese* aktiviert und die Zählrichtung gespeichert
2 Verlassen des *Hysterese*-Bereichs entgegen der gespeicherten Zählrichtung → Impuls der parametrierten *Impulsdauer* wird ausgegeben und die *Hysterese* deaktiviert
3 *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Impuls der parametrierten *Impulsdauer* wird ausgegeben, die *Hysterese* aktiviert und die Zählrichtung gespeichert
4 *Hysterese*-Bereich wird ohne Änderung der Zählrichtung verlassen → *Hysterese* wird deaktiviert
5 *Zählerwert* = *Vergleichswert* → Impuls der parametrierten *Impulsdauer* wird ausgegeben, die *Hysterese* aktiviert und die Zählrichtung gespeichert
6 *Zählerwert* = *Vergleichswert* und *Hysterese* aktiv → kein Impuls
7 Verlassen des *Hysterese*-Bereichs entgegen der gespeicherten Zählrichtung → Impuls der parametrierten *Impulsdauer* wird ausgegeben und die *Hysterese* deaktiviert

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingung wird die *Hysterese* aktiv und ein Impuls der parametrierten Dauer ausgegeben. Solange sich der *Zählerwert* innerhalb des *Hysterese*-Bereichs befindet, wird kein weiterer Impuls abgegeben. Mit Aktivierung der *Hysterese* wird im Modul die Zählrichtung festgehalten. Verlässt der *Zählerwert* den *Hysterese*-Bereich entgegen der gespeicherten Zählrichtung, wird ein Impuls der parametrierten Dauer ausgegeben. Beim Verlassen des *Hysterese*-Bereichs ohne Richtungsänderung erfolgt keine Impulsausgabe.

5.6.7 Diagnose und Alarm

Übersicht

GSDML

- Flanke an einem digitalen Alarm-Eingang

Über die Hardware-Konfiguration können Sie folgende Auslöser für einen Prozessalarm definieren, die einen Diagnosealarm auslösen können:

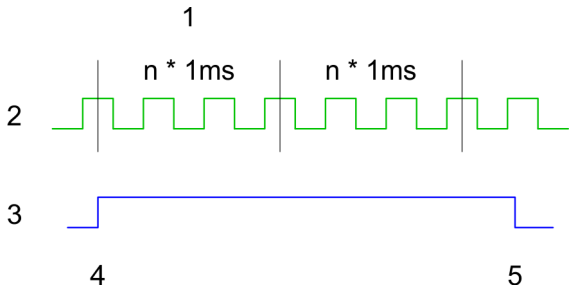
- Erreichen des Vergleichswerts
- Überlauf bzw. bei Überschreiten der oberen Zählgrenze
- Unterlauf bzw. bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze
- Öffnen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor - ausschließlich für Zähler 3
- Schließen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor - ausschließlich für Zähler 3

5.7 Frequenzmessung

5.7.1 Eigenschaften

- CPU zählt die Impulse, die in einer vorgegebenen Integrationszeit eintreffen und gibt diese als Frequenzwert aus.
- Integrationszeit 10ms ... 10000ms in Schritten von 1ms parametrierbar
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 48.

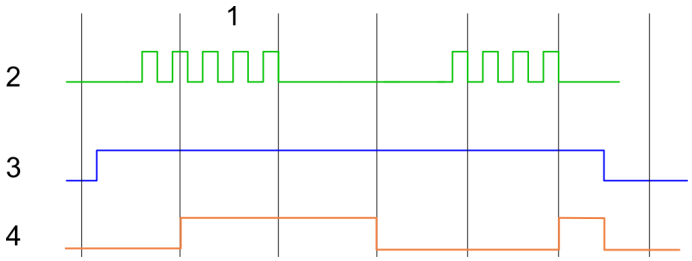
Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.



1 Integrationszeit
2 Zählimpuls
3 SW-Tor
4 Frequenzmessung Start
5 Frequenzmessung Stop

Ablauf der Messung

- Die Messung wird während der Integrationszeit durchgeführt und nach Ablauf der Integrationszeit aktualisiert.
- Ist die Periodendauer der gemessenen Frequenz größer als die parametrierte Integrationszeit, d.h. wurde während der Messung nicht eine Flanke 0-1 ermittelt, so wird als Messwert 0 zurückgemeldet.
- Der Wert der ermittelten Frequenz wird mit der Einheit "mHz" zur Verfügung gestellt.
- Den Messwert können Sie mit *MEAS_VAL* über den SFB 48 auslesen.
- Solange das SW-Tor geöffnet ist, können Sie die berechnete Frequenz abrufen.
- Die in den technischen Daten angegebene maximale Frequenz ist unabhängig von der Anzahl aktivierter Kanäle.



1 Integrationszeit
2 Zählimpuls
3 SW-Tor
4 Berechnete Frequenz

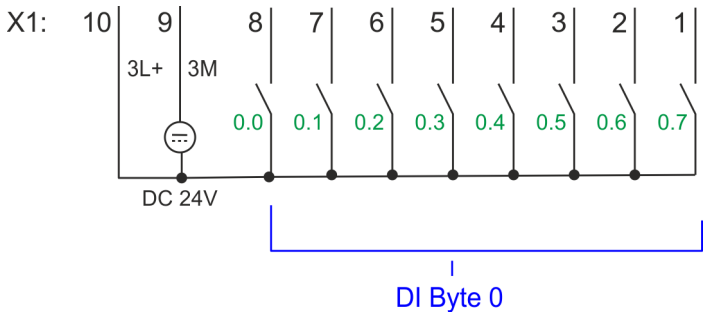
Die Zählfunktion ist während der Frequenzmessung auf dem gleichen Kanal deaktiviert.

5.7.2 Beschaltung

5.7.2.1 Frequenzmessung-Eingänge

Schließen Sie für die Frequenzmessung das zu messende Signal an den B-Eingang des entsprechenden Zählers an.

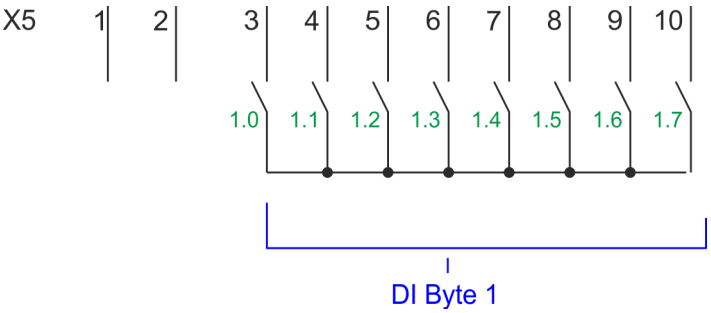
X1: DI Byte 0



X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Frequenzmessung 2 *
4	DI 0.4	E		Frequenzmessung 1 *
7	DI 0.1	E		Frequenzmessung 0 *
9	0 V	E		3M: GND für Frequenzmessung
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Frequenzmessung

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5: DI Byte 1



X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
5	DI 1.2	E		Frequenzmessung 3 *

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

5.7.3 Vorgehensweise

Hardware-Konfiguration

Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch *Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68*
2. Doppelklicken Sie auf das Zähler-Submodul der CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
   ⇨ Sie gelangen in das Dialogfeld *"Eigenschaften"*.
3. Sobald Sie für den entsprechenden Kanal die gewünschte Betriebsart einstellen, wird ein Dialogfenster für diese Zähler-Betriebsart mit Defaultwerten eingerichtet und angezeigt. Stellen Sie für den entsprechenden Kanal die Betriebsart *"Frequenzmessung"* ein.
4. Führen Sie die gewünschten Parametrierungen durch.
5. Speichern Sie Ihr Projekt mit *"Station ➔ Speichern und übersetzen"*.
6. Transferieren Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Anwenderprogramm

- Zur Steuerung des Frequenzmessers ist der SFB 48 zyklisch (z.B. OB 1) zu verwenden.
- Der SFB ist mit zugehörigem Instanz-DB aufzurufen. Hier liegen die Parameter für den SFB ab.

5.7.4 Parametrierung

5.7.4.1 Adressbelegung

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	Kanal 0: Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Frequenzwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

5.7.4.2 Alarmauswahl

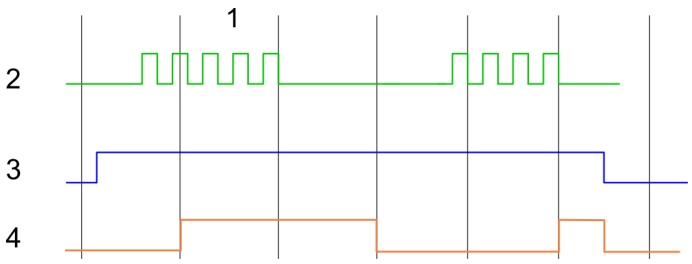
Über *"Grundparameter"* gelangen Sie in die *"Alarmauswahl"*. Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Folgende Frequenzmesser-Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen (einzustellen über *"Frequenzmessen"*):
  – Messende
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

5.7.4.3 Frequenzmessen

Parameter Hardware-Konfiguration

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für die Frequenzmessung sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Integrationszeit
2 Zählimpuls
3 SW-Tor
4 Berechnete Frequenz

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung		Vorbelegung
Integrationszeit	Vorgabe der Integrationszeit Wertebereich: 10ms ... 10000ms in Schritten von 1ms		100ms
max. Zählerfrequenz ...	Vorgabe der max. Frequenz für den entsprechenden Eingang		60kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Zählimpuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Messende	Prozessalarm bei Messende	deaktiviert

5.7.5 Statusanzeige

X1	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	DI 0.7	E		Digitaler Eingang DI 7 / Zähler 2 (B) / Frequenz 2 *
2	DI 0.6	E		Digitaler Eingang DI 6 / Zähler 2 (A) *
3	DI 0.5	E		Digitaler Eingang DI 5
4	DI 0.4	E		Digitaler Eingang DI 4 / Zähler 1 (B) / Frequenz 1 *
5	DI 0.3	E		Digitaler Eingang DI 3 / Zähler 1 (A) *
6	DI 0.2	E		Digitaler Eingang DI 2
7	DI 0.1	E		Digitaler Eingang DI 1 / Zähler 0 (B) / Frequenz 0 *
8	DI 0.0	E		Digitaler Eingang DI 0 / Zähler 0 (A) *
9	0 V	E		3M: GND Leistungsversorgung für Onboard DI
10	DC 24V	E		3L+: DC 24V Leistungsversorgung für Onboard DI

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

X5	Funktion	Typ	LED grün	Beschreibung
1	-	-		reserviert
2	-	-		reserviert
3	DI 1.0	E		Digitaler Eingang DI 8
4	DI 1.1	E		Digitaler Eingang DI 9 / Zähler 3 (A) *
5	DI 1.2	E		Digitaler Eingang DI 10 / Zähler 3 (B) / Frequenz 3 *
6	DI 1.3	E		Digitaler Eingang DI 11 / Gate 3 *
7	DI 1.4	E		Digitaler Eingang DI 12
8	DI 1.5	E		Digitaler Eingang DI 13
9	DI 1.6	E		Digitaler Eingang DI 14
10	DI 1.7	E		Digitaler Eingang DI 15 / Latch 3 *

*) Max. Eingangsfrequenz 100kHz ansonsten 1kHz.

DI +x

Digitaler Eingang	LED grün	Beschreibung
DI +0.0 ... DI +0.7		Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Eingang E+0.0 ... 0.7 hat "0"-Signal
DI +1.0 ... DI +1.7		Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "1"-Signal
		Digitaler Eingang E+1.0 ... 1.7 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+		DC 24V Elektronikversorgung OK
		DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

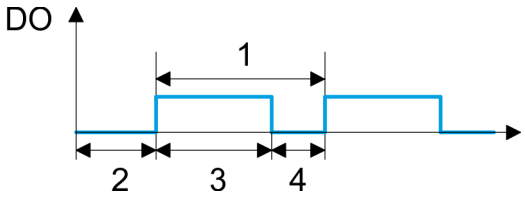
Fehler	LED rot	Beschreibung
4M		Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
		kein Fehler

5.8 Pulsweitenmodulation - PWM

5.8.1 Eigenschaften

- Durch Vorgabe von Zeitparametern ermittelt die CPU eine Impulsfolge mit dem gewünschten Impuls-/Pause-Verhältnis und gibt dieses über den entsprechenden Ausgabekanal aus.
- Unterstützt werden die Kanäle 0 und 1
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 49

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.



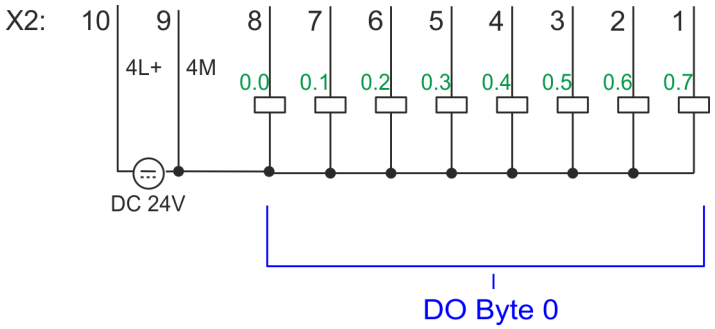
1 Periodendauer
2 Einschaltverzögerung
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Die Zählfunktion ist während der Pulsweitenmodulation auf dem gleichen Kanal deaktiviert.

5.8.2 Beschaltung

5.8.2.1 Pulsweitenmodulation-Ausgänge

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün rot	Beschreibung
7	DO 0.1	A		PWM 1
8	DO 0.0	A		PWM 0
9	0 V	E		4M: GND für PWM LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für PWM

5.8.3 Vorgehensweise

Hardware-Konfiguration

PWM- und *Pulse Train* Ausgabe nutzen die gleiche Hardware-Konfiguration. Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten erfolgt innerhalb des SFB 49. Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch. *Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68*
2. Doppelklicken Sie auf das Zähler-Submodul der CPU 314C-2 PN/DP.
   ⇨ Sie gelangen in das Dialogfeld *"Eigenschaften"*.
3. Sobald Sie für den entsprechenden Kanal die gewünschte Betriebsart einstellen, wird ein Dialogfenster für diese Zähler-Betriebsart mit Defaultwerten eingerichtet und angezeigt. Für die *PWM*- bzw. *Pulse Train* Ausgabe stellen Sie für den entsprechenden Kanal die Betriebsart *"Pulsweitenmodulation - PWM"* ein.
4. Führen Sie die gewünschte Parametrierung durch.
5. Speichern Sie Ihr Projekt mit *"Station ➔ Speichern und übersetzen"*.
6. Transferieren Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Anwenderprogramm

- Zur Steuerung der Pulsweitenmodulation ist der SFB 49 zyklisch (z.B. OB 1) zu verwenden.
  - Der SFB 49 dient zur *PWM*- und *Pulse Train* Ausgabe.
  - Die Umschaltung zwischen den Modi erfolgt innerhalb des FB durch die Vorgabe der *Pulsanzahl* (JOB_ID = 08h/09h). Sobald Sie eine *Pulsanzahl* > 0 angeben, erfolgt eine Umschaltung in die *Pulse Train* Betriebsart, ansonsten ist *PWM* aktiv.
- Der SFB ist mit zugehörigem Instanz-DB aufzurufen. Hier liegen die Parameter für den SFB ab.

5.8.4 Parametrierung

5.8.4.1 Adressbelegung

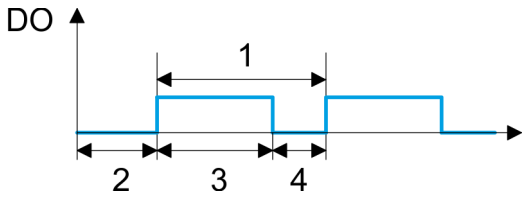
Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	reserviert
	820	DINT	reserviert
	824	DINT	reserviert
	828	DINT	reserviert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

5.8.4.2 Pulsweitenmodulation

Parameter Hardware-Konfiguration

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für PWM sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Periodendauer
2 Einschaltverzögerung
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Ausgabeformat	Geben Sie hier den Wertebereich für die Ausgabe vor. Hiermit ermittelt die CPU die Impulsdauer: ■ Promille – Ausgabewert liegt innerhalb 0 ... 1000 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 1000) x Periodendauer ■ S7-Analogwert: – Ausgabewert ist Siemens S7 Analogwert 0 ... 27648 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 27648) x Periodendauer	Promille
Zeitbasis	Stellen Sie hier die Zeitbasis ein, die für Auflösung und Wertebereich von Periodendauer, Mindestimpulsdauer und Einschaltverzögerung gelten soll. ■ 1ms: Die Zeitbasis beträgt 1ms ■ 0,1ms: Die Zeitbasis beträgt 0,1ms	0,1ms

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Einschaltverzögerung	Tragen Sie hier einen Wert für die Zeit ein, die ab dem Start der Ausgabesequenz bis zur Ausgabe des Impulses ablaufen soll. Die Impulsfolge wird nach Ablauf der Einschaltverzögerung am Kanal-Ausgang ausgegeben. Wertebereich: 0 ... 65535 hieraus ergeben sich folgende wirksame Werte: ■ Zeitbasis 1ms: 0 ... 65535ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 0 ... 6553,5ms	0
Periodendauer	Mit der Periodendauer definieren Sie die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause. Wertebereich: Zeitbasis 1ms: 1 ... 87ms Zeitbasis 0,1ms: 0,4 ... 87,0ms	50*
Mindestimpulsdauer	Mit der Mindestimpulsdauer können Sie kurze Ausgangsimpulse und kurze Impulspausen unterdrücken. Alle Impulse bzw. Pausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt. Hiermit können Sie sehr kurze Schaltimpulse (Spikes), die von der Peripherie nicht mehr registriert werden können, ausfiltern. Wertebereich: Zeitbasis 1ms: 0 ... Periodendauer / 2 * 1ms Zeitbasis 0,1ms: 2 ... Periodendauer / 2 * 0,1ms	2

*) Dieser Wert kann abhängig vom Projektiertool variieren und außerhalb des Wertebereichs liegen. Werte außerhalb des Wertebereichs sind ungültig und entsprechend anzupassen!

5.8.5 Statusanzeige

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +0.0	■	PWM 0 hat "1"-Signal
	□	PWM 0 hat "0"-Signal
DO +0.1	■	PWM 1 hat "1"-Signal
	□	PWM 1 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+		DC 24V Elektronikversorgung OK
		DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

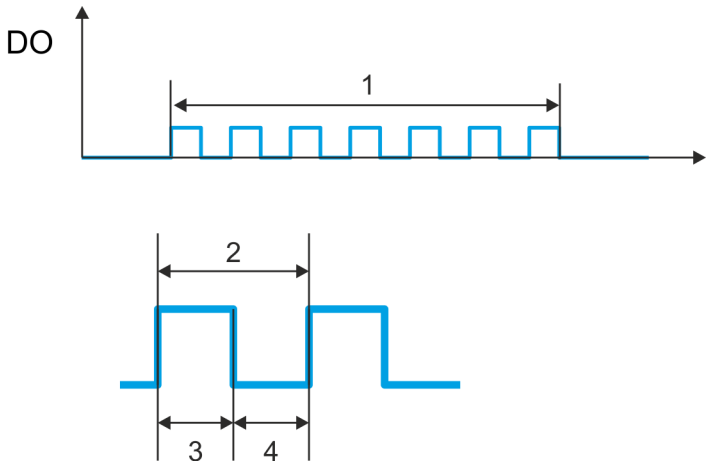
Fehler	LED rot	Beschreibung
4M		Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
		kein Fehler

5.9 Pulse Train

5.9.1 Eigenschaften

- Durch Vorgabe von Zeitparametern ermittelt die CPU eine Impulsfolge mit dem gewünschten Impuls-/Pause-Verhältnis und gibt dieses über den entsprechenden Ausgabekanal aus.
- Die Ausgabe erfolgt als Pulsrichtungsvorgabe (P/D).
  - Ausgabe Frequenzmuster über Pulse Train Kanal
  - Für die Ausgabe der Drehrichtung ist ein zusätzlicher Ausgang zu verwenden, welcher über Ihr Anwenderprogramm anzusteuern ist.
- Unterstützt werden die Kanäle 0 und 1
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 49

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.



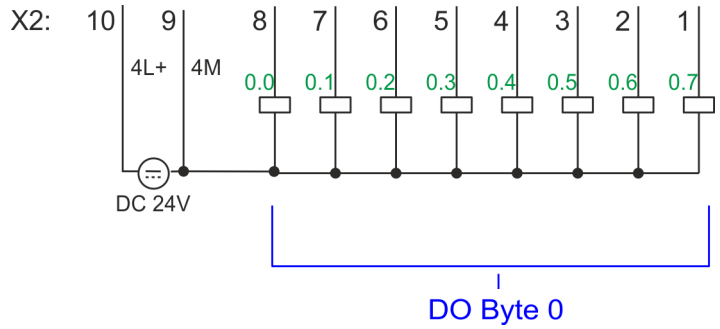
1 Anzahl der Pulse
2 Periodendauer
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Die Zählfunktion ist während der Pulse Train Ausgabe auf dem gleichen Kanal deaktiviert.

5.9.2 Beschaltung

5.9.2.1 Pulse Train Ausgänge

X2: DO Byte 0



X2	Funktion	Typ	LED grün rot	Beschreibung
7	DO 0.1	A		Pulse Train 1
8	DO 0.0	A		Pulse Train 0
9	0 V	E		4M: GND für Pulse Train LED leuchtet bei Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
10	DC 24V	E		4L+: DC 24V Leistungsversorgung für Pulse Train

5.9.3 Vorgehensweise

Hardware-Konfiguration

PWM- und *Pulse Train* Ausgabe nutzen die gleiche Hardware-Konfiguration. Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten erfolgt innerhalb des SFB 49. Im Siemens SIMATIC Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Führen Sie eine Hardware-Konfiguration der CPU durch. ↬ *Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68*
2. Doppelklicken Sie auf das Zähler-Submodul der CPU 314C-2 PN/DP.
   ⇨ Sie gelangen in das Dialogfeld *"Eigenschaften"*.
3. Sobald Sie für den entsprechenden Kanal die gewünschte Betriebsart einstellen, wird ein Dialogfenster für diese Zähler-Betriebsart mit Defaultwerten eingerichtet und angezeigt. Für die *PWM*- bzw. *Pulse Train* Ausgabe stellen Sie für den entsprechenden Kanal die Betriebsart *"Pulsweitenmodulation - PWM"* ein.
4. Führen Sie die gewünschte Parametrierung durch.
5. Speichern Sie Ihr Projekt mit *"Station ➔ Speichern und übersetzen"*.
6. Transferieren Sie Ihr Projekt in Ihre CPU.

Anwenderprogramm

- Zur Steuerung der Pulse Train Ausgabe ist der SFB 49 zyklisch (z.B. OB 1) zu verwenden.
  - Der SFB 49 dient zur *PWM*- und *Pulse Train* Ausgabe.
  - Die Umschaltung zwischen den Modi erfolgt innerhalb des FB durch die Vorgabe der *Pulsanzahl* (JOB_ID = 08h/09h). Sobald Sie eine *Pulsanzahl* > 0 angeben, erfolgt eine Umschaltung in die *Pulse Train* Betriebsart, ansonsten ist *PWM* aktiv.
  - Für die Ausgabe der Drehrichtung ist ein zusätzlicher Ausgang zu verwenden, welcher über Ihr Anwenderprogramm anzusteuern ist.
- Der SFB ist mit zugehörigem Instanz-DB aufzurufen. Hier liegen die Parameter für den SFB ab.

5.9.4 Parametrierung

5.9.4.1 Adressbelegung

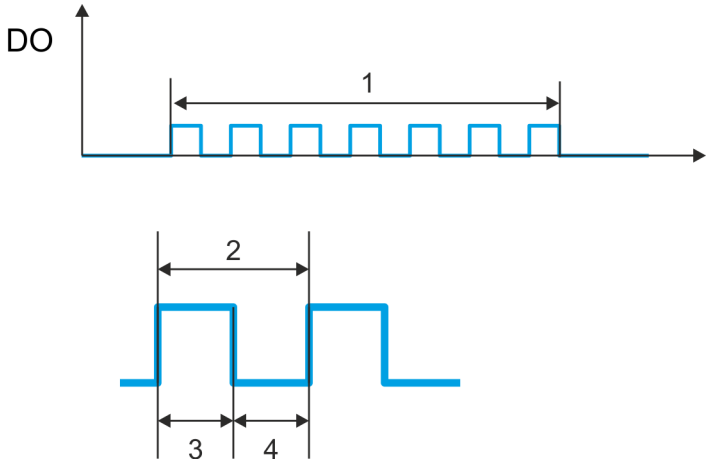
Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DINT	reserviert
	820	DINT	reserviert
	824	DINT	reserviert
	828	DINT	reserviert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Beschreibung
Zähler	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

5.9.4.2 Pulse Train Ausgabe

Parameter Hardware-Konfiguration

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für *Pulse Train* sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Anzahl der Pulse
2 Periodendauer
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Ausgabeformat	Geben Sie hier den Wertebereich für die Ausgabe vor. Hiermit ermittelt die CPU die Impulsdauer: ■ Promille – Ausgabewert liegt innerhalb 0 ... 1000 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 1000) x Periodendauer ■ S7-Analogwert: – Ausgabewert ist Siemens S7 Analogwert 0 ... 27648 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 27648) x Periodendauer	Promille
Zeitbasis	Stellen Sie hier die Zeitbasis ein, die für Auflösung und Wertebereich von Periodendauer, Mindestimpulsdauer und Einschaltverzögerung gelten soll. ■ 1ms: Die Zeitbasis beträgt 1ms ■ 0,1ms: Die Zeitbasis beträgt 0,1ms	0,1ms
Einschaltverzögerung	Dieser Parameter wird nicht berücksichtigt.	0
Periodendauer	Mit der *Periodendauer* definieren Sie die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause. Wertebereich: Zeitbasis 1ms: 1 ... 87ms Zeitbasis 0,1ms: 0,4 ... 87,0ms	50*

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Mindestimpulsdauer	Mit der *Mindestimpulsdauer* können Sie kurze Ausgangsimpulse und kurze Impulspausen unterdrücken. Alle Impulse bzw. Pausen, die kleiner als die *Mindestimpulsdauer* sind, werden unterdrückt. Hiermit können Sie sehr kurze Schaltimpulse (Spikes), die von der Peripherie nicht mehr registriert werden können, ausfiltern. Wertebereich: Zeitbasis 1ms: 0 ... Periodendauer / 2 * 1ms Zeitbasis 0,1ms: 2 ... Periodendauer / 2 * 0,1ms	2

*) Dieser Wert kann abhängig vom Projektiertool variieren und außerhalb des Wertebereichs liegen. Werte außerhalb des Wertebereichs sind ungültig und entsprechend anzupassen!

5.9.5 Statusanzeige

Digitaler Ausgang	LED grün	Beschreibung
DO +0.0		Pulse Train 0 hat "1"-Signal
		Pulse Train 0 hat "0"-Signal
DO +0.1		Pulse Train 1 hat "1"-Signal
		Pulse Train 1 hat "0"-Signal

xL+

Spannungsversorgung	LED grün	Beschreibung
1L+		DC 24V Elektronikversorgung OK
		DC 24V Elektronikversorgung nicht vorhanden
3L+		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Eingänge nicht vorhanden
4L+		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge OK
		DC 24V Leistungsversorgung Ausgänge nicht vorhanden

xF

Fehler	LED rot	Beschreibung
4M		Fehler, Überlast bzw. Kurzschluss an den Ausgängen
		kein Fehler

5.10 Diagnose und Alarm

5.10.1 Übersicht

Prozessalarm

Über die Parametrierung in der Hardware-Konfiguration haben Sie die Möglichkeit folgende Auslöser für einen Prozessalarm zu definieren:

- Flanke an einem digitalen Alarm-Eingang
- Erreichen des Vergleichswerts
- Überlauf bzw. bei Überschreiten der oberen Zählgrenze
- Unterlauf bzw. bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze
- Öffnen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor - ausschließlich für Zähler 3
- Schließen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor - ausschließlich für Zähler 3

Diagnosealarm

Über die VIPA-spezifischen Parameter haben Sie die Möglichkeit folgende Auslöser für einen Diagnosealarm zu definieren ↬ *Kap. 4.8 "Einstellung VIPA-spezifische CPU-Parameter" Seite 80*:

- Prozessalarm verloren
- Fehler: 4L+: DC 24V DO Leistungsversorgung
- Fehler: 3L+: DC 24V DI Leistungsversorgung
- Kurzschluss Überlast: DO

5.10.2 Prozessalarm

Prozessalarm

Ein Alarm für die entsprechende Kanal-Betriebsart kann nur dann ausgelöst werden, wenn Sie zusätzlich in den "Grundparametern" die "Alarmauswahl" "Diagnose+Prozess" parametriert haben.

Ein Prozessalarm bewirkt einen Aufruf des OB 40. Innerhalb des OB 40 haben Sie die Möglichkeit über das *Lokalwort 6* die logische Basisadresse des Moduls zu ermitteln, das den Prozessalarm ausgelöst hat. Nähere Informationen zum auslösenden Ereignis finden Sie in *Lokaldoppelwort 8*. Die Belegung des *Lokaldoppelwort 8* richtet sich nach der parametrierten Betriebsart der einzelnen Kanäle.

Lokaldoppelwort 8 des OB 40 bei *Alarm-Eingängen*

Lokalbyte	Bit 7...0
8	■ Bit 0: Flanke an E+0.0 ■ Bit 1: Flanke an E+0.1 ■ Bit 2: Flanke an E+0.2 ■ Bit 3: Flanke an E+0.3 ■ Bit 4: Flanke an E+0.4 ■ Bit 5: Flanke an E+0.5 ■ Bit 6: Flanke an E+0.6 ■ Bit 7: Flanke an E+0.7
9	■ Bit 0: Flanke an E+1.0 ■ Bit 1: Flanke an E+1.1 ■ Bit 2: Flanke an E+1.2 ■ Bit 3: Flanke an E+1.3 ■ Bit 4: Flanke an E+1.4 ■ Bit 5: Flanke an E+1.5 ■ Bit 6: Flanke an E+1.6 ■ Bit 7: Flanke an E+1.7
10...11	■ Bit 7 ... 0: reserviert

Lokaldoppelwort 8 des OB 40 bei *Zählerfunktion*

Lokalbyte	Bit 7...0
8	■ Bit 1, 0: 0 (fix) ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 0 ■ Bit 3: Zähler 0 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
9	■ Bit 1, 0: 0 (fix) ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 1 ■ Bit 3: Zähler 1 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
10	■ Bit 1, 0: 0 (fix) ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 2 ■ Bit 3: Zähler 2 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
11	■ Bit 0: Tor Zähler 3 geöffnet (aktiviert) ■ Bit 1: Tor Zähler 3 geschlossen ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 3 ■ Bit 3: Zähler 3 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 4: Zähler 3 neuer Latchwert ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)

Lokaldoppelwort 8 des OB 40 bei *Frequenzmessung*

Lokalbyte	Bit 7...0
8	■ Bit 0: Messende Kanal 0 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
9	■ Bit 0: Messende Kanal 1 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
10	■ Bit 0: Messende Kanal 2 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
11	■ Bit 0: Messende Kanal 3 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)

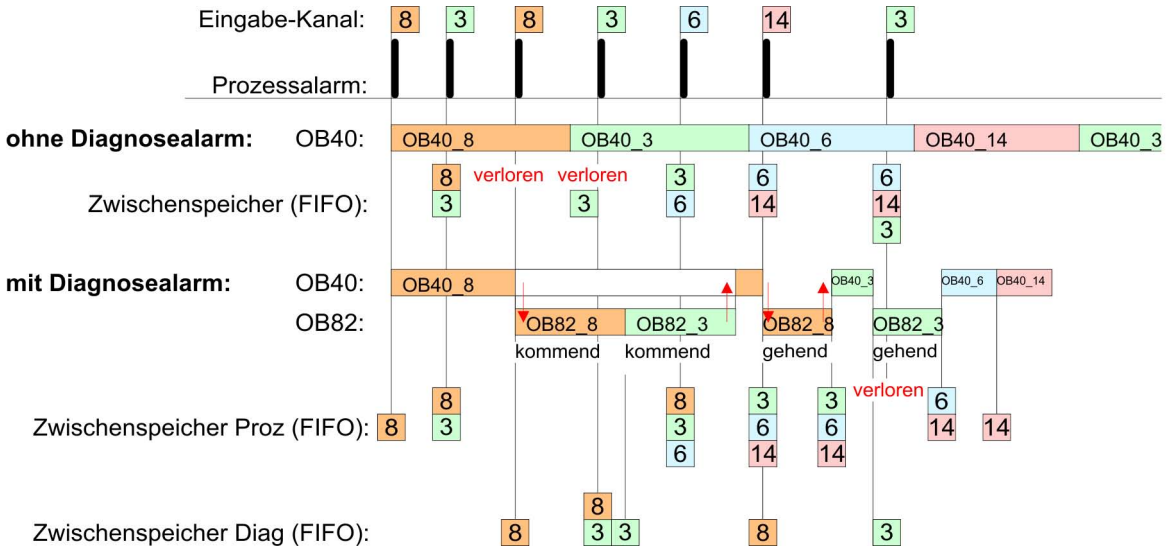
5.10.3 Diagnosealarm

Funktionsweise

Ein Alarm für die entsprechende Kanal-Betriebsart kann nur dann ausgelöst werden, wenn Sie zusätzlich in den "Grundparametern" die "Alarmauswahl" "Diagnose+Prozess" parametriert haben.

Sie haben die Möglichkeit über die Parametrierung (Datensatz 7Fh) global einen Diagnosealarm für das Modul zu aktivieren. Ein Diagnosealarm tritt auf, sobald während einer Prozessalarmbearbeitung im OB 40, für das gleiche Ereignis ein weiterer Prozessalarm ausgelöst wird. Durch Auslösen eines Diagnosealarms wird die aktuelle Prozessalarm-Bearbeitung im OB 40 unterbrochen und in OB 82 zur Diagnosealarmbearbeitung$_{kommend}$ verzweigt. Treten während der Diagnosealarmbearbeitung auf anderen Kanälen weitere Ereignisse auf, die einen Prozess- bzw. Diagnosealarm auslösen können, werden diese zwischengespeichert. Nach Ende der Diagnosealarmbearbeitung werden zunächst alle zwischengespeicherten Diagnosealarme in der Reihenfolge ihres Auftretens abgearbeitet und anschließend alle Prozessalarme. Treten auf einem Kanal, für welchen aktuell ein Diagnosealarm$_{kommend}$ bearbeitet wird bzw. zwischengespeichert ist, weitere Prozessalarme auf, gehen diese verloren. Ist ein Prozessalarm, für welchen ein Diagnosealarm$_{kommend}$ ausgelöst wurde, abgearbeitet, erfolgt erneut ein Aufruf der Diagnosealarmbearbeitung als Diagnosealarm$_{gehend}$. Alle Ereignisse eines Kanals zwischen Diagnosealarm$_{kommend}$ und Diagnosealarm$_{gehend}$ werden nicht zwischengespeichert und gehen verloren. Innerhalb dieses Zeitraums (1. Diagnosealarm$_{kommend}$ bis letzter Diagnosealarm$_{gehend}$) leuchtet die SF-LED der CPU. Zusätzlich erfolgt für jeden Diagnosealarm$_{kommend/gehend}$ ein Eintrag im Diagnosepuffer der CPU.

Beispiel:



Diagnosealarmbearbeitung

Mit jedem OB 82-Aufruf erfolgt ein Eintrag mit Fehlerursache und Moduladresse im Diagnosepuffer der CPU. Unter Verwendung des SFC 59 können Sie die Diagnosebytes auslesen. Bei deaktiviertem Diagnosealarm haben Sie Zugriff auf das jeweils letzte Diagnose-Ereignis. Haben Sie in Ihrer Hardware-Konfiguration die Diagnosefunktion aktiviert, so befinden sich bei Aufruf des OB 82 die Inhalte von Datensatz 0 bereits im Lokaldoppelwort 8. Mit dem SFC 59 können Sie zusätzlich den Datensatz 1 auslesen, der weiterführende Informationen beinhaltet. Nach Verlassen des OB 82 ist keine eindeutige Zuordnung der Daten zum letzten Diagnosealarm mehr möglich. Die Datensätze des Diagnosebereichs haben folgenden Aufbau:

Datensatz 0 Diagnose$_{kommend}$

Byte	Bit 7...0
0	■ Bit 0: gesetzt wenn Baugruppenstörung – Zähler/Frequenzmessung: Prozessalarm verloren – Digitale Eingänge: Prozessalarm verloren – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 1: gesetzt bei Fehler intern – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 2: gesetzt bei Fehler extern ■ Bit 3: gesetzt bei Kanalfehler vorhanden ■ Bit 4: gesetzt bei fehlender externer Versorgungsspannung ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
1	■ Bit 3 ... 0: Modulklasse – 1111b: Digitalmodul oder – 1000b: Funktionsmodul ■ Bit 4: Kanalinformation vorhanden – Zähler/Frequenzmessung: Prozessalarm verloren – Digitale Eingänge: Prozessalarm verloren – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)

Byte	Bit 7...0
2	■ Bit 3 ... 0: 0 (fix) ■ Bit 4: gesetzt bei fehlender interner Versorgungsspannung – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
3	■ Bit 5 ... 0: 0 (fix) ■ Bit 6: Prozessalarm verloren ■ Bit 7: 0 (fix)

Datensatz 0 Diagnose$_{gehend}$

Nach der Fehlerbehebung erfolgt, sofern die Diagnosealarmfreigabe noch aktiv ist, eine Diagnosemeldung$_{gehend}$

Byte	Bit 7...0
0	■ Bit 0: gesetzt wenn Baugruppenstörung – Zähler/Frequenzmessung: Prozessalarm verloren – Digitale Eingänge: Prozessalarm verloren – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 1: gesetzt bei Fehler intern – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 2: gesetzt bei Fehler extern ■ Bit 3: gesetzt bei Kanalfehler vorhanden ■ Bit 4: gesetzt bei fehlender externer Versorgungsspannung ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
1	■ Bit 3 ... 0: Modulklasse – 1111b: Digitalmodul oder – 1000b: Funktionsmodul ■ Bit 4: Kanalinformation vorhanden – Zähler/Frequenzmessung: Prozessalarm verloren – Digitale Eingänge: Prozessalarm verloren – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt – Digitale Ausgänge: Kurzschluss/Überlast ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
2	■ Bit 3 ... 0: 0 (fix) ■ Bit 4: gesetzt bei fehlender interner Versorgungsspannung – Leistungsversorgung: DI oder DO fehlt ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
3	■ Bit 7 ... 0: 0 (fix)

Der Datensatz 0 ist bei Alarm-Eingängen, Zählfunktion, Frequenzmessung und Pulsweitenmodulation gleich aufgebaut. Unterschiede gibt es im Aufbau von Datensatz 1.

Diagnose Datensatz 1 der *Alarm Eingänge*

Der Datensatz 1 enthält die 4Byte des Datensatzes 0 und zusätzlich 12Byte modulspezifische Diagnosedaten. Die Diagnosebytes haben folgende Belegung:

Byte	Bit 7...0
0 ... 3	Inhalte Datensatz 0 *"Datensatz 0 Diagnose$_{kommend}$" Seite 159*
4	■ Bit 6 ... 0: Kanaltyp (hier 70h) – 70h: Digitaleingabe ■ Bit 7: Weitere Kanaltypen vorhanden – 0: nein – 1: ja
5	Anzahl der Diagnosebits, die das Modul pro Kanal ausgibt (hier 08h)
6	Anzahl der Kanäle eines Moduls (hier 08h)
7	■ Bit 0: Fehler in Kanalgruppe 0 (E+0.0 ... E+0.3) ■ Bit 1: Fehler in Kanalgruppe 1 (E+0.4 ... E+0.7) ■ Bit 2: Fehler in Kanalgruppe 2 (E+1.0 ... E+1.3) ■ Bit 3: Fehler in Kanalgruppe 3 (E+1.4 ... E+1.7) ■ Bit 7 ... 4: reserviert
8	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: ... Eingang E+0.0 ■ Bit 1: 0 (fix) ■ Bit 2: ... Eingang E+0.1 ■ Bit 3: 0 (fix) ■ Bit 4: ... Eingang E+0.2 ■ Bit 5: 0 (fix) ■ Bit 6: ... Eingang E+0.3 ■ Bit 7: 0 (fix)
9	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: ... Eingang E+0.4 ■ Bit 1: 0 (fix) ■ Bit 2: ... Eingang E+0.5 ■ Bit 3: 0 (fix) ■ Bit 4: ... Eingang E+0.6 ■ Bit 5: 0 (fix) ■ Bit 6: ... Eingang E+0.7 ■ Bit 7: 0 (fix)
10	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: ... Eingang E+1.0 ■ Bit 1: 0 (fix) ■ Bit 2: ... Eingang E+1.1 ■ Bit 3: 0 (fix) ■ Bit 4: ... Eingang E+1.2 ■ Bit 5: 0 (fix) ■ Bit 6: ... Eingang E+1.3 ■ Bit 7: 0 (fix)

Byte	Bit 7...0
11	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: ... Eingang E+1.4 ■ Bit 1: 0 (fix) ■ Bit 2: ... Eingang E+1.5 ■ Bit 3: 0 (fix) ■ Bit 4: ... Eingang E+1.6 ■ Bit 5: 0 (fix) ■ Bit 6: ... Eingang E+1.7 ■ Bit 7: 0 (fix)
12 ... 15	■ Bit 7 ... 0: reserviert

Diagnose Datensatz 1 bei *Zählfunktionen*

Der Datensatz 1 enthält die 4Byte des Datensatzes 0 und zusätzlich 12Byte modulspezifische Diagnosedaten. Die Diagnosebytes haben folgende Belegung:

Byte	Bit 7...0
0 ... 3	Inhalte Datensatz 0 ↯ *"Datensatz 0 Diagnose$_{kommend}$" Seite 159*
4	■ Bit 6 ... 0: Kanaltyp (hier 76h) – 76h: Funktionsmodul ■ Bit 7: Weitere Kanaltypen vorhanden – 0: nein – 1: ja
5	Anzahl der Diagnosebits, die das Modul pro Kanal ausgibt (hier 08h)
6	Anzahl der Kanäle eines Moduls (hier 04h)
7	■ Bit 0: Fehler in Kanalgruppe 0 (Zähler 0) ■ Bit 1: Fehler in Kanalgruppe 1 (Zähler 1) ■ Bit 2: Fehler in Kanalgruppe 2 (Zähler 2) ■ Bit 3: Fehler in Kanalgruppe 3 (Zähler 3) ■ Bit 7 ... 4: reserviert
8	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 1, 0: reserviert ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 0 ■ Bit 3: Zähler 0 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
9	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 1, 0: reserviert ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 1 ■ Bit 3: Zähler 1 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
10	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 1, 0: reserviert ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 2 ■ Bit 3: Zähler 2 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)

Byte	Bit 7...0
11	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Tor Zähler 3 geöffnet (aktiviert) ■ Bit 1: Tor Zähler 3 geschlossen ■ Bit 2: Über-/Unterlauf Zähler 3 ■ Bit 3: Zähler 3 hat Vergleichswert erreicht ■ Bit 4: Zähler 3 neuer Latchwert ■ Bit 7 ... 5: 0 (fix)
12 ... 15	■ Bit 7 ... 0: reserviert

Diagnose Datensatz 1 bei *Frequenzmessung*

Der Datensatz 1 enthält die 4Byte des Datensatzes 0 und zusätzlich 12Byte modulspezifische Diagnosedaten. Die Diagnosebytes haben folgende Belegung:

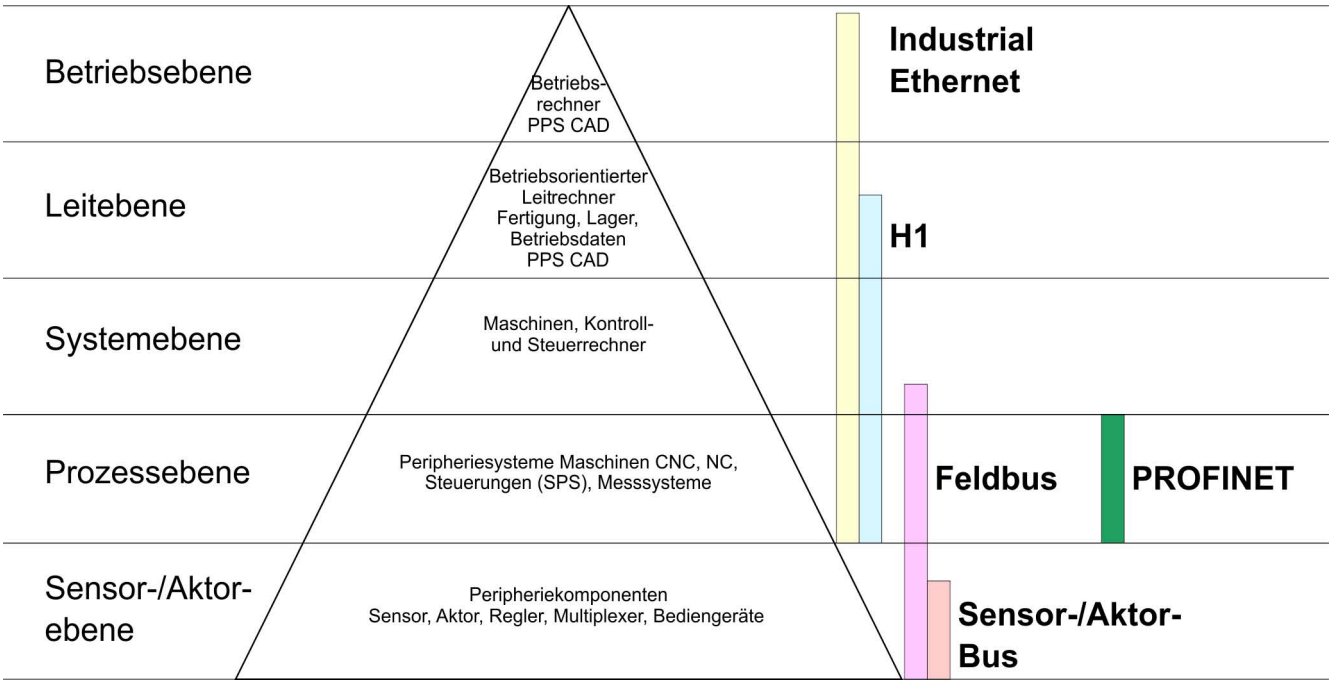
Byte	Bit 7...0
0 ... 3	Inhalte Datensatz 0 ↯ *"Datensatz 0 Diagnose$_{kommend}$" Seite 159*
4	■ Bit 6 ... 0: Kanaltyp (hier 76h) – 76h: Funktionsmodul ■ Bit 7: Weitere Kanaltypen vorhanden – 0: nein – 1: ja
5	Anzahl der Diagnosebits, die das Modul pro Kanal ausgibt (hier 08h)
6	Anzahl der Kanäle eines Moduls (hier 04h)
7	■ Bit 0: Fehler in Kanalgruppe 0 (Frequenzmessung 0) ■ Bit 1: Fehler in Kanalgruppe 1 (Frequenzmessung 1) ■ Bit 2: Fehler in Kanalgruppe 2 (Frequenzmessung 2) ■ Bit 3: Fehler in Kanalgruppe 3 (Frequenzmessung 3) ■ Bit 7 ... 4: 0 (fix)
8	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Messende Kanal 0 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
9	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Messende Kanal 1 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
10	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Messende Kanal 2 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
11	Diagnosealarm wegen "Prozessalarm verloren" auf... ■ Bit 0: Messende Kanal 3 (Ende der Integrationszeit) ■ Bit 7 ... 1: 0 (fix)
12 ... 15	0 (fix)

6 Einsatz PG/OP-Kommunikation - Produktiv

6.1 Grundlagen - Industrial Ethernet in der Automatisierung

Übersicht

Der Informationsfluss in einem Unternehmen stellt sehr unterschiedliche Anforderungen an die eingesetzten Kommunikationssysteme. Je nach Unternehmensbereich hat ein Bussystem unterschiedlich viele Teilnehmer, es sind unterschiedlich große Datenmengen zu übertragen, die Übertragungsintervalle variieren. Aus diesem Grund greift man je nach Aufgabenstellung auf unterschiedliche Bussysteme zurück, die sich wiederum in verschiedene Klassen einteilen lassen. Eine Zuordnung verschiedener Bussysteme zu den Hierarchieebenen eines Unternehmens zeigt das folgende Modell:



Industrial Ethernet

Physikalisch ist Industrial Ethernet ein elektrisches Netz auf Basis einer geschirmten Twisted Pair Verkabelung oder ein optisches Netz auf Basis eines Lichtwellenleiters. Ethernet ist definiert durch den internationalen Standard IEEE 802.3.

Der Netzzugriff bei Industrial Ethernet entspricht dem in der IEEE 802.3 festgelegten CSMA/CD-Verfahren (**C**arrier **S**ense **M**ultiple **A**ccess/**C**ollision **D**etection - Mithören bei Mehrfachzugriff/ Kollisionserkennung):

- Jeder Teilnehmer "hört" ständig die Busleitung ab und empfängt die an ihn adressierten Sendungen.
- Ein Teilnehmer startet eine Sendung nur, wenn die Leitung frei ist.
- Starten zwei Teilnehmer gleichzeitig eine Sendung, so erkennen sie dies, stellen die Sendung ein und starten nach einer Zufallszeit erneut.
- Durch Einsatz von Switches wird eine kollisionsfreie Kommunikation zwischen den Teilnehmern gewährleistet.

6.2 Grundlagen - ISO/OSI-Schichtenmodell

Übersicht

Das ISO/OSI-Schichtenmodell basiert auf einem Vorschlag, der von der International Standards Organization (ISO) entwickelt wurde. Es stellt den ersten Schritt zur internationalen Standardisierung der verschiedenen Protokolle dar. Das Modell trägt den Namen ISO-OSI-Schichtenmodell. OSI steht für **O**pen **S**ystem **I**nterconnection, die Kommunikation offener Systeme. Das ISO/OSI-Schichtenmodell ist keine Netzwerkarchitektur, da die genauen Dienste und Protokolle, die in jeder Schicht verwendet werden, nicht festgelegt sind. Sie finden in diesem Modell lediglich Informationen über die Aufgaben, welche die jeweilige Schicht zu erfüllen hat. Jedes offene Kommunikationssystem basiert heutzutage auf dem durch die Norm ISO 7498 beschriebenen ISO/OSI Referenzmodell. Das Referenzmodell strukturiert Kommunikationssysteme in insgesamt 7 Schichten, denen jeweils Teilaufgaben in der Kommunikation zugeordnet sind. Dadurch wird die Komplexität der Kommunikation auf verschiedene Ebenen verteilt und somit eine größere Übersichtlichkeit erreicht.

Folgende Schichten sind definiert:

- Schicht 7 - Application Layer (Anwendung)
- Schicht 6 - Presentation Layer (Darstellung)
- Schicht 5 - Session Layer (Sitzung)
- Schicht 4 - Transport Layer (Transport)
- Schicht 3 - Network Layer (Netzwerk)
- Schicht 2 - Data Link Layer (Sicherung)
- Schicht 1 - Physical Layer (Bitübertragung)

Je nach Komplexität der geforderten Übertragungsmechanismen kann sich ein Kommunikationssystem auf bestimmte Teilschichten beschränken.

Schicht 1 - Bitübertragungsschicht (physical layer)

Die Bitübertragungsschicht beschäftigt sich mit der Übertragung von Bits über einen Kommunikationskanal. Allgemein befasst sich diese Schicht mit den mechanischen, elektrischen und prozeduralen Schnittstellen und mit dem physikalischen Übertragungsmedium, das sich unterhalb der Bitübertragungsschicht befindet:

- Wie viel Volt entsprechen einer logischen 0 bzw. 1?
- Wie lange muss die Spannung für ein Bit anliegen?
- Pinbelegung der verwendeten Schnittstelle.

Schicht 2 - Sicherungsschicht (data link layer)

Diese Schicht hat die Aufgabe, die Übertragung von Bitstrings zwischen zwei Teilnehmern sicherzustellen. Dazu gehören die Erkennung und Behebung bzw. Weitermeldung von Übertragungsfehlern, sowie die Flusskontrolle. Die Sicherungsschicht verwandelt die zu übertragenden Rohdaten in eine Datenreihe. Hier werden Rahmengrenzen beim Sender eingefügt und beim Empfänger erkannt. Dies wird dadurch erreicht, dass am Anfang und am Ende eines Rahmens spezielle Bitmuster gesetzt werden. In der Sicherungsschicht wird häufig noch eine Flussregelung und eine Fehlererkennung integriert. Die Datensicherungsschicht ist in zwei Unterschichten geteilt, die LLC- und die MAC-Schicht. Die MAC (**M**edia **A**ccess **C**ontrol) ist die untere Schicht und steuert die Art, wie Sender einen einzigen Übertragungskanal gemeinsam nutzen. Die LLC (**L**ogical **L**ink **C**ontrol) ist die obere Schicht und stellt die Verbindung für die Übertragung der Datenrahmen von einem Gerät zum anderen her.

Schicht 3 - Netzwerkschicht (network layer)

Die Netzwerkschicht wird auch Vermittlungsschicht genannt. Die Aufgabe dieser Schicht besteht darin, den Austausch von Binärdaten zwischen nicht direkt miteinander verbundenen Stationen zu steuern. Sie ist für den Ablauf der logischen Verknüpfungen von Schicht 2-Verbindungen zuständig. Dabei unterstützt diese Schicht die Identifizierung der einzelnen Netzwerkadressen und den Auf- bzw. Abbau von logischen Verbindungskanälen. IP basiert auf Schicht 3. Eine weitere Aufgabe der Schicht 3 besteht in der priorisierten Übertragung von Daten und die Fehlerbehandlung von Datenpaketen. IP (Internet Protokoll) basiert auf Schicht 3.

Schicht 4 - Transportschicht (transport layer)

Die Aufgabe der Transportschicht besteht darin, Netzwerkstrukturen mit den Strukturen der höheren Schichten zu verbinden, indem sie Nachrichten der höheren Schichten in Segmente unterteilt und an die Netzwerkschicht weiterleitet. Hierbei wandelt die Transportschicht die Transportadressen in Netzwerkadressen um. Gebräuchliche Transportprotokolle sind: TCP, SPX, NWLink und NetBEUI.

Schicht 5 - Sitzungsschicht (session layer)

Die Sitzungsschicht wird auch Kommunikationssteuerungsschicht genannt. Sie erleichtert die Kommunikation zwischen Service-Anbieter und Requestor durch Aufbau und Erhaltung der Verbindung, wenn das Transportsystem kurzzeitig ausgefallen ist. Auf dieser Ebene können logische Benutzer über mehrere Verbindungen gleichzeitig kommunizieren. Fällt das Transportsystem aus, so ist es die Aufgabe, gegebenenfalls eine neue Verbindung aufzubauen. Darüber hinaus werden in dieser Schicht Methoden zur Steuerung und Synchronisation bereitgestellt.

Schicht 6 - Darstellungsschicht (presentation layer)

Auf dieser Ebene werden die Darstellungsformen der Nachrichten behandelt, da bei verschiedenen Netzsystemen unterschiedliche Darstellungsformen benutzt werden. Die Aufgabe dieser Schicht besteht in der Konvertierung von Daten in ein beiderseitig akzeptiertes Format, damit diese auf den verschiedenen Systemen lesbar sind. Hier werden auch Kompressions-/Dekompressions- und Verschlüsselungs-/ Entschlüsselungsverfahren durchgeführt. Man bezeichnet diese Schicht auch als Dolmetscherdienst. Eine typische Anwendung dieser Schicht ist die Terminalemulation.

Schicht 7 - Anwendungsschicht (application layer)

Die Anwendungsschicht stellt sich als Bindeglied zwischen der eigentlichen Benutzeranwendung und dem Netzwerk dar. Sowohl die Netzwerk-Services wie Datei-, Druck-, Nachrichten-, Datenbank- und Anwendungs-Service als auch die zugehörigen Regeln gehören in den Aufgabenbereich dieser Schicht. Diese Schicht setzt sich aus einer Reihe von Protokollen zusammen, die entsprechend den wachsenden Anforderungen der Benutzer ständig erweitert werden.

6.3 Grundlagen - Begriffe

Netzwerk (LAN)

Ein Netzwerk bzw. LAN (Local Area Network) verbindet verschiedene Netzwerkstationen so, dass diese miteinander kommunizieren können. Netzwerkstationen können PCs, IPCs, TCP/IP-Baugruppen, etc. sein. Die Netzwerkstationen sind, durch einen Mindestabstand getrennt, mit dem Netzwerkkabel verbunden. Die Netzwerkstationen und das Netzwerkkabel zusammen bilden ein Gesamtsegment. Alle Segmente eines Netzwerks bilden das Ethernet (Physik eines Netzwerks).

Twisted Pair

Früher gab es das Triaxial- (Yellow Cable) oder Thin Ethernet-Kabel (Cheapernet). Mittlerweile hat sich aber aufgrund der Störfestigkeit das Twisted Pair Netzwerkkabel durchgesetzt. Die CPU hat einen Twisted-Pair-Anschluss. Das Twisted Pair Kabel besteht aus 8 Adern, die paarweise miteinander verdrillt sind. Aufgrund der Verdrillung ist dieses System nicht so störanfällig wie frühere Koaxialnetze. Verwenden Sie für die Vernetzung Twisted Pair Kabel, die mindestens der Kategorie 5 entsprechen. Abweichend von den beiden Ethernet-Koaxialnetzen, die auf einer Bus-Topologie aufbauen, bildet Twisted Pair ein Punkt-zu-Punkt-Kabelschema. Das hiermit aufzubauende Netz stellt eine Stern-Topologie dar. Jede Station ist einzeln direkt mit dem Sternkoppler (Hub/Switch) zu einem Ethernet verbunden.

Hub (Repeater)

Ein Hub ist ein zentrales Element zur Realisierung von Ethernet auf Twisted Pair. Seine Aufgabe ist dabei, die Signale in beide Richtungen zu regenerieren und zu verstärken. Gleichzeitig muss er in der Lage sein, segmentübergreifende Kollisionen zu erkennen, zu verarbeiten und weiter zu geben. Er kann nicht im Sinne einer eigenen Netzwerkadresse angesprochen werden, da er von den angeschlossenen Stationen nicht registriert wird. Er bietet Möglichkeiten zum Anschluss an Ethernet oder zu einem anderen Hub bzw. Switch.

Switch

Ein Switch ist ebenfalls ein zentrales Element zur Realisierung von Ethernet auf Twisted Pair. Mehrere Stationen bzw. Hubs werden über einen Switch verbunden. Diese können dann, ohne das restliche Netzwerk zu belasten, über den Switch miteinander kommunizieren. Eine intelligente Hardware analysiert für jeden Port in einem Switch die eingehenden Telegramme und leitet diese kollisionsfrei direkt an die Zielstationen weiter, die am Switch angeschlossen sind. Ein Switch sorgt für die Optimierung der Bandbreite in jedem einzeln angeschlossenen Segment eines Netzes. Switches ermöglichen exklusiv nach Bedarf wechselnde Verbindungen zwischen angeschlossenen Segmenten eines Netzes.

6.4 Grundlagen - Protokolle

Übersicht

In Protokollen ist ein Satz an Vorschriften oder Standards definiert, der es Kommunikationssystemen ermöglicht, Verbindungen herzustellen und Informationen möglichst fehlerfrei auszutauschen. Ein allgemein anerkanntes Protokoll für die Standardisierung der kompletten Kommunikation stellt das ISO/OSI-Schichtenmodell dar. *Kap. 6.2 "Grundlagen - ISO/OSI-Schichtenmodell" Seite 165*

Folgende Protokolle kommen zum Einsatz:

- Siemens S7-Verbindungen
- Offene Kommunikation
  - TCP native gemäß RFC 793
  - ISO on TCP gemäß RFC 1006
  - UDP gemäß RFC 768

Siemens S7-Verbindungen

Mit der Siemens S7-Kommunikation können Sie auf Basis von Siemens STEP®7 größere Datenmengen zwischen SPS-Systemen übertragen. Hierbei sind die Stationen über Ethernet zu verbinden. Voraussetzung für die Siemens S7-Kommunikation ist eine projektierte Verbindungstabelle, in der die Kommunikationsverbindungen definiert werden. Hierzu können Sie beispielsweise NetPro von Siemens verwenden.

Eigenschaften:

- Eine Kommunikationsverbindung ist durch eine Verbindungs-ID für jeden Kommunikationspartner spezifiziert.
- Die Quittierung der Datenübertragung erfolgt vom Partner auf Schicht 7 des ISO/OSI-Schichtenmodells.
- Zur Datenübertragung auf SPS-Seite sind für Siemens S7-Verbindungen die FB/SFB-VIPA-Hantierungsbausteine zu verwenden.

Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

Offene Kommunikation

Bei der *"Offenen Kommunikation"* erfolgt die Kommunikation über das Anwenderprogramm bei Einsatz von Hantierungsbausteinen. Diese Bausteine sind auch Bestandteil des Siemens SIMATIC Manager. Sie finden diese in der *"Standard Library"* unter *"Communication Blocks"*.

- *Verbindungsorientierte Protokolle:*
  Verbindungsorientierte Protokolle bauen vor der Datenübertragung eine (logische) Verbindung zum Kommunikationspartner auf und bauen diese nach Abschluss der Datenübertragung ggf. wieder ab. Verbindungsorientierte Protokolle werden eingesetzt, wenn es bei der Datenübertragung insbesondere auf Sicherheit ankommt. Auch wird hier die richtige Reihenfolge der empfangenen Pakete gewährleistet. Über eine physikalische Leitung können in der Regel mehrere logische Verbindungen bestehen. Bei den FBs zur Offenen Kommunikation über Industrial Ethernet werden die folgenden verbindungsorientierten Protokolle unterstützt:
  – *TCP native gemäß RFC 793:*
    Bei der Datenübertragung über TCP nativ werden weder Informationen zur Länge noch über Anfang und Ende einer Nachricht übertragen. Auch besteht keine Möglichkeit zu erkennen, wo ein Datenstrom endet und der nächste beginnt. Die Übertragung ist stream-orientiert. Aus diesem Grund sollten Sie in den FBs bei Sender und Empfänger identische Datenlängen angeben. Falls die empfangene Anzahl der Daten von der parametrierten Länge abweicht, erhalten Sie entweder Daten, welche nicht die vollständigen Telegrammdaten enthalten oder mit dem Inhalt eines nachfolgenden Telegramms aufgefüllt sind.
  – *ISO on TCP gemäß RFC 1006:*
    Bei der Datenübertragung werden Informationen zur Länge und zum Ende einer Nachricht übertragen. Die Übertragung ist blockorientiert. Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten größer gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein die gesendeten Daten vollständig in den Empfangsdatenbereich.
- *Verbindungslose Protokolle:*
  Bei den verbindungslosen Protokollen entfallen Verbindungsauf- und Verbindungsabbau zum remoten Partner. Verbindungslose Protokolle übertragen die Daten unquittiert und damit ungesichert zum remoten Partner.
  – *UDP gemäß RFC 768:*
    Bei Aufruf des Sendebausteins ist ein Verweis auf die Adressparameter des Empfängers (IP-Adresse und Port-Nr.) anzugeben. Auch werden Informationen zur Länge und zum Ende einer Nachricht übertragen. Analog erhalten Sie nach Abschluss des Empfangsbausteins einen Verweis auf die Adressparameter des Senders (IP-Adresse und Port-Nr.). Damit sie Sende- und Empfangsbaustein nutzen können, müssen Sie zuvor sowohl auf der Sender- als auch auf der Empfängerseite einen lokalen Kommunikationszugangspunkt einrichten. Bei jedem Sendauftrag können Sie den remoten Partner durch Angabe seiner IP-Adresse und seiner Port-Nr. neu referenzieren.

6.5 Grundlagen - IP-Adresse und Subnetz

Aufbau IP-Adresse

Unterstützt wird ausschließlich IPv4. Unter IPv4 ist die IP-Adresse eine 32-Bit-Adresse, die innerhalb des Netzes eindeutig sein muss und sich aus 4 Zahlen zusammensetzt, die jeweils durch einen Punkt getrennt sind. Jede IP-Adresse besteht aus einer *Net-ID* und *Host-ID* und hat folgenden

Aufbau: **XXX . XXX . XXX . XXX**

Wertebereich: 000.000.000.000 bis 255.255.255.255

Net-ID, Host-ID

Die **Net**work-ID kennzeichnet ein Netz bzw. einen Netzbetreiber, der das Netz administriert. Über die Host-ID werden Netzverbindungen eines Teilnehmers (Hosts) zu diesem Netz gekennzeichnet.

Subnetz-Maske

Die Host-ID kann mittels bitweiser UND-Verknüpfung mit der *Subnetz-Maske* weiter aufgeteilt werden, in eine *Subnet-ID* und eine neue *Host-ID*. Derjenige Bereich der ursprünglichen *Host-ID*, welcher von Einsen der Subnetz-Maske überstrichen wird, wird zur *Subnet-ID*, der Rest ist die neue *Host-ID*.

Subnetz-Maske	binär alle "1"		binär alle "0"
IPv4 Adresse	Net-ID	Host-ID	
Subnetz-Maske und IPv4 Adresse	Net-ID	Subnet-ID	neue Host-ID

Adresse bei Erstinbetriebnahme

Bei der Erstinbetriebnahme der CPU besitzt der Ethernet-PG/OP-Kanal keine IP-Adresse.

So weisen Sie dem Ethernet-PG/OP-Kanal IP-Adress-Daten zu *Kap. 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" Seite 71*.

Adress-Klassen

Für IPv4-Adressen gibt es fünf Adressformate (Klasse A bis Klasse E), die alle einheitlich 4Byte = 32Bit lang sind.

Klasse A	0	Network-ID (1+7bit)	Host-ID (24bit)
Klasse B	10	Network-ID (2+14bit)	Host-ID (16bit)
Klasse C	110	Network-ID (3+21bit)	Host-ID (8bit)
Klasse D	1110	Multicast Gruppe	
Klasse E	11110	Reserviert	

Die Klassen A, B und C werden für Individualadressen genutzt, die Klasse D für Multicast-Adressen und die Klasse E ist für besondere Zwecke reserviert. Die Adressformate der 3 Klassen A, B, C unterscheiden sich lediglich dadurch, dass Network-ID und Host-ID verschieden lang sind.

Private IP Netze

Diese Adressen können von mehreren Organisationen als Netz-ID gemeinsam benutzt werden, ohne dass Konflikte auftreten, da diese IP-Adressen weder im Internet vergeben noch ins Internet geroutet werden. Zur Bildung privater IP-Netze sind gemäß RFC1597/1918 folgende Adressbereiche vorgesehen:

Netzwerk Klasse	von IP	bis IP	Standard Subnetz-Maske
A	10.0.0.0	10.255.255.255	255.0.0.0
B	172.16.0.0	172.31.255.255	255.255.0.0
C	192.168.0.0	192.168.255.255	255.255.255.0
(Die Host-ID ist jeweils unterstrichen.)			

Reservierte Host-IDs

Einige Host-IDs sind für spezielle Zwecke reserviert.

Host-ID = "0"	Identifier dieses Netzwerks, reserviert!
Host-ID = maximal (binär komplett "1")	Broadcast-Adresse dieses Netzwerks

Wählen Sie niemals eine IP-Adresse mit Host-ID=0 oder Host-ID=maximal! (z.B. ist für Klasse B mit Subnetz-Maske = 255.255.0.0 die "172.16.0.0" reserviert und die "172.16.255.255" als lokale Broadcast-Adresse dieses Netzes belegt.)

6.6 Schnelleinstieg

Übersicht

Bei der Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Urlöschen mit erneutem PowerON der CPU besitzt der Ethernet PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Dieser ist lediglich über seine MAC-Adresse erreichbar. Mittels der MAC-Adressen, die auf die Front aufgedruckt ist als *"MAC PG/OP:..."*, können Sie diesem IP-Adress-Daten zuweisen. Die Zuweisung erfolgt hier direkt über die Hardware-Konfiguration im Siemens SIMATIC Manager.

Schritte der Projektierung

Die Projektierung des Ethernet PG/OP-Kanals für Produktiv-Verbindungen sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

- Hardware-Konfiguration - CPU
- Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal
- Verbindungen projektieren
  - Siemens S7-Verbindungen
    (Projektierung erfolgt über Siemens NetPro, die Kommunikation über VIPA Hantierungsbausteine)
  - Offene Kommunikation
    (Projektierung und Kommunikation erfolgen über Standard-Hantierungsbausteine)
- Transfer des Gesamtprojekts in die CPU.

6.7 Hardware-Konfiguration

Übersicht

Bei der Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Urlöschen mit erneutem PowerON der CPU besitzt der Ethernet PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Dieser ist lediglich über seine MAC-Adresse erreichbar. Mittels der MAC-Adressen, die auf die Front aufgedruckt ist als *"MAC PG/OP:..."*, können diesem IP-Adress-Daten zuweisen. Die Zuweisung erfolgt hier direkt über die Hardware-Konfiguration im Siemens SIMATIC Manager.

- CPU
  Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68
- Ethernet-PG/OP-Kanal
  Kap. 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" Seite 71

6.8 Siemens S7-Verbindungen projektieren

Übersicht

Die Projektierung von S7-Verbindungen, d.h. die "Vernetzung" zwischen den Stationen erfolgt in NetPro von Siemens. NetPro ist eine grafische Benutzeroberfläche zur Vernetzung von Stationen. Eine Kommunikationsverbindung ermöglicht die programmgesteuerte Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern am Industrial Ethernet. Die Kommunikationspartner können hierbei im selben Projekt oder - bei Multiprojekten - in den zugehörigen Teilprojekten verteilt angeordnet sein. Kommunikationsverbindungen zu

Partnern außerhalb eines Projekts werden über das Objekt "In unbekanntem Projekt" oder mittels Stellvertreterobjekten wie "Andere Stationen" oder Siemens "SIMATIC S5 Station" projektiert. Die Kommunikation steuern Sie durch Einsatz von VIPA Hantierungsbausteinen in Ihrem Anwenderprogramm. Für den Einsatz dieser Bausteine sind immer projektierte Kommunikationsverbindungen auf der aktiven Seite erforderlich.

"Stationen vernetzen" Seite 173

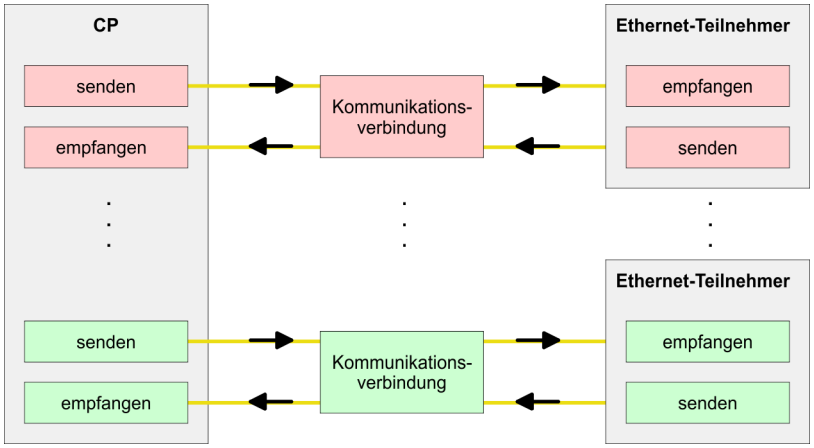
"Verbindungen projektieren" Seite 174

"Siemens S7-Verbindung - Kommunikationsfunktionen" Seite 176

Eigenschaften einer Kommunikationsverbindung

Folgende Eigenschaften zeichnen eine Kommunikationsverbindung aus:

- Eine Station führt immer einen aktiven Verbindungsaufbau durch.
- Bidirektionaler Datentransfer (Senden und Empfangen auf einer Verbindung).
- Beide Teilnehmer sind gleichberechtigt, d.h. jeder Teilnehmer kann ereignisabhängig den Sende- bzw. Empfangsvorgang anstoßen.
- Mit Ausnahme der UDP-Verbindung wird bei einer Kommunikationsverbindung die Adresse des Kommunikationspartners über die Projektierung festgelegt. Hierbei ist immer von einer Station der Verbindungsaufbau aktiv durchzuführen.



Voraussetzung

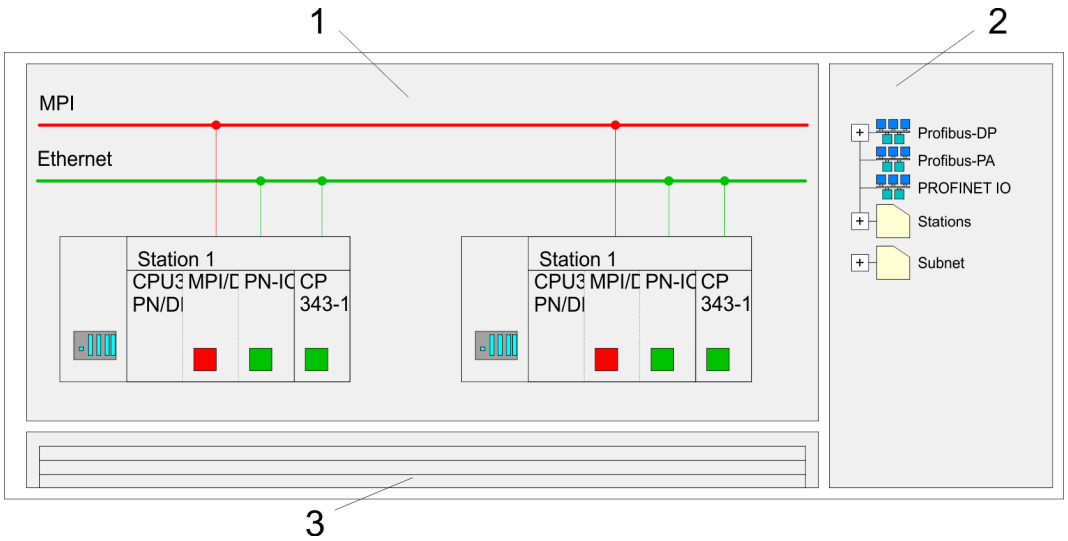
- Siemens SIMATIC Manager V 5.5 SP2 oder höher und SIMATIC NET sind installiert.
- Bei der Hardware-Konfiguration wurden dem entsprechenden CP über die Eigenschaften IP-Adress-Daten zugewiesen.

Alle Stationen außerhalb des aktuellen Projekts müssen mit Stellvertreterobjekten, wie z.B. Siemens "SIMATIC S5" oder "Andere Station" oder mit dem Objekt "In unbekanntem Projekt" projektiert sein. Sie können aber auch beim Anlegen einer Verbindung den Partnertyp "unspezifiziert" anwählen und die erforderlichen Remote-Parameter im Verbindungsdialog direkt angeben.

Arbeitsumgebung von NetPro

Zur Projektierung von Verbindungen werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit NetPro von Siemens vorausgesetzt! Nachfolgend soll lediglich der grundsätzliche Einsatz von NetPro gezeigt werden. Nähre Informationen zu NetPro finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe bzw. Dokumentation. NetPro starten Sie, indem Sie im Siemens SIMATIC Manager auf ein "Netz" klicken oder innerhalb Ihrer CPU auf "Verbindungen".

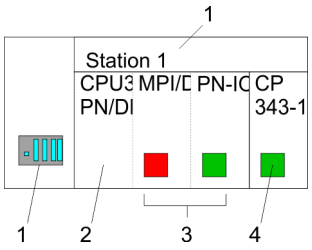
Die Arbeitsumgebung von NetPro hat folgenden Aufbau:



1 *Grafische Netzansicht:* Hier werden alle Stationen und Netzwerke in einer grafischen Ansicht dargestellt. Durch Anwahl der einzelnen Komponenten können Sie auf die jeweiligen Eigenschaften zugreifen und ändern.
2 *Netzobjekte:* In diesem Bereich werden alle verfügbaren Netzobjekte in einer Verzeichnisstruktur dargestellt. Durch Ziehen eines gewünschten Objekts in die Netzansicht können Sie weitere Netzobjekte einbinden und im Hardware-Konfigurator öffnen.
3 *Verbindungstabelle:* In der Verbindungstabelle sind alle Verbindungen tabellarisch aufgelistet. Diese Liste wird nur eingeblendet, wenn Sie die CPU einer verbindungsfähigen Baugruppe angewählt haben. In dieser Tabelle können Sie mit dem gleichnamigen Befehl neue Verbindungen einfügen.

SPS-Stationen

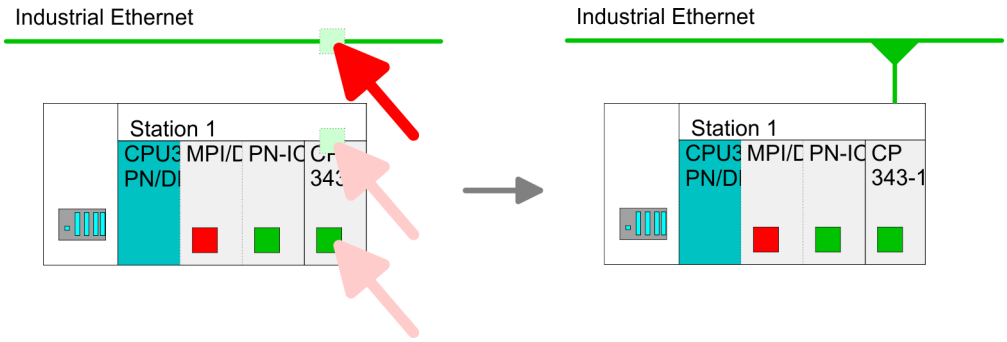
Für jede SPS-Station und ihre Komponente haben Sie folgende grafische Darstellung. Durch Anwahl der einzelnen Komponenten werden Ihnen im Kontext-Menü verschiedene Funktionen zu Verfügung gestellt:



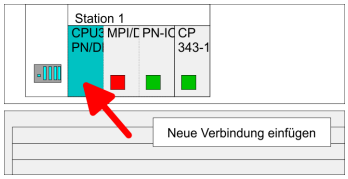
1 *Station:* Dies umfasst eine SPS-Station mit Rack, CPU und Kommunikationskomponenten. Über das Kontext-Menü haben Sie die Möglichkeit eine aus den Netzobjekten eingefügte Station im Hardware-Konfigurator mit den entsprechenden Komponenten zu projektieren. Nach der Rückkehr in NetPro werden die neu projektierten Komponenten dargestellt.
2 *CPU:* Durch Klick auf die CPU wird die Verbindungstabelle angezeigt. In der Verbindungstabelle sind alle Verbindungen aufgelistet, die für die CPU projektiert sind.
3 *Interne Kommunikationskomponenten:* Hier sind die Kommunikationskomponenten aufgeführt, die sich in Ihrer CPU befinden. Der PROFINET-IO-Controller der CPU ist über die Komponente PN-IO zu projektieren.
4 *Ethernet-PG/OP-Kanal:* In der Hardware-Konfiguration ist der interne Ethernet-PG/OP-Kanal immer als externer CP zu projektieren.

Stationen vernetzen

NetPro bietet Ihnen die Möglichkeit die kommunizierenden Stationen zu vernetzen. Die Vernetzung können Sie über die Eigenschaften in der Hardware-Konfiguration durchführen oder grafisch unter NetPro. Gehen Sie hierzu mit der Maus auf die farbliche Netzmarkierung des entsprechenden CPs und ziehen Sie diese auf das zuzuordnende Netz. Daraufhin wird Ihr CP über eine Linie mit dem gewünschten Netz verbunden.



Verbindungen projektieren

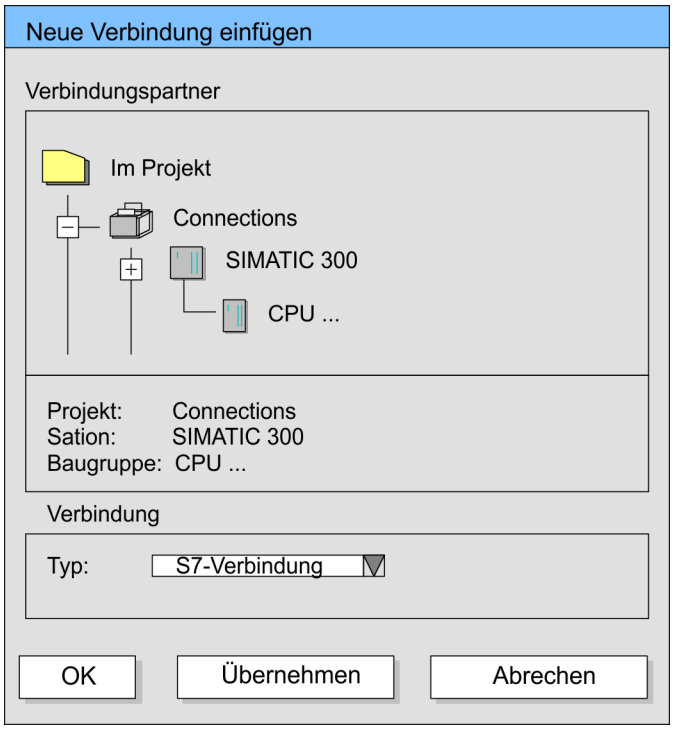


1. Zur Projektierung von Verbindungen blenden Sie die Verbindungsliste ein, indem Sie die entsprechende CPU anwählen. Rufen Sie über das Kontext-Menü *Neue Verbindung einfügen* auf:

- *Verbindungspartner (Station Gegenseite)*
  Es öffnet sich ein Dialogfenster in dem Sie den Verbindungspartner auswählen und den *Verbindungstyp* einstellen können.
- *Spezifizierte Verbindungspartner*
  Jede im Siemens SIMATIC Manager projektierte Station wird in die Liste der Verbindungspartner aufgenommen. Durch Angabe einer IP-Adresse und Subnetz-Maske sind diese Stationen eindeutig *spezifiziert.*
- *Unspezifizierte Verbindungspartner*
  Hier kann sich der Verbindungspartner im aktuellen Projekt oder in einem unbekannten Projekt befinden. Verbindungs-Aufträge in ein unbekanntes Projekt sind über einen eindeutigen Verbindungs-Namen zu definieren, der für die Projekte in beiden Stationen zu verwenden ist. Aufgrund dieser Zuordnung bleibt die Verbindung selbst *unspezifiziert.*

2. Wählen Sie den Verbindungspartner und den Verbindungstyp und klicken Sie auf [OK].

⇨ Sofern aktiviert, öffnet sich ein Eigenschaften-Dialog der entsprechenden Verbindung als Bindeglied zu Ihrem SPS-Anwenderprogramm.



3. Nachdem Sie auf diese Weise alle Verbindungen projektiert haben, können Sie Ihr Projekt "Speichern und übersetzen" und NetPro beenden.

Verbindungstypen

Bei dieser CPU können Sie ausschließlich Siemens S7-Verbindungen mit Siemens NetPro projektieren.

Siemens S7-Verbindung

- Für Siemens S7-Verbindungen sind für den Datenaustausch die FB/SFB-VIPA-Hantierungsbausteine zu verwenden, deren Gebrauch im Handbuch "Operationsliste" Ihrer CPU näher beschrieben ist.
- Bei Siemens S7-Verbindungen werden Kommunikationsverbindungen durch eine Verbindungs-ID für jeden Kommunikationspartner spezifiziert.
- Eine Verbindung wird durch den lokalen und fernen Verbindungsendpunkt spezifiziert.
- Bei Siemens S7-Verbindungen müssen die verwendeten TSAPs kreuzweise übereinstimmen.

Folgende Parameter definieren einen Verbindungsendpunkt:

Station A				Station B
ferner TSAP	→	Siemens S7-Verbindung	→	lokaler TSAP
lokaler TSAP	←		←	ferner TSAP
ID A				ID B

Kombinationsmöglichkeiten unter Einsatz der FB/SFB-VIPA-Hantierungsbausteine

Verbindungspartner	Verbindungsaufbau	Verbindung
spezifiziert in NetPro (im aktuellen Projekt)	aktiv/passiv	spezifiziert
unspezifiziert in NetPro (im aktuellen Projekt)	aktiv	spezifiziert
	passiv	unspezifiziert
unspezifiziert in NetPro (in unbekanntem Projekt)	aktiv/passiv	spezifiziert (Verbindungsname in einem anderen Projekt)

Nachfolgend sind alle relevanten Parameter für eine Siemens S7-Verbindung beschrieben:

- *Lokaler Verbindungsendpunkt:*
  Hier können Sie angeben, wie Ihre Verbindung aufgebaut werden soll. Da der Siemens SIMATIC Manager die Kommunikationsmöglichkeiten anhand der Endpunkte identifizieren kann, sind manche Optionen schon vorbelegt und können nicht geändert werden.
  - *Aktiver Verbindungsaufbau:*
    Für die Datenübertragung muss eine Verbindung aufgebaut sein. Durch Aktivierung der Option Aktiver Verbindungsaufbau übernimmt die lokale Station den Verbindungsaufbau. Bitte beachten Sie, dass nicht jede Station aktiv eine Verbindung aufbauen kann. In diesem Fall hat diese Aufgabe die Gegenstation zu übernehmen.
  - *Einseitig:*
    Im aktivierten Zustand sind nur einseitige Kommunikationsbausteine wie PUT und GET im Anwenderprogramm der CPU zur Nutzung dieser Verbindung möglich. Hier dient der Verbindungspartner als Server, der weder aktiv senden noch aktiv empfangen kann.
- Bausteinparameter
  - *Lokale ID:*
    Die ID ist das Bindeglied zu Ihrem SPS-Programm. Die ID muss identisch sein mit der ID in der Aufrufschnittstelle des FB/SFB-VIPA-Hantierungsbausteins.
  - *[Vorgabe]:*
    Sobald Sie auf [Vorgabe] klicken, wird die ID auf die vom System generierte ID zurückgesetzt.
- *Verbindungsweg:*
  In diesem Teil des Dialogfensters können Sie den Verbindungsweg zwischen der lokalen Station und dem Verbindungspartner einstellen. Abhängig von der Vernetzung der Baugruppen werden Ihnen die möglichen Schnittstellen zur Kommunikation in einer Auswahlliste aufgeführt.
  - *[Adressdetails]:*
    Über diese Schaltfläche gelangen Sie in das Dialogfeld zur Anzeige und Einstellung der Adressinformationen für den lokalen bzw. den Verbindungspartner.
  - *TSAP:*
    Bei einer Siemens S7-Verbindung wird der TSAP automatisch generiert aus den Verbindungsressourcen (einseitig/zweiseitig) und Ortsangabe (Rack/Steckplatz bzw. einer systeminternen ID bei PC-Stationen).
  - *Verbindungsressource:*
    Die Verbindungsressource ist Teil des TSAP der lokalen Station bzw. des Partners. Nicht jede Verbindungsressource ist für jeden Verbindungstyp verwendbar. Je nach Verbindungspartner und -Typ wird bei der Projektierung der Wertebereich eingeschränkt bzw. die Verbindungsressource fest vorgegeben.

Siemens S7-Verbindung - Kommunikationsfunktionen

Bei den SPEED7-CPUs von VIPA gibt es folgende 2 Möglichkeiten für den Einsatz der Kommunikationsfunktionen:

- *Siemens S7-300-Kommunikationsfunktionen:*
  Durch Einbindung der Funktionsbausteine FB 12 ... FB 15 von VIPA können Sie auf die Siemens S7-300-Kommunikationsfunktionen zugreifen.
- *Siemens S7-400-Kommunikationsfunktionen:*
  Für die Siemens S7-400-Kommunikationsfunktionen verwenden Sie die SFB 12... SFB 15, die im Betriebssystem der CPU integriert sind. Hierzu kopieren Sie die Schnittstellenbeschreibung der SFBs aus der Siemens Standard-Bibliothek in das Verzeichnis "Bausteine", generieren für jeden Aufruf einen Instanzen-Datenbaustein und rufen den SFB mit dem zugehörigen Instanzen-Datenbaustein auf.

Funktionsbausteine

FB/SFB	Bezeichnung	Beschreibung
FB/SFB 12	BSEND	Blockorientiertes Senden: Mit dem FB/SFB 12 BSEND können Daten an einen remoten Partner-FB/SFB vom Typ BRCV (FB/SFB 13) gesendet werden. Der zu sendende Datenbereich wird segmentiert. Jedes Segment wird einzeln an den Partner gesendet. Das letzte Segment wird vom Partner bereits bei seiner Ankunft quittiert, unabhängig vom zugehörigen Aufruf des FB/SFB BRCV. Aufgrund der Segmentierung können Sie mit einem Sendeauftrag bis zu 65534Byte große Daten übertragen.
FB/SFB 13	BRCV	Blockorientiertes Empfangen: Mit dem FB/SFB 13 BRCV können Daten von einem remoten Partner-FB/SFB vom Typ BSEND (FB/SFB 12) empfangen werden, wobei darauf zu achten ist, dass der Parameter R_ID bei beiden FB/SFBs identisch ist. Nach jedem empfangenen Datensegment wird eine Quittung an den Partner-FB/SFB geschickt, und der Parameter LEN aktualisiert.
FB/SFB 14	GET	Remote CPU lesen: Mit dem FB/SFB 14 GET können Daten aus einer remoten CPU ausgelesen werden, wobei sich die CPU im Betriebszustand RUN oder STOP befinden kann.
FB/SFB 15	PUT	Remote CPU schreiben: Mit dem FB/SFB 15 PUT können Daten in eine remote CPU geschrieben werden, wobei sich die CPU im Betriebszustand RUN oder STOP befinden kann.

6.9 Offene Kommunikation projektieren

Zur Kommunikation mit anderen Teilnehmern am Ethernet über Ihr Anwenderprogramm können Sie die *Offene Kommunikation* verwenden. Hierbei stehen Ihnen die nachfolgend aufgeführten Protokolle zur Verfügung.

Verbindungsorientierte Protokolle

- Verbindungsorientierte Protokolle bauen vor der Datenübertragung eine (logische) Verbindung zum Kommunikationspartner auf und bauen diese nach Abschluss der Datenübertragung ggf. wieder ab.
- Verbindungsorientierte Protokolle werden eingesetzt, wenn es bei der Datenübertragung insbesondere auf Sicherheit ankommt.
- Die richtige Reihenfolge der empfangenen Pakete ist gewährleistet.
- Über eine physikalische Leitung können in der Regel mehrere logische Verbindungen bestehen.

Bei den FBs zur Offenen Kommunikation über Industrial Ethernet werden die folgenden verbindungsorientierten Protokolle unterstützt:

- *TCP native gemäß RFC 793 (Verbindungstypen 01h und 11h):*
  - Bei der Datenübertragung über TCP nativ werden weder Informationen zur Länge noch über Anfang und Ende einer Nachricht übertragen.
  - Es besteht keine Möglichkeit zu erkennen, wo ein Datenstrom endet und der nächste beginnt.
  - Die Übertragung ist stream-orientiert. Aus diesem Grund sollten Sie in den FBs bei Sender und Empfänger identische Datenlängen angeben.
  - Falls die empfangene Anzahl der Daten von der parametrierten Länge abweicht, erhalten Sie entweder Daten, welche nicht die vollständigen Telegrammdaten enthalten oder mit dem Inhalt eines nachfolgenden Telegramms aufgefüllt sind. Der Empfangsbaustein kopiert so viele Bytes in den Empfangsbereich, wie Sie als Länge parametriert haben. Anschließend setzt er NDR auf TRUE und beschreibt RCVD_LEN mit dem Wert von LEN. Mit jedem weiteren Aufruf erhalten Sie damit einen weiteren Block der gesendeten Daten.
- *ISO on TCP gemäß RFC 1006:*
  - Bei der Datenübertragung werden Informationen zur Länge und zum Ende einer Nachricht übertragen.
  - Die Übertragung ist blockorientiert.
  - Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten größer gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein die gesendeten Daten vollständig in den Empfangsdatenbereich. Anschließend setzt er NDR auf TRUE und beschreibt RCVD_LEN mit der Länge der gesendeten Daten.
  - Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten kleiner gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein keine Daten in den Empfangsdatenbereich, sondern liefert folgende Fehlerinformation: ERROR = 1, STATUS = 8088h.

Verbindungsloses Protokoll

- Bei den verbindungslosen Protokollen entfallen Verbindungsauf- und Verbindungsabbau zum remoten Partner.
- Verbindungslose Protokolle übertragen die Daten unquittiert und damit ungesichert zum remoten Partner.

Bei den FBs zur Offenen Kommunikation über Industrial Ethernet wird das folgende verbindungslose Protokoll unterstützt:

- *UDP gemäß RFC 768 (Verbindungstyp 13h):*
  - Bei Aufruf des Sendebausteins ist ein Verweis auf die Adressparameter des Empfängers (IP-Adresse und Port-Nr.) anzugeben.
  - Informationen zur Länge und zum Ende einer Nachricht werden übertragen. Analog erhalten Sie nach Abschluss des Empfangsbausteins einen Verweis auf die Adressparameter des Senders (IP-Adresse und Port-Nr.).
  - Damit sie Sende- und Empfangsbaustein nutzen können, müssen Sie zuvor sowohl auf der Sender- als auch auf der Empfängerseite einen lokalen Kommunikationszugangspunkt einrichten.
  - Bei jedem Sendauftrag können Sie den remoten Partner durch Angabe seiner IP-Adresse und seiner Port-Nr. neu referenzieren.
  - Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten größer gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein die gesendeten Daten vollständig in den Empfangsdatenbereich. Anschließend setzt er NDR auf TRUE und beschreibt RCVD_LEN mit der Länge der gesendeten Daten.
  - Falls Sie die Länge der zu empfangenden Daten kleiner gewählt haben als die Länge der gesendeten Daten, kopiert der Empfangsbaustein keine Daten in den Empfangsdatenbereich, sondern liefert folgende Fehlerinformation: ERROR = 1, STATUS = 8088h.

Hantierungsbausteine

Die nachfolgend aufgeführten UDTs und FBs dienen der "Offenen Kommunikation" mit anderen Ethernet-fähigen Kommunikationspartnern über Ihr Anwenderprogramm. Diese Bausteine sind Bestandteil des Siemens SIMATIC Manager. Sie finden diese in der "Standard Library" unter "Communication Blocks". Bitte beachten Sie, dass bei Einsatz der Bausteine für offene Kommunikation die Gegenseite nicht zwingend mit diesen Bausteinen projektiert sein muss. Diese kann mit AG_SEND/AG_RECEIVE oder mit IP_CONFIG projektiert sein. Für den Einsatz der Hantierungsbausteine ist zuvor für die CPU und den Ethernet-PG/OP-Kanal eine Hardware-Konfiguration durchzuführen.

Hardware-Konfiguration:

- CPU
  ↳ *Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68*
- Ethernet-PG/OP-Kanal
  ↳ *Kap. 4.6 "Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" Seite 71*

Zur Angabe des Ethernet-PG/OP-Kanals sind in der UDT 65 folgende Werte definiert:

- *local_device_id*
  – 00h: Ethernet-PG/OP-Kanal der CPU
- *next_staddr_len*
  – 01h: Ethernet-PG/OP-Kanal der CPU
- *next_staddr*
  – 04h: Ethernet-PG/OP-Kanal der CPU

UDTs

FB	Bezeichnung	Verbindungsorientierte Protokolle: TCP native gemäß RFC 793, ISO on TCP gemäß RFC 1006	Verbindungsloses Protokoll: UDP gemäß RFC 768
UDT 65*	TCON_PAR	Datenstruktur zur Verbindungsparametrierung	Datenstruktur zur Parametrierung des lokalen Kommunikationszugangspunktes
UDT 66*	TCON_ADR		Datenstruktur der Adressierungsparameter des remoten Partners

*) Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie auch im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

FBs

FB	Bezeichnung	Verbindungsorientierte Protokolle: TCP native gemäß RFC 793, ISO on TCP gemäß RFC 1006	Verbindungsloses Protokoll: UDP gemäß RFC 768
FB 63*	TSEND	Daten senden	
FB 64*	TRCV	Daten empfangen	
FB 65*	TCON	Verbindungsaufbau	Einrichtung des lokalen Kommunikationszugangspunktes
FB 66*	TDISCON	Verbindungsabbau	Auflösung des lokalen Kommunikationszugangspunktes
FB 67*	TUSEND		Daten senden
FB 68*	TURCV		Daten empfangen

*) Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie auch im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

7 Einsatz PG/OP-Kommunikation - PROFINET

– *Ab der Firmware-Version V2.4 steht Ihnen über den Ethernet-PG/OP-Kanal ein PROFINET-IO-Controller zur Verfügung.*
– *Sobald Sie die PROFINET-Funktionalität über den Ethernet-PG/OP-Kanal nutzen, hat dies Einfluss auf Performance und Reaktionszeit Ihres Systems und systembedingt wird die Zykluszeit des OB1 um 2ms verlängert.*

7.1 Grundlagen PROFINET

Allgemeines

- PROFINET ist ein offener Industrial Ethernet Standard von PROFIBUS & PROFINET International (PI) für die Automatisierungstechnik.
- PROFINET ist in der IEC 61158 genormt.
- PROFINET nutzt TCP/IP und IT-Standards und ergänzt die PROFIBUS-Technologie für Anwendungen, bei denen schnelle Datenkommunikation in Kombination mit industriellen IT-Funktionen gefordert wird.

Es gibt 2 PROFINET Funktionsklassen:

- PROFINET IO
- PROFINET CBA

Diese können in 3 Performance-Stufen realisiert werden:

- TCP/IP-Kommunikation
- RT-Kommunikation
- IRT-Kommunikation

PROFINET IO

- Mit PROFINET IO wird eine I/O-Datensicht auf dezentrale Peripherie beschrieben.
- PROFINET IO beschreibt den gesamten Datenaustausch zwischen IO-Controller und IO-Device.
- In der Projektierung lehnt sich PROFINET IO an PROFIBUS an.
- In PROFINET IO ist das Real-Time-Konzept immer enthalten.
- Bei PROFINET IO kommt im Gegensatz zum Master-Slave-Verfahren unter PROFIBUS ein Provider-Consumer-Modell zum Einsatz. Dieses unterstützt die Kommunikations-Beziehungen (AR = Application Relation) zwischen den gleichberechtigten Teilnehmern am Ethernet. Hierbei sendet der Provider seine Daten ohne Aufforderung des Kommunikationspartners.
- Unterstützt werden neben dem Nutzdatenaustausch auch Funktionen zu Parametrierung und Diagnose.

PROFINET CBA

- PROFINET CBA steht für **C**omponent **B**ased **A**utomation.
- Bei diesem Komponenten-Modell geht es um die Kommunikation zwischen autonom arbeitenden Steuerungen.
- Es ermöglicht eine einfache Modularisierung von komplexen Anlagen durch verteilte Intelligenz mittels grafischer Konfiguration der Kommunikation intelligenter Module.

TCP/IP-Kommunikation

Dies ist die offene Kommunikation über Ethernet-TCP/IP ohne Echtzeitanspruch.

RT-Kommunikation

- RT steht für **R**eal-**T**ime.
- Die RT-Kommunikation stellt die Basis für den Datenaustausch bei PROFINET IO dar.
- Hierbei werden RT-Daten mit höherer Priorität behandelt.

IRT-Kommunikation

- IRT steht für **I**sochronous **R**eal-**T**ime.
- Bei der IRT-Kommunikation beginnt der Bus-Zyklus taktgenau, d.h. mit einer maximal zulässigen Abweichung und wird immer wieder synchronisiert. Hierdurch wird der zeitgesteuerte und taktsynchrone Transfer von Daten sichergestellt.
- Zur Synchronisation dienen hierbei Sync-Telegramme von einem Sync-Master im Netz.

Leistungsmerkmale PROFINET

PROFINET nach IEC 61158 besitzt folgende Leistungsmerkmale:

- Vollduplex-Übertragung mit 100MBit/s über Kupfer bzw. Lichtwellenleiter
- Switched Ethernet
- Auto negotiation (Aushandeln der Übertragungsparameter)
- Auto crossover (Sende- und Empfangsleitung werden bei Bedarf automatisch gekreuzt)
- Drahtlose Kommunikation über WLAN
- UDP/IP kommt als überlagertes Protokoll zum Einsatz. UDP steht für **U**ser **D**atagram **P**rotocol und beinhaltet die ungesicherte verbindungslose Broadcast-Kommunikation in Verbindung mit IP.

PROFINET-Geräte

Wie bei PROFIBUS-DP werden auch bei PROFINET IO folgende Geräte entsprechend ihrer Aufgaben klassifiziert:

- IO-Controller
  - Der *IO-Controller* ist gleichbedeutend mit dem Master unter PROFIBUS.
  - Hier handelt es sich um die SPS mit PROFINET-Anbindung, in welcher das Automatisierungsprogramm abläuft.
- IO-Device
  - Ein *IO-Device* ist ein dezentrales I/O-Feldgerät, welches über PROFINET angebunden ist.
  - Das IO-Device ist gleichbedeutend mit dem Slave unter PROFIBUS.
- IO-Supervisor
  - Ein *IO-Supervisor* ist eine Engineering-Station wie beispielsweise ein Programmiergerät, PC oder Bedien-Panel für Inbetriebnahme und Diagnose.

AR

AR (**A**pplication **R**elation) entspricht einer Verbindung mit einem IO-Controller oder IO-Supervisor.

API

- API steht für **A**pplication **P**rocess **I**dentifier und definiert neben *Slot* und *Subslot* eine weitere Adressierungsebene.
- Mit dieser zusätzlichen Adressierungsart lassen sich bei Einsatz unterschiedlicher Applikationen Überschneidungen von Datenbereichen verhindern.
- Aktuell unterstützen die PROFINET-IO-Devices von VIPA folgende APIs:
  - DEFAULT_API (0x00000000)
  - DRIVE_API (0x00003A00)
  - ENCODER_API (0x00003D00)
  - FIELDBUS_INTEGRATION_API (0x00004600)
  - PROFINET_IO_LINK_API (0x00004E01)
  - RFID_READER_API (0x00005B00)
  - BARCODE_READER_API (0x00005B10)
  - INTELLIGENT_PUMP_API (0x00005D00)

GSDML-Datei

- Zur Konfiguration einer Device-I/O-Anschaltung in Ihrem eigenen Projektiertool bekommen Sie die Leistungsmerkmale der PROFINET-Komponenten in Form einer GSDML-Datei. Diese Datei finden Sie für System MICRO im Download-Bereich von www.vipa.com unter *"Config Dateien ➔ PROFINET"*.
- Installieren Sie diese GSDML-Datei in Ihrem Projektiertool.
- Nähere Hinweise zur Installation der GSDML-Datei finden Sie im Handbuch zu Ihrem Projektiertool.
- Aufbau und Inhalt der GSDML-Datei sind durch die Norm IEC 61158 festgelegt.

Adressierung

Im Gegensatz zur PROFIBUS-Adresse ist in PROFINET jedes Gerät eindeutig identifizierbar über dessen PROFINET-Schnittstelle:

- Gerätename
- IP-Adresse bzw. MAC-Adresse

Übertragungsmedium

PROFINET ist Ethernet-kompatibel gemäß den IEEE-Standards. Der Anschluss der PROFINET IO Feldgeräte erfolgt ausschließlich über Switches als Netzwerk-Komponenten. Dieser erfolgt entweder sternförmig über Mehrport-Switches oder linienförmig mittels im Feldgerät integriertem Switch.

7.2 PROFINET Aufbaurichtlinien

Allgemeines zur Datensicherheit

Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen. Gefährdungen können entstehen durch innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler bzw. äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer, Trojaner und Passwort-Phishing.

Schutzmaßnahmen

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikate.
- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".
- Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.
- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.

Richtlinie zur Informationssicherheit

Die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik hat mit der VDI-Richtlinie "VDI/VDE 2182 Blatt1" einen Leitfaden zur Implementierung einer Sicherheits-Architektur im industriellen Umfeld herausgegeben. Die Richtlinie finden Sie unter www.vdi.de. Die PROFIBUS & PROFINET International (PI) unterstützt Sie im Aufbau von Sicherheits-Standards mit einer "PROFINET Security Guideline". Näheres hierzu finden Sie auf den entsprechenden Web-Seiten im Internet wie z.B. www.profibus.com

Industrial Ethernet

- Durch die Offenheit des Standards von PROFINET können Sie standard Ethernet-Komponenten verwenden.
- Für industrielle Umgebungen und aufgrund der hohen Übertragungsrate von 100MBit/s sollten Sie Ihr PROFINET-System aus Industrial-Ethernet-Komponenten aufbauen.
- Alle über Switches verbundenen Geräte befinden sich in ein- und demselben Netz und können direkt miteinander kommunizieren.
- Ein Netz wird physikalisch durch einen Router begrenzt.
- Zur Kommunikation über Netzgrenzen müssen Sie Ihre Router so programmieren, dass diese die Kommunikation zulassen.

Topologie

- Linie
  - Bei der Linien-Struktur werden alle Kommunikationsteilnehmer in einer Linie hintereinander geschaltet.
  - Die Linienstruktur wird über Switches realisiert, welche in die PROFINET-Geräte bereits integriert sind.
  - Wenn ein Kommunikations-Teilnehmer ausfällt, dann ist eine Kommunikation über den ausgefallenen Teilnehmer hinweg nicht möglich.
- Stern
  - Durch den Anschluss von Kommunikationsteilnehmern an einen Switch mit mehr als 2 PROFINET-Schnittstellen entsteht automatisch eine sternförmige Netztopologie.
  - Wenn ein einzelnes PROFINET-Gerät ausfällt, führt dies bei dieser Struktur im Gegensatz zu anderen Strukturen nicht zum Ausfall des gesamten Netzes.
  - Lediglich der Ausfall des Switch führt zum Ausfall des Teilnetzes.
- Ring
  - Zur Erhöhung der Verfügbarkeit können Sie die beiden offenen Enden einer Linienstruktur über einen Switch verbinden.
  - Indem Sie den Switch als Redundanzmanager parametrieren, sorgt dieser bei Netzunterbrechung dafür, dass die Daten über eine intakte Netzwerkverbindung übertragen werden.
- Baum
  - Durch Verschaltung mehrerer sternförmiger Strukturen entsteht eine baumförmige Netztopologie.

7.3 Einsatz als PROFINET-IO-Controller

7.3.1 Schritte der Projektierung

- *Ab der Firmware-Version V2.4 steht Ihnen über den Ethernet-PG/OP-Kanal ein PROFINET-IO-Controller zur Verfügung.*
- *Sobald Sie die PROFINET-Funktionalität über den Ethernet-PG/OP-Kanal nutzen, hat dies Einfluss auf Performance und Reaktionszeit Ihres Systems und systembedingt wird die Zykluszeit des OB1 um 2ms verlängert.*

Funktionsumfang

Bitte beachten Sie, dass der PROFINET-IO-Controller ausschließlich die in diesem Handbuch beschriebenen PROFINET-Funktionen unterstützt, auch wenn die zur Projektierung eingesetzte Siemens-CPU weitere Funktionalitäten bietet! Für den Einsatz mancher beschriebenen PROFINET-Funktionen ist es erforderlich eine andere Siemens CPU für die Projektierung zu verwenden. Hier wird aber explizit darauf hingewiesen.

Die Projektierung des PROFINET-IO-Controllers für PROFINET-Kommunikation sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

1. Inbetriebnahme und Urtaufe (Zuweisung von IP-Adress-Daten)
2. Hardware-Konfiguration - CPU
3. Projektierung PROFINET-IO-Controller
4. Projektierung PROFINET-IO-Devices

Mit dem Siemens SIMATIC Manager ist die CPU M13-CCF0000 von VIPA als

CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)

zu projektieren!

7.3.2 Inbetriebnahme und Urtaufe

Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System MICRO mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Binden Sie Ihren PROFINET-IO-Controller an Ethernet an.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

   ⇨ Nach kurzer Hochlaufzeit befindet sich der CP im Leerlauf.

   Bei der Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Urlöschen der CPU besitzt der Ethernet-PG/OP-Kanal keine IP-Adresse.

IP-Adress-Parameter zuweisen

Diese Funktionalität wird nur dann unterstützt, wenn der PROFINET-IO-Controller noch nicht projektiert ist. Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im Siemens SIMATIC Manager ab Version V 5.5 & SP2 nach folgender Vorgehensweise:

1. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager.
2. Stellen Sie über *"Extras ➔ PG/PC-Schnittstelle einstellen ➔ "* auf "TCP/IP -> Netzwerkkarte .... " ein.
3. Öffnen Sie mit *"Zielsystem ➔ Ethernet-Teilnehmer bearbeiten "* das gleichnamige Dialogfenster.
4. Benutzen Sie die Schaltfläche [Durchsuchen], um die über MAC-Adresse erreichbaren Geräte zu ermitteln oder tragen Sie die MAC-Adresse ein. Die MAC-Adresse finden Sie auf der Front-Seite der CPU.
5. Wählen Sie ggf. bei der Netzwerksuche aus der Liste die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse aus.

6. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie IP-Adresse, Subnetz-Maske und den Netzübergang eintragen.
7. Bestätigen Sie mit [IP-Konfiguration zuweisen] Ihre Eingabe.

Direkt nach der Zuweisung ist der PROFINET-IO-Controller über die angegebenen IP-Adress-Daten online erreichbar. Mittels der Hardware-Konfiguration können Sie die IP-Adress-Daten in Ihr Projekt übernehmen. *Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68*

7.3.3 Projektierung PROFINET-IO-Controller

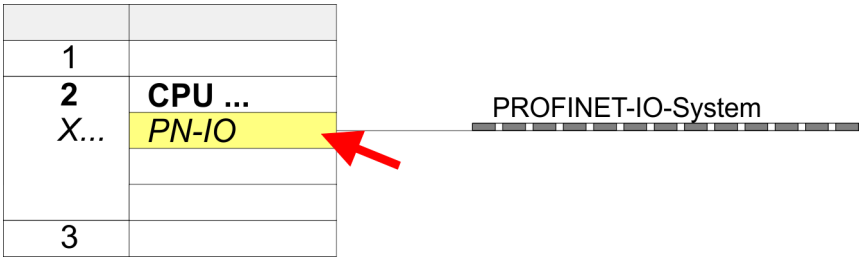
7.3.3.1 Voraussetzungen

Für die Parametrierung des PROFINET-IO-Controllers der CPUs müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der PROFINET-IO-Controller ist online erreichbar, d.h. eine Urtaufe wurde durchgeführt.
- Die zuvor beschriebene Hardware-Konfiguration ist durchgeführt und der PROFINET-IO-Controller ist vernetzt.

Vorgehensweise

Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog des PROFINET-IO-Controllers indem Sie auf PN-IO doppelklicken.



Mit PN-IO parametrieren Sie die PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-IO-Controllers und mit Port 1 den Port. Nachfolgend sind die Parameter für PN-IO und Port 1 beschrieben.

7.3.3.2 PN-IO

Reiter: *"Allgemein"*

Kurzbezeichnung

Bezeichnung des IO-Controllers. Beim IO-Controller von VIPA ist die *Kurzbezeichnung* "PN-IO".

Gerätename

Am Ethernet-Subnetz muss der Gerätename eindeutig sein. Bei der Initialisierung wird der Gerätename aus der Kurzbezeichnung abgeleitet. Diesen können Sie jederzeit ändern.

Gerätetausch ohne Wechselmedium unterstützen

Dieser Parameter wird nicht ausgewertet. Bei projektierter Topologie wird *Gerätetausch ohne Wechselmedium* unterstützt. *Kap. 7.7 "Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG" Seite 198*

Eigenschaften

Unter *Eigenschaften* können Sie für die PROFINET-Schnittstelle IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway angeben und an das gewünschte Subnetz anbinden.

Reiter: *"Adressen"*

Über die *Schnittstellen-Adresse* meldet die CPU Fehler des IO-Controllers, sobald z.B. ein Fehler bei der Synchronisation des IO-Controllers auftritt. Über die *PROFINET-IO-System-Adresse* meldet die CPU z.B. Ausfall/Wiederkehr des PROFINET-IO-Systems. Mittels dieser Adresse wird bei Ausfall des IO-Devices das IO-System identifiziert.

Reiter: *"PROFINET"*

Mit dem Optionsfeld "OB82 / PeripheralFaultTask..." können Sie die CPU veranlassen, bei einem Fehler-Ereignis der PROFINET-Schnittstelle den OB 82 aufzurufen. Ein Eintrag in den Diagnosepuffer findet immer statt. Die anderen Parameter hier sind für den Einsatz der VIPA PROFINET-CPU nicht relevant.

Reiter: *"I-Device"*

Diese Einstellungen sind für den Einsatz des PROFINET-IO-Controller als I-Device nicht erforderlich und sollten nicht geändert werden. ↳ *Kap. 7.4 "Einsatz als PROFINET I-Device" Seite 188*

Reiter: *"Synchronisation"*

Diese Einstellungen sind nicht relevant und sollten nicht geändert werden.

Reiter: *"Medienredundanz"* (MRP)

MRP wird ausschließlich als *Redundanz-Client* unterstützt. ↳ *Kap. 7.5 "MRP" Seite 196*

Reiter: *"Uhrzeitsynchronisation"*

Hier können Sie die Zeitsynchronisation für den Uhrzeitmaster im Netzwerk angeben. ↳ *Kap. 4.6.1.1.1 "Uhrzeitsynchronisation" Seite 74*

Reiter: *"Optionen"*

Intervall

Hier können Sie die Intervallzeit einstellen, mit der "Keep-Alive"-Telegramme an einen Verbindungspartner gesendet werden sollen. Somit ist sicher gestellt, dass ein Kommunikationspartner weiterhin erreichbar ist, da die Verbindungsressourcen nach Ablauf *Intervall*-Zeit automatisch wieder freigegeben werden.

7.3.3.3 Port 1

Reiter: *"Allgemein"*

Angezeigt wird hier die Kurzbezeichnung "Port...". Im Feld Name können Sie eine andere Bezeichnung wählen, welche auch in der Konfigurationstabelle gezeigt wird. Unter *Kommentar* können Sie Ihren Eintrag näher kommentieren. Der Kommentar erscheint ebenfalls in der Konfigurationstabelle.

Reiter: *"Adressen"*

Über die *Port*-Adresse können Sie auf Diagnoseinformationen des IO-Controllers zugreifen.

Reiter: *"Topologie"*

Die Parameter hier dienen der Port-Einstellung für die Topologie. ↳ *Kap. 7.6 "Topologie" Seite 197*

Reiter: *"Optionen"*

Die Parameter hier dienen der Port-Einstellung. Hier werden folgende Parameter unterstützt:

- Verbindung
  - Hier können Sie Einstellungen zu Übertragungsmedium und -Art vornehmen. Bitte beachten Sie, dass die Einstellungen für den lokalen Port und den Partner-Port identisch sind.
  - Unter PROFINET sind 100MBit/s im Duplex-Betrieb vorgeschrieben.
- Boundaries
  - *Boundaries* sind Limitierungen für die Übertragung bestimmter Ethernet-Frames. Folgende *Bondaries* werden unterstützt:

    "Ende der Erfassung erreichbarer Teilnehmer": DCP-Frames zur Erfassung erreichbarer Teilnehmer werden nicht weitergeleitet. Im aktivierten Zustand werden hinter diesem Port liegende Teilnehmer nicht mehr erfasst und können so vom Controller nicht erreicht werden.

    "Ende der Topologieerkennung": Im aktiviertem Zustand unterstützt dieser Port keine Topologie-Erfassung, d.h. die LLDP-Telegramme werden nicht weitergeleitet.

7.3.4 Projektierung PROFINET-IO-Device

Voraussetzung

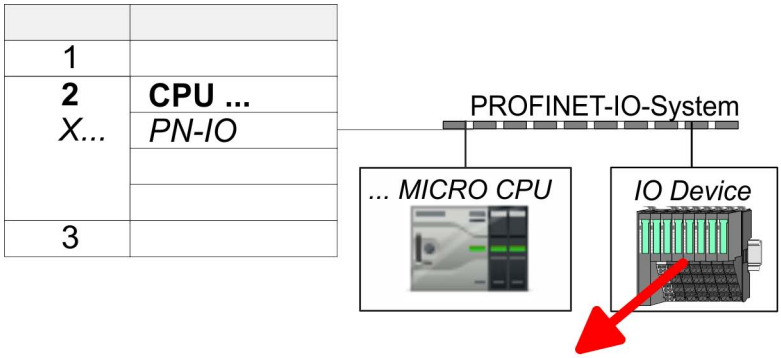
Die Module, die hier projektiert werden können, entnehmen Sie dem Hardware-Katalog.

- Für den Einsatz der PROFINET-IO-Devices von VIPA ist die Einbindung der Module über die GSDML-Datei von VIPA im Hardwarekatalog erforderlich.
- Nach der Installation der GSDML-Datei finden Sie PROFINET-IO-Devices von VIPA im Hardware-Katalog unter *"PROFINET IO ➔ Weitere Feldgeräte ➔ I/O ➔ VIPA ... "*

IO-Devices projektieren

Sie haben jetzt ihren PROFINET-IO-Controller projektiert. Binden Sie nun Ihre IO-Devices mit Peripherie an Ihren IO-Controller an.

1. Zur Projektierung von PROFINET-IO-Devices entnehmen Sie aus dem Hardwarekatalog unter *PROFINET-IO* das entsprechende PROFINET-IO-Device und ziehen Sie dieses auf das Subnetz Ihres IO-Controllers.
2. Geben Sie dem IO-Device einen Namen. Der projektierte Name muss mit dem Namen des Geräts übereinstimmen. Informationen, zur Einstellung des Gerätenamens finden Sie im Handbuch zum IO-Device.
3. Stellen Sie eine gültige IP-Adresse ein. Die IP-Adresse wird normalerweise automatisch vom Hardware-Konfigurator vergeben. Falls dies nicht gewünscht ist, können Sie die IP-Adresse auch manuell vergeben.
4. Binden Sie in der gesteckten Reihenfolge die Module Ihres IO-Devices ein und vergeben Sie die Adressen, die von den Modulen zu verwenden sind.
5. Parametrieren Sie die Module gegebenenfalls.
6. Speichern, übersetzen und transferieren Sie Ihr Projekt. ↬ *Kap. 4.9 "Projekt transferieren" Seite 82*



0	IO-Device		
1	...		
2	Module		
3	...		
4			
...			

7.4 Einsatz als PROFINET I-Device

7.4.1 Schritte der Projektierung

Funktionalität

- *Ab der Firmware-Version V. 2.4 steht Ihnen über den Ethernet-PG/OP-Kanal ein PROFINET-IO-Controller zur Verfügung, welcher als I-Device projektiert werden kann.*
- *Sobald Sie die PROFINET-Funktionalität über den Ethernet-PG/OP-Kanal nutzen, hat dies Einfluss auf Performance und Reaktionszeit Ihres Systems und systembedingt wird die Zykluszeit des OB1 um 2ms verlängert.*

Funktionsumfang

Bitte beachten Sie, dass der PROFINET-IO-Controller ausschließlich die in diesem Handbuch beschriebenen PROFINET-Funktionen unterstützt, auch wenn die zur Projektierung eingesetzte Siemens-CPU weitere Funktionalitäten bietet! Für den Einsatz mancher beschriebenen PROFINET-Funktionen ist es erforderlich eine andere Siemens CPU für die Projektierung zu verwenden. Hier wird aber explizit darauf hingewiesen.

Die Funktionalität *I-Device* (Intelligentes IO-Device) einer CPU erlaubt es, Daten mit einem IO-Controller auszutauschen, welche durch die CPU schon entsprechend vor verarbeitet wurden. Das I-Device ist hierbei als IO-Device an einen übergeordneten IO-Controller angebunden. Hierbei können die in zentraler oder dezentraler Peripherie erfassten Prozesswerte über ein Anwenderprogramm vor verarbeitet und mittels PROFINET dem übergeordneten PROFINET-IO-Controller zur Verfügung gestellt werden.

- Die Projektierung des integrierten PROFINET IO-Controllers der VIPA-CPU als I-Device erfolgt in Form eines virtuellen PROFINET-Geräts, welches mittels GSDML von VIPA im Hardware-Katalog zu installieren ist.
- Die Kommunikation findet über Ein-/Ausgabe-Bereiche statt, welche im I-Device zu definieren sind.
- Die Größe der Bereiche für Ein- und Ausgabe-Daten beträgt max. 768Byte.
- Das I-Device wird einem deterministischen PROFINET-IO-System über eine PROFINET-IO-Schnittstelle zur Verfügung gestellt und unterstützt somit die Echtzeitkommunikation *Real-Time*.

- Die I-Device-Funktionalität erfüllt die Anforderungen der RT-Klasse I (A) und entspricht der PROFINET-Spezifikation Version V2.3.
- Die Projektierung einer VIPA PROFINET CPU als IO-Controller und gleichzeitig als I-Device ist möglich. Der Einfluss der I-Device-Projektierung auf die Systemgrenzen bzw. Performance des PROFINET-Controllers wird mit dem eines Devices gleichgesetzt. Dies bedeutet, dass bei gleichzeitiger Nutzung von IO-Controller und I-Device am PROFINET-Controller das I-Device als zusätzliches Device für die Bestimmung der Systemgrenzen zu betrachten ist.
- Damit der übergeordnete IO-Controller mit dem VIPA I-Device kommunizieren kann, ist folgendes zu beachten:
  – I-Device und übergeordneter IO-Controller müssen in unterschiedlichen Netzwerken projektiert sein. Deren IP-Adressen müssen sich im gleichen IP-Kreis befinden.
  – Der Gerätename des PROFINET-Controllers des I-Device muss mit dem Gerätenamen des I-Device beim übergeordneten IO-Controller identisch sein.

Projektierung

Die Projektierung des PROFINET-IO-Controllers als I-Device sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

1. Installation der GSDML-Dateien
2. Projektierung als I-Device
3. Projektierung im übergeordnetem IO-Controller

7.4.2 Installation der GSDML-Dateien

Für die Projektierung des integrierten PROFINET IO-Controllers der VIPA-CPU als I-Device im Siemens SIMATIC Manager sind folgende GSDML-Dateien erforderlich:

- GSDML für I-Device
- GSDML für I-Device an IO-Controller

Vorgehensweise

1. Sie finden die GSDML-Dateien im Downloadbereich von www.vipa.com. Laden Sie diese Datei und entpacken Sie diese auf Ihrem PC.
2. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager und installieren Sie über *"Extras ➔ GSD-Dateien installieren"* beide GSD-Dateien

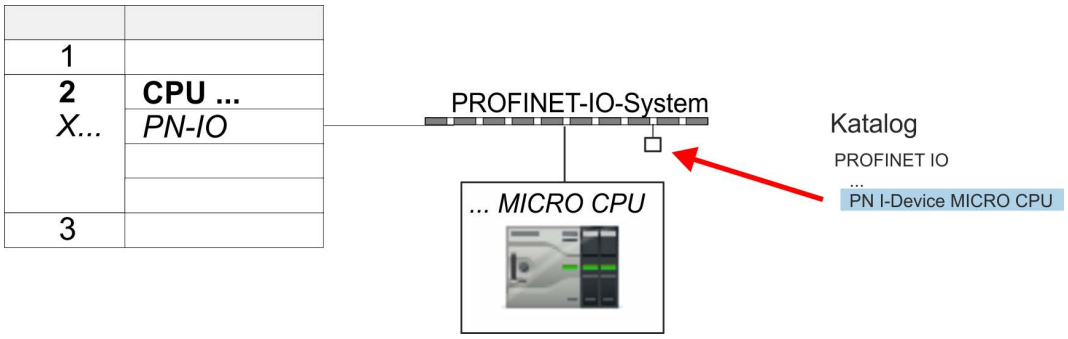
   ⇨ Nach der Installation finden Sie folgende virtuellen Geräte im *Hardware-Katalog* unter *"PROFINET IO ➔ Weitere Feldgeräte ➔ ... ➔ VIPA MICRO System"*:

   - PN I-Device für VIPA CPU
     – Hiermit können Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche im I-Device der VIPA-CPU projektieren.
   - PN I-Device für übergeordnete CPU
     – Hiermit können Sie das VIPA I-Device an den übergeordneten IO-Controller anbinden.

7.4.3 Projektierung als I-Device

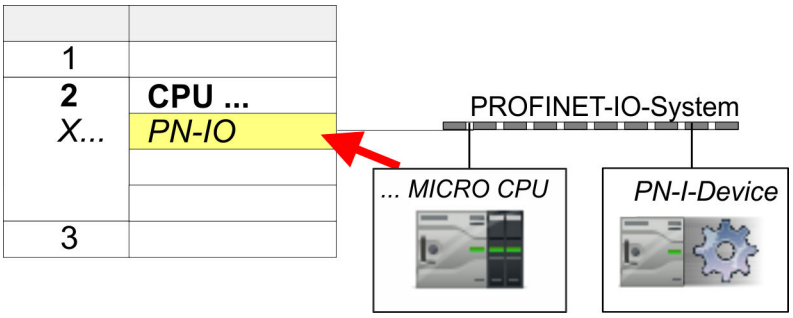
Es wird vorausgesetzt, dass eine Hardwarekonfiguration der CPU vorhanden ist. *Kap. 4.4 "Hardware-Konfiguration - CPU" Seite 68*

1. Zur Projektierung des I-Devices entnehmen Sie aus dem Hardwarekatalog unter *PROFINET-IO* das virtuelle Gerät *"PN I-Device für VIPA CPU"* und ziehen Sie dieses auf das PROFINET-Subnetz.



2. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog des PROFINET-IO-Controllers der CPU, indem Sie auf *"PN-IO"* doppelklicken und vergeben Sie hier den Namen für das I-Device.

> *Notieren Sie sich den Namen. Dieser Name ist auch als "Gerätename" des I-Device für den übergeordneten IO-Controller anzugeben!*



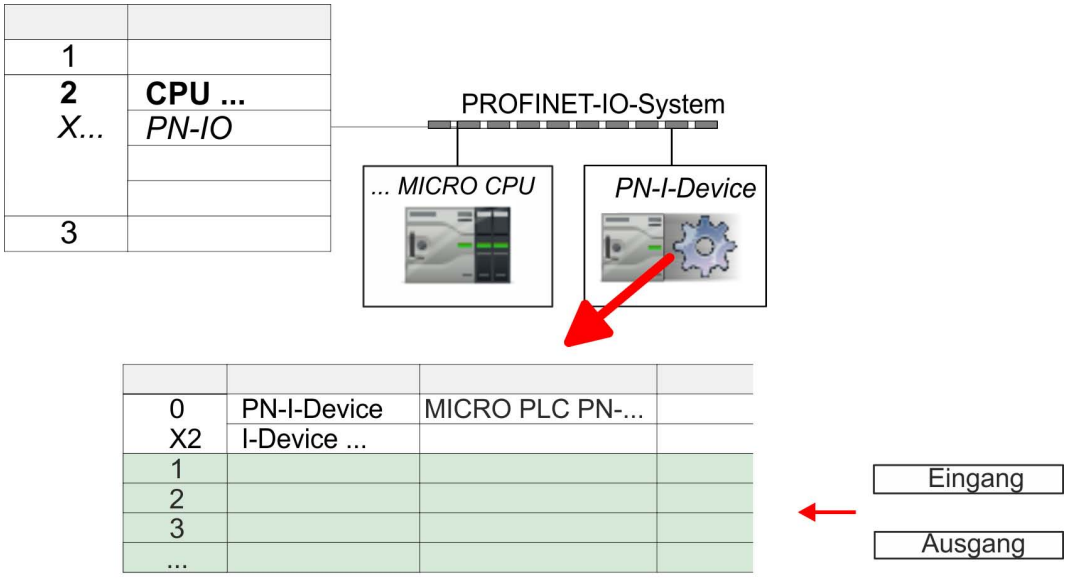
3. Vergeben Sie über den Eigenschaften-Dialog eine IP-Adresse für *"PN-IO"* auf *"Steckplatz" "X..."*.

4. Legen Sie die Transferbereiche an, indem Sie diese als E/A-Bereiche aus dem Hardware-Katalog auf die *"Steckplätze"* ziehen. Hierbei dürfen keine Lücken bei den Steckplätzen entstehen. Zum Anlegen der Transferbereiche stehen folgende Ein- und Ausgabebereiche zur Verfügung die dem virtuellen I-Device zugeordnet werden können:

- Eingabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte
- Ausgabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte

Die Datenrichtung für *Eingabe* bzw. *Ausgabe* bezieht sich dabei auf die Sichtweise des I-Device.

- *Eingabe*-Bereiche definieren Daten, die vom übergeordneten IO-Controller zum I-Device gesendet und im Eingabe-Adressraum der CPU eingeblendet werden.
- *Ausgabe*-Bereiche definieren Daten, die an den übergeordneten IO-Controller gesendet werden und im Ausgabe-Adressraum der CPU abzulegen sind.



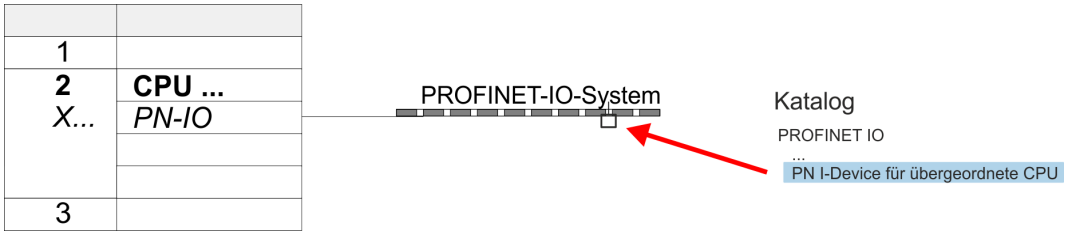
5. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

7.4.4 Projektierung im übergeordnetem IO-Controller

Es wird vorausgesetzt, dass eine CPU mit dem übergeordneten IO-Controller mit IP-Adresse projektiert ist. Die IP-Adresse muss sich im gleichen IP-Kreis befinden wie die IP-Adresse des I-Device.

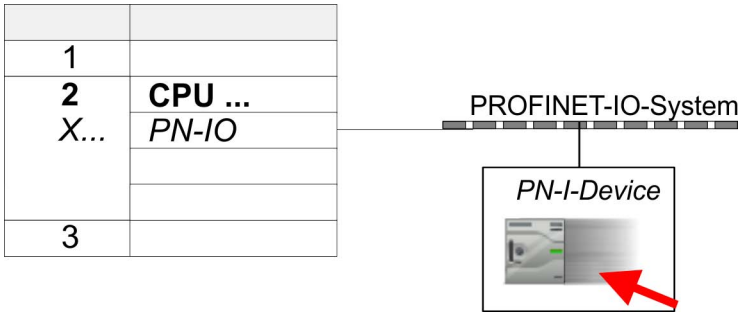
1. Öffnen Sie das Projekt der CPU mit dem übergeordneten IO-Controller.

2. Zur Projektierung des VIPA I-Devices im übergeordneten IO-Controller entnehmen Sie aus dem Hardwarekatalog unter *PROFINET-IO* das Gerät *"PN I-Device für übergeordnete CPU"* und ziehen Sie dieses auf das PROFINET-Subnetz.



3. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog, indem Sie auf *"PN-I-Device"* doppelklicken und tragen Sie unter *"Gerätename"* den zuvor notierten Namen des VIPA I-Device ein.

Der projektierte Name muss mit dem Namen des PROFINET-IO-Controllers "PN-IO" der I-Device-CPU übereinstimmen, welchen Sie sich zuvor notiert haben! ↳ Kap. 7.4.3 "Projektierung als I-Device" Seite 190



4. Legen Sie für jeden Ausgangsbereich des I-Device im IO-Controller einen Eingangsbereich gleicher Größe an und umgekehrt. Auch hierbei dürfen sich keine Lücken in der Steckplatzbelegung ergeben. Achten Sie insbesondere darauf, dass die Reihenfolge der Transferbereiche zu denen der I-Device-Projektierung passt. Die folgenden Transfereinheiten stehen zur Verfügung:

- Eingabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Byte pro Slot
- Ausgabe: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Bytes pro Slot

5. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

⇨ Ihr VIPA PROFINET-CPU ist jetzt als PROFINET I-Device an den übergeordneten PROFINET IO-Controller angebunden.

I-Device mit S7-Routing

S7-Routing ist mit der oben gezeigten Vorgehensweise nicht möglich. S7-Routing ist nur möglich, wenn I-Device und der übergeordnete I/O-Controller im gleichen Netz projektiert sind. Hierbei dürfen die Gerätenamen nicht identisch sein. Indem Sie identische Namen verwenden und den Namen des I-Device mit "-x" erweitert, wird dies intern erkannt und entsprechend für das S7-Routing verwendet.

7.4.5 Fehlerverhalten und Alarme

Fehlerverhalten

Das System zeigt folgendes Fehlverhalten ...

- ... bei Lücken in der *"Steckplatz"*-Konfiguration:
  - Enthält die Projektierung des I-Device Lücken in der *"Steckplatz"*-Konfiguration (d.h. es existieren nicht belegte *"Steckplätze"* vor belegten *"Steckplätzen"*), so wird die Konfiguration abgewiesen und 0xEA64 als Konfigurationsfehler im Diagnosepuffer eingetragen.
  - Enthält die Projektierung des übergeordneten IO-Controllers Lücken in der *"Steckplatz"*-Konfiguration (d.h. es existieren nicht belegte *"Steckplätze"* vor belegten *"Steckplätze"*), so wird der Verbindungsaufbau mit dem PN IO Status *ErrorCode1* = 0x40 und *ErrorCode2* = 0x04 (AR_OUT_OF_RESOURCE) abgelehnt.
- ... bei Modulen, welche von den projektierten abweichen:
  - Es wird ein *ModuleDiffBlock* erzeugt und die falschen Module werden nicht bedient.
- ... wenn die Anzahl projektierter Module im IO-Controller größer ist als die Anzahl projektierter Module im I-Device:
  - Der IO-Controller bekommt für Module, die nicht im I-Device projektiert sind, einen *ModuleDiffBlock* mit ModulStatus "NoModule". Das I-Device setzt den Status der nicht projektierten Module auf "bad".
- ... wenn die Anzahl projektierter Module im I-Device größer ist als die Anzahl projektierter Module im IO-Controller:
  - Der IO-Controller bekommt keinen Fehler gemeldet, da ihm die zusätzlichen Module unbekannt sind.

Ausgangszustand	**IO-Controller in RUN, I-Device in RUN**
Ereignis	I-Device CPU geht nach STOP
Reaktion	■ Im IO-Controller wird für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. *78* ■ Im IO-Controller wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw- Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst.

Ausgangszustand	**IO-Controller in RUN, I-Device in RUN**
Ereignis	IO-Controller geht nach STOP
Reaktion	■ Im I-Device wird für jeden Eingangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. *78* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst.
	Hinweis: Auf Ausgangstransferbereiche kann weiterhin zugegriffen werden!

Ausgangszustand	IO-Controller in RUN, I-Device in RUN
Ereignis	Stationsausfall I-Device, z.B. durch Busunterbrechung
Bedingung	I-Device muss ohne Busanbindung weiter betriebsbereit bleiben, d.h. die Versorgungsspannung muss weiterhin vorhanden sein.
Reaktion	■ Im IO-Controller wird ein OB 86 (Stationsausfall) aufgerufen. ■ Im IO-Controller wird für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. ↳ *78* ■ Im IO-Controller wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw. Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst. ■ Im I-Device wird ein OB 86 (Stationsausfall) aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. ↳ *78* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw. Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst.

Ausgangszustand	IO-Controller in RUN, I-Device in RUN
Ereignis	Stationswiederkehr
Reaktion	■ Im IO-Controller wird ein OB 86 (Wiederkehr) aufgerufen. ■ Im IO-Controller wird bis zum Aufruf des OB 86, für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind. ↳ *78* ■ Im IO-Controller wird bis zum Aufruf des OB86, für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw. Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst. ■ Im I-Device wird ein OB 86 (Wiederkehr) aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Eingangstransferbereich ein OB 83 (Submodul-Wiederkehr) aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Eingangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert ist und der entsprechende OB 83 noch nicht aufgerufen wurde. ↳ *78* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst, solange bis der entsprechende OB 83 aufgerufen wurde.

Ausgangszustand	Controller in RUN, I-Device in STOP
Ereignis	I-Device läuft an
Reaktion	■ Im I-Device wird der OB 100 (Anlauf) aufgerufen. ■ Im I-Device wird der OB 83 (Return-of-Submodule) für Eingangs-Submodule der Transferbereiche zum übergeordneten IO-Controller aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Eingangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert ist. ↳ *78* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst. ■ Im IO-Controller wird der OB 83 (Return-of-Submodule) für Ein- und Ausgangssubmodule der Transferbereiche zum I-Device aufgerufen. ■ Im IO-Controller wird für jeden Eingangs- und Ausgangstransferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind und der entsprechende OB 83 noch nicht aufgerufen wurde. ↳ *78* ■ Im IO-Controller wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Eingangs- bzw. Ausgangstransferbereich ein OB 122 ausgelöst, solange bis der entsprechende OB 83 aufgerufen wurde.

Ausgangszustand	IO-Controller ist in STOP, I-Device in RUN
Ereignis	IO-Controller läuft an
Reaktion	■ Im I-Device wird der OB 83 (Return-of-Submodule) für Eingangs-Submodule der Transferbereiche zum übergeordneten IO-Controller aufgerufen. ■ Im I-Device wird für jeden Transferbereich, der im Prozessabbild liegt, ein OB 85 aufgerufen, falls Meldungen von Prozessabbildtransferfehlern parametriert sind und der entsprechende OB 83 noch nicht aufgerufen wurde. ↳ *78* ■ Im I-Device wird für jeden Peripheriedirektzugriff auf einen Transferbereich ein OB 122 ausgelöst, solange bis der entsprechende OB 83 aufgerufen wurde. ■ Im IO-Controller wird der OB 100 (Anlauf) aufgerufen.

7.5 MRP

Übersicht

Zur Erhöhung der Netzverfügbarkeit eines Industrial Ethernet-Netzwerks können Sie eine *Linientopologie* zu einer *Ringtopologie* zusammenschließen. Zum Aufbau einer Ringtopologie mit Medienredundanz müssen Sie die beiden freien Enden einer linienförmigen Netztopologie in einem Gerät zusammenführen. Der Zusammenschluss der Linientopologie zu einem Ring erfolgt über zwei Ports (Ringports) eines Geräts im Ring. Mindestens ein Gerät des so entstandenen Rings übernimmt dann die Rolle des *Redundanz-Managers*. Alle anderen Geräte im Ring sind *Redundanz-Clients*. Ein Standardmedienredundanzverfahren ist MRP (Media Redundancy Protocol). Es können bis zu 50 Geräte pro Ring teilnehmen. Das MRP (**M**edia **R**edundancy **P**rotocol) ist in der Norm IEC 61158 Type 10 "PROFINET" spezifiziert.

Voraussetzung

- Der Ring, in dem Sie MRP einsetzen wollen, darf nur aus Geräten bestehen, die diese Funktion unterstützen.
- Bei allen Geräten im Ring muss "MRP" aktiviert sein.
- Alle Geräte müssen über ihre Ringports miteinander verbunden sein.
- Der Ring darf aus max. 50 Geräte bestehen.
- Die Verbindungseinstellung (Übertragungsmedium/Duplex) muss für alle Ringports "Vollduplex" und mindestens 100 MBit/s sein. Ansonsten kann es zum Ausfall des Datenverkehrs kommen.

Funktionsweise

- Wenn der Ring an einer Stelle unterbrochen wird, werden die Datenwege zwischen den einzelnen Geräten automatisch rekonfiguriert. Nach der Rekonfiguration sind die Geräte wieder erreichbar.
- Im Redundanzmanager wird einer der beiden Ringports bei unterbrechungsfreiem Netzwerkbetrieb für normale Kommunikation blockiert, damit keine Datentelegramme kreisen. Die Ringtopologie wird somit aus Sicht der Datenübertragung zu einer Linie.
- Der *Redundanz-Manager* überwacht den Ring auf Unterbrechungen. Hierzu schickt er Test-Telegramme sowohl von Ringport 1 als auch von Ringport 2. Die Test-Telegramme durchlaufen den Ring in beide Richtungen, bis sie am jeweils anderen Ringport des Redundanz-Managers ankommen.
- Sobald die Unterbrechung beseitigt ist, werden die ursprünglichen Übertragungswege wieder hergestellt, die beiden Ringports im Redundanz-Manager voneinander getrennt und die Redundanz-Clients über den Wechsel informiert. Die Redundanz-Clients benutzen dann die neuen Wege zu den anderen Geräten.

Rekonfigurationszeit

Die Zeit zwischen Ringunterbrechung und Wiederherstellung einer funktionsfähigen Linientopologie wird *Rekonfigurationszeit* genannt. Unter *MRP* beträgt die *Rekonfigurationszeit* typischerweise 200ms.

VIPA PROFINET-CP als Redundanz-Client

MRP wird ausschließlich als *Redundanz-Client* unterstützt. Falls der Ring geöffnet bzw. geschlossen wird, werden Sie über den OB 82 "Nachbarschaftsänderung" informiert. Mit dem SFB 54 können Sie hierzu nähere Informationen abrufen.

Der Einsatz von MRP in der Betriebsart I-Device ist nicht zulässig und wird bei der Konfiguration abgewiesen!

7.6 Topologie

Übersicht

Durch die Projektierung der Topologie spezifizieren Sie für den PROFINET-IO-Controller die physikalischen Verbindungen zwischen den Stationen in ihrem PROFINET-IO-System. Diese "Nachbarschaftsbeziehungen" werden u.a. beim "Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG" herangezogen. Hierbei wird durch Vergleich von Soll- und Isttopologie ein ausgetauschtes IO-Device ohne Namen erkannt und automatisch in den Nutzdatenverkehr eingegliedert. Durch Projektierung der Topologie habe Sie folgende Möglichkeiten:

- Sie können topologische Fehler in Ihrem Anwenderprogramm auswerten
- Sie haben höhere Flexibilität bei Planung und Erweiterung einer Anlage

Unterstützung Topologie-Editor eingeschränkt!

Bitte beachten Sie, dass die Unterstützung des Topologie-Editors des Siemens SIMATIC Manager eingeschränkt ist. Sie haben hier ausschließlich die Möglichkeit die Soll-Topologie offline zu projektieren. Ein Online-Abgleich ist aktuell nicht möglich. Sie haben auch die Möglichkeit mittels der Port-Eigenschaften ihre Ports zu verschalten.

Verschaltung über die *Port*-Eigenschaften

1. Klicken Sie im Hardware-Konfigurator auf den entsprechenden PROFINET-Port und öffnen Sie den Eigenschafts-Dialog über *"Kontextmenü ➔ Objekteigenschaften"* und wählen Sie das Register *"Topologie"*.

   ⇨ Es öffnet sich der Eigenschafts-Dialog zur Verschaltung der Ports.

2. Hier haben Sie folgende Parameter:
   - Portverschaltung
     - Lokaler Port: Name des lokalen Ports
     - Medium: Angabe des Leitungstyps (Kupfer, Lichtwellenleiter). Aktuell wird dieser Parameter nicht ausgewertet.
     - Kabelbezeichnung: Angabe einer Kabelbezeichnung
   - Partner
     - Partner-Port: Name des Ports, mit dem der angewählte Port verschaltet ist
     - Wechselnde Partner-Ports: Indem Sie unter *"Partner-Port"* "Beliebige Partner" angeben, können Sie für I/O-Devices wechselnde Partner-Ports projektieren. Aktuell wird dieser Parameter nicht ausgewertet.
   - Leitungsdaten
     - Leitungslänge: Abhängig vom Port-Medium können Sie in der Auswahlliste die Leitungslänge einstellen, sofern das Medium zwischen zwei Teilnehmern einheitlich ist. Hierbei wird die Signallaufzeit automatisch berechnet. Aktuell wird dieser Parameter nicht ausgewertet.
     - Signallaufzeit: Sollte das Medium zwischen zwei Teilnehmern nicht einheitlich sein, können Sie hier eine Signallaufzeit angeben. Aktuell wird dieser Parameter nicht ausgewertet.
3. Schließen Sie den Eigenschafts-Dialog wieder mit [OK].

7.7 Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG

Übersicht

IO-Devices, welche die PROFINET-Funktionalität *Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG* unterstützen, erhalten beim Austausch ihren Gerätenamen vom Controller. Diese können getauscht werden, ohne dass ein "Wechselmedium" (Speicherkarte) mit gespeichertem Gerätenamen gesteckt sein muss bzw. ohne dass ein Gerätename mit einem PG zugewiesen werden muss. Hierbei verwendet der IO-Controller zur Vergabe des Gerätenamens die projektierte *Topologie* und die von den IO-Devices ermittelten "Nachbarschaftsbeziehungen".

Damit die *Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG* möglich ist, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die *Topologie* Ihres PROFINET-IO-Systems mit den entsprechenden IO-Devices muss projektiert sein.
- Der IO-Controller und die jeweils zum auszutauschenden Gerät benachbarten IO-Devices müssen die Funktionalität *Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG* unterstützen.
- Im IO-Controller muss in den *"Eigenschaften"* die Option *Gerätetausch ohne Wechselmedium unterstützen* aktiviert sein.
- Das getauschte Gerät muss vor dem Tausch in den Auslieferungszustand zurückgesetzt worden sein.

Projektierung der Funktionalität

Die Projektierung der Funktionalität *Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG* in Ihrem PROFINET-IO-System erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Doppelklicken Sie auf die PROFINET-Schnittstelle Ihres IO-Controllers der CPU.
   ⇨ Es öffnet sich der Eigenschaften-Dialog dieser PROFINET-Schnittstelle
2. Aktivieren Sie im Register *"Allgemein"* die Option *"Gerätetausch ohne Wechselmedium unterstützen"*.
3. Übernehmen Sie die Einstellung mit [OK].
4. Speichern und übersetzt Sie die Hardware-Konfiguration.
5. Projektieren Sie Ihre *Topologie.* ↳ *Kap. 7.6 "Topologie" Seite 197*
6. Übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

Austauschgerät vorbereiten

Für den Austausch muss sich das "Austauschgerät" im "Auslieferungszustand" befinden. Sofern Sie das "Austauschgerät" nicht neu von VIPA erhalten haben, müssen Sie dieses nach folgender Vorgehensweise vorbereiten:

1. Schließen Sie hierzu Ihr "Austauschgerät" lokal an Ihr PG an.
2. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager und führen Sie *"Zielsystem ➔ Ethernetteilnehmer bearbeiten"* aus.
3. Klicken Sie unter *"Online erreichbare Teilnehmer"* auf [Durchsuchen].
4. Wählen Sie das entsprechende IO-Device aus, welches Sie als Ihr "Austauschgerät" identifizieren.
5. Klicken unter *"Rücksetzen auf Werkseinstellungen"* auf [Zurücksetzen].
   ⇨ Ihr IO-Device wird nun zurückgesetzt und befindet sich danach im "Auslieferungszustand".

Gerät tauschen

Damit ein Gerät getauscht werden kann, muss sich das Austauschgerät im "Auslieferungszustand" befinden

1. Machen Sie wenn nicht schon geschehen Ihr auszutauschendes Gerät stromlos.
2. Ersetzen Sie dieses durch Ihr "Austauschgerät".

3. Schalten Sie die Spannungsversorgung Ihres "Austauschgeräts" wieder ein.
   ⇨ Durch Vergleich von Ist- und Soll-Topologie wird das "Austauschgerät" automatisch vom IO-Controller erkannt und automatisch in den Datenverkehr eingegliedert.

7.8 Inbetriebnahme und Anlaufverhalten

Anlauf im Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist die CPU urgelöscht. Nach Netz EIN besitzt der PROFINET-Teil keine Projektierung. Der PROFINET-Teil verhält sich passiv und kann über die Teilnehmersuche gefunden werden.

Online mit Bus-Parametern ohne Projekt

- Für die Kommunikation zwischen IO-Controller und IO-Device müssen zuvor die Kommunikationswege definiert werden. Zur eindeutigen Spezifizierung der Kommunikationswege werden diese während des Systemanlaufs vom IO-Controller auf Basis der Projektierdaten eingerichtet. Hierbei erfolgt die Projektierung mittels einer Hardware-Konfiguration.
- Sobald die Projektierdaten übertragen sind, führt der IO-Controller einen erneuten Systemanlauf durch.
- In diesem Zustand können Sie durch Angabe der IP-Adresse auf den IO-Controller über Ethernet zugreifen und Ihre CPU projektieren.

IO-Device-Projektierung

- Über eine Hardware-Konfiguration führen Sie die Projektierung des PROFINET-IO-Controllers durch. Nach der Übertragung der Projektierung in den IO-Controller, besitzt dieser alle Informationen für die Adressierung der IO-Devices und den Datenaustausch mit den IO-Devices.
- Während des Systemanlaufs des IO-Controller werden die IO-Devices mittels des DCP-Protokolls mit den projektierten IP-Adressen versorgt. Nach PowerON und nach Übertragen einer neuen Hardware-Konfiguration wird der Systemanlauf im IO-Controller aufgrund der Projektierdaten angestoßen und läuft selbständig ab. Während des Systemanlaufs baut der IO-Controller eine eindeutige Kommunikationsbeziehung (CR) und Applikationsbeziehung (AR) den IO-Devices auf. Hierbei werden die zyklischen IO-Daten, die azyklischen R/W-Dienste und die erwarteten Module/Submodule festgelegt.
- Der PROFINET-IO-Controller besitzt keine physikalischen LEDs zur Anzeige der Zustände. Die Statusinformationen werden in Form von virtuellen LED-Zuständen abgelegt. Zur Laufzeit können Sie deren Status über die SZL-Teillisten xy19h bzw. xy74h ermitteln. ↳ *Kap. 7.9.5 "Diagnose Statusanzeige über SZLs" Seite 203*
  - Die BF3-LED leuchtet wenn ein PROFINET-IO-Device als "vernetzt" projektiert ist aber kein Buskabel gesteckt ist.
  - Sofern der IO-Controller eine gültige Projektierung mit mindestens einem IO-Device erhalten hat, leuchtet die BS2-LED.
  - Bei Ethernet-Schnittstellen-Parametern, welche für den PROFINET-Betrieb ungeeignet sind, blinkt die BS2-LED mit 1Hz.
  - Sofern die IP-Adresse für den IO-Controller nicht genutzt werden kann, da sie z.B. doppelt vorhanden ist, blinkt die BS2-LED mit 0,5Hz.
  - Befindet sich nach dem Hochlauf mindestens ein IO-Device noch nicht im zyklischen Datenaustausch, so blinkt die BF3-LED.
  - Wenn alle IO-Devices im zyklischen Datenaustausch sind, geht die BF3-LED aus. Nach erfolgreichem Systemhochlauf ist das System bereit für die Kommunikation.

Zustand CPU beeinflusst IO-Prozessdaten

Nach NetzEIN bzw. nach der Übertragung einer neuen Hardware-Konfiguration werden automatisch die Projektierdaten an den IO-Controller übergeben. Abhängig vom CPU-Zustand zeigt der IO-Controller folgendes Verhalten:

- Verhalten bei CPU-STOP
  - Im STOP-Zustand der CPU wird weiterhin zyklisch ein Ausgabetelegramm gesendet, die darin enthaltenen Daten aber als "ungültig" markiert und als Ausgabedaten werden Nullen übertragen.
  - Der IO-Controller empfängt weiterhin die Eingabedaten der IO-Devices und legt diese zyklisch im Eingabe-Bereich der CPU ab.
- Verhalten bei CPU-RUN
  - Der IO-Controller bekommt zyklisch die auszugebenden Daten von der CPU und sendet diese als Telegramm an alle projektierte IO-Devices.
  - Der IO-Controller empfängt die Eingabedaten der IO-Devices und legt diese zyklisch im Eingabe-Bereich der CPU ab.

7.9 PROFINET Diagnose

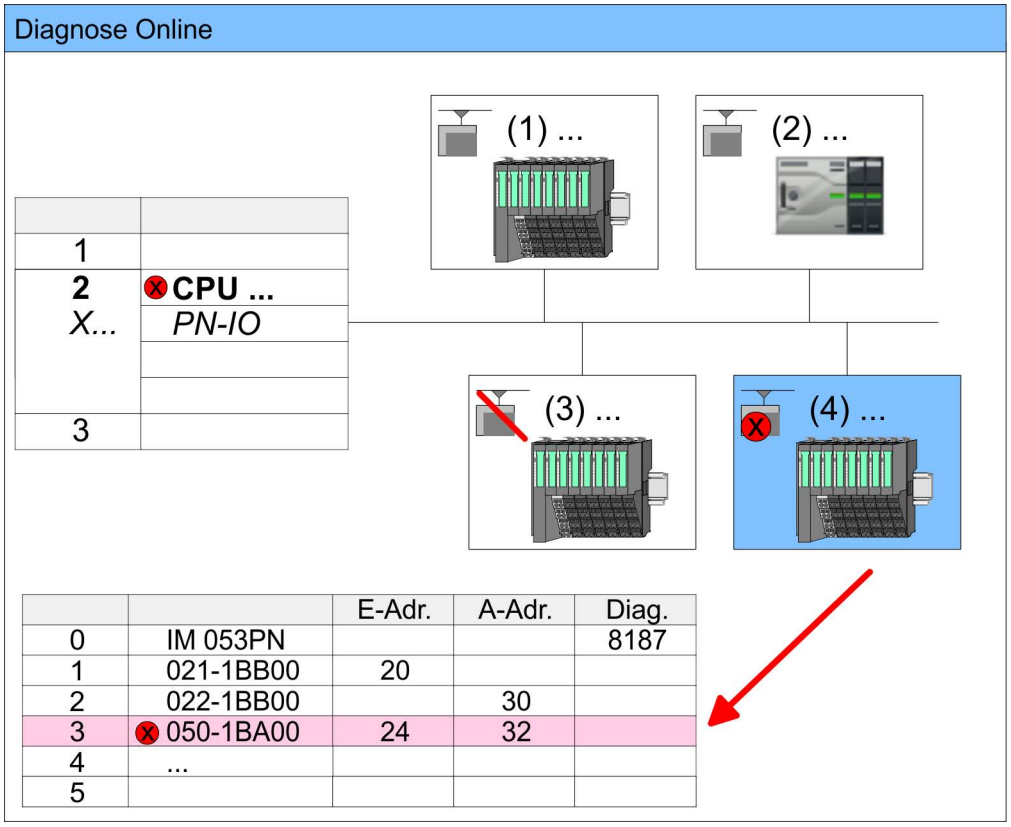
7.9.1 Übersicht

Über folgende Wege erhalten Sie Diagnose-Informationen von Ihrem System:

- Diagnose mit dem Projektier- und Engineering-Tool
- Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm (OB 1, SFB 52)
- Diagnose über OB-Startinformationen
- Diagnose Statusanzeige über SZLs

7.9.2 Diagnose mit dem Projektier- und Engineering-Tool

Wenn Sie über Ihr Projektier- bzw. Engineering-Tool über Ethernet mit dem PROFINET-IO-Controller verbunden sind, können Sie online Diagnoseinformationen abrufen. Beispielsweise mit *"Station ➔ Online öffnen"* erhalten Sie einen Überblick über den Zustand Ihres Systems. Hierbei werden fehlende bzw. fehlerhafte Komponenten mittels einer symbolischen Darstellung markiert. In der nachfolgender Abbildung wird z.B. signalisiert, dass das Device 3 projektiert aber nicht vorhanden ist und in Device 4 ein Fehler vorliegt.



7.9.3 Diagnose zur Laufzeit im Anwenderprogramm

Mit dem SFB 52 RDREC (read record) können Sie aus Ihrem Anwenderprogramm z.B. im OB 1 auf Diagnosedaten zugreifen. Der SFB 52 ist ein asynchron arbeitender SFB, d.h. die Bearbeitung erstreckt sich über mehrere SFB-Aufrufe.

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

Beispiel OB 1

Für den zyklischen Zugriff auf einen Datensatz der Diagnosedaten des Zähler-Moduls 050-1BA00 können Sie folgendes Beispielprogramm im OB 1 verwenden:

```
UN M10.3 'Ist Lesevorgang beendet (BUSY=0)
UN M10.1 'und liegt kein Auftragsanstoß
         'an (REQ=0) dann
S  M10.1 'starte Datensatz-Übertragung (REQ:=1)
L  W#16#4000'Datensatznummer(hier DS 0x4000)
T  MW12
CALL SFB 52, DB52 'Aufruf SFB 52 mit Instanz-DB
  REQ :=M10.1     'Anstoßmerker
  ID :=DW#16#0018 'Kleinere Adresse des Mischmoduls
  INDEX :=MW12
  MLEN :=14       'Länge Datensatz 0x4000
                  'bei 1 Eintrag
  VALID :=M10.2   'Gültigkeit des Datensatz
  BUSY :=M10.3    'Anzeige, ob Auftrag noch läuft
  ERROR :=M10.4   'Fehler-Bit während des Lesens
  STATUS :=MD14   'Fehlercodes
  LEN :=MW16      'Länge des gelesenen Datensatz
  RECORD :=P#M 100.0 Byte 40 'Ziel (MB100, 40Byte)
U M10.1
R M10.1 'Rücksetzen von REQ
```

Diagnosedaten

Das System MICRO Zähler-Modul 050-1BA00 stellt 20Byte Diagnosedaten zur Verfügung. Die Diagnosedaten des System MICRO Moduls 050-1BA00 haben folgenden Aufbau:

Name	Bytes	Funktion	Default
ERR_A	1	Diagnose	00h
MODTYP	1	Modulinformation	18h
ERR_C	1	reserviert	00h
ERR_D	1	Diagnose	00h
CHTYP	1	Kanaltyp	76h
NUMBIT	1	Anzahl Diagnosebits pro Kanal	08h
NUMCH	1	Anzahl Kanäle des Moduls	01h
CHERR	1	Kanalfehler	00h
CH0ERR	1	Kanalspezifischer Fehler	00h
CH1ERR…CH7ERR	7	reserviert	00h
DIAG_US	4	µs-Ticker	00h

Nähere Informationen zu den Diagnosedaten finden Sie im System MICRO Handbuch HB300_FM_050-1BA00.

7.9.4 Diagnose über OB-Startinformationen

- Bei Auftreten eines Fehlers generiert das gestörte System eine Diagnosemeldung an die CPU. Daraufhin ruft die CPU den entsprechenden Diagnose-OB auf. Hierbei übergibt das CPU-Betriebssystem dem OB in den temporären Lokaldaten eine Startinformation.
- Durch Auswertung der Startinformation des entsprechenden OBs erhalten Sie Informationen über Fehlerursache und Fehlerort.
- Mit der Systemfunktion SFC 6 RD_SINFO können Sie zur Laufzeit auf diese Startinformation zugreifen.
- Bitte beachten Sie hierbei, dass Sie die Startinformationen eines OBs nur im OB selbst lesen können, da es sich hier um temporäre Daten handelt.

Abhängig vom Fehlertyp werden folgende OBs im Diagnosefall aufgerufen:

- OB 82 bei Fehler an einem Modul am IO-Device (Diagnosealarm)
- OB 83 beim Ziehen bzw. Stecken eines Moduls an einem IO-Device
- OB 86 bei Ausfall bzw. Wiederkehr eines IO-Device

Nähere Informationen zu den OBs und deren Startinformationen finden Sie in der Online-Hilfe zu ihrem Programmier-Tool und im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

7.9.5 Diagnose Statusanzeige über SZLs

Der PROFINET-IO-Controller besitzt keine physikalischen LEDs zur Anzeige der Zustände. Die Statusinformationen werden in Form von virtuellen LED-Zuständen abgelegt. Zur Laufzeit können Sie deren Status über die SZL-Teillisten xy19h bzw. xy74h ermitteln. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch Operationsliste (HB00_OPL_SP7) zu ihrer CPU.

Virtuelle LEDs PROFINET

BF3 (Busfehler)	BS2 (Busstatus)	MT2 (Maintenance)	Bedeutung
☐	☐	☐	PROFINET ist nicht projektiert.
☐	■	☐	PROFINET ist konfiguriert mit gültigen Ethernet-Schnittstellen-Parametern, gültiger IP-Adresse und mindestens einem IO-Device.
■	X	X	■ Busfehler, keine Verbindung zu Subnetz/Switch. ■ Falsche Übertragungsgeschwindigkeit ■ Vollduplexübertragung ist nicht aktiviert.
◪ 2Hz	X	X	■ Ausfall eines angeschlossenen IO-Device. ■ Mindestens ein IO-Device ist nicht ansprechbar. ■ Fehlerhafte Projektierung ■ I-Device ist projektiert, aber es existiert noch keine Verbindung.
X	◪ 1Hz	X	■ Die Ethernet-Schnittstellen-Parameter sind ungültig. ■ I-Device ist projektiert und *Linkmode* entspricht nicht *"100MBit/s Vollduplex"*.
X	◪ 0,5Hz	X	Es wurde keine IP-Adresse vergeben.

BF3 (Busfehler)	BS2 (Busstatus)	MT2 (Maintenance)	Bedeutung
X	X	■	Ein Maintenance-Ereignis eines IO-Devices liegt an, bzw. es ist ein interner Fehler aufgetreten.
◪ 4s an, 1s aus	X	◪ 4s an, 1s aus	Gleichzeitiges Blinken zeigt an, dass die Konfiguration ungültig ist.
◪ 4Hz	□	◪ 4Hz	Das abwechselnde Blinken zeigt an, dass ein Firmwareupdate des PROFINET-IO-Controllers durchgeführt wird.
■	■	■	Firmwareupdate des PROFINET-IO-Controllers wurde fehlerfrei durchgeführt.
X	X	◪ 2Hz	Mit einem geeigneten Projektiertool können Sie über die Funktion *"Teilnehmer Blinktest"* die MT-LED blinken lassen. Dies kann z.B. zur Identifikation der Baugruppe dienen.

an: ■ | aus: □ | blinken: ◪ | nicht relevant: X

Einsatz der BS-LED - Busstatus

- BS-LED: aus
  - Es ist kein PROFINET konfiguriert.
- BS-LED: blinkt mit 1Hz
  - Ethernet-Schnittstellen-Parameter sind ungültig.
- BS-LED: blinkt mit 0,5Hz
  - Es wurde keine IP-Adresse vergeben.
- BS-LED: an
  - PROFINET ist konfiguriert mit gültigen Ethernet-Schnittstellen-Parametern, gültiger IP-Adresse und mindestens einem IO-Device.

Einsatz der MT-LED - Maintenance

- MT-LED: aus
  - Es liegt kein Maintenance-Ereignis an.
- MT-LED: an
  - Ein Maintenance-Ereignis eines IO-Devices liegt an, bzw. es ist ein interner Fehler aufgetreten.
  - Es wurde ein Eintrag im Diagnosepuffer der CPU erstellt, welcher nähere Informationen und ggf auch Lösungsvorschläge zum Maintenance-Ereignis beinhaltet. ↳ *Kap. 4.19 "Diagnose-Einträge" Seite 105*
    Beheben sie den Fehler und führen Sie PowerOFF/ON durch.
  - Aktuell müssen Sie PowerOFF/ON durchführen, dass die MT-LED wieder ausgeht.
- MT-LED: blinkt
  - Mit einem geeigneten Projektiertool können Sie über die Funktion *"Teilnehmer Blinktest"* die MT-LED blinken lassen. Dies kann z.B. zur Identifikation der Baugruppe dienen.
  - Gleichzeitiges Blinken mit der BF2-LED (4s an, 1s aus) zeigt an, dass die Konfiguration ungültig ist.
  - Das abwechselnde Blinken mit der BF2-LED mit 4Hz zeigt an, dass ein Firmwareupdate des PROFINET-IO-Controllers durchgeführt wird.

7.10 PROFINET Systemgrenzen

Maximale Anzahl Devices und Produktivverbindungen

Anhand der Devices, welche pro ms mit dem IO-Controller kommunizieren sollen, können Sie den Maximalwert für die Anzahl Ihrer Devices ermitteln. Hieraus ergibt sich auch die maximale Anzahl der Produktivverbindungen. Die *Devices pro ms* können Sie mit folgender Summenformel aus den einzelnen Device-Aktualisierungszeiten (A) ermitteln:

$$D = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{A_i}$$

D Devices pro ms
n Anzahl Devices
A Device-Aktualisierungszeit

Bitte beachten Sie, dass der Wert D immer auf die nächste kleinere ganze Zahl abzurunden ist!

Der PROFINET-IO-Controller besitzt folgende Systemgrenzen		
Devices pro ms (D)	**Max. Anzahl Devices**	**Max. Anzahl Produktiv-verbindungen**
3	8	0
2	8	2
1	8	2
0	8	2

Ausgabe-Bytes pro ms

$$O = \sum_{i=1}^{n} \frac{B_i}{A_i}$$

O Ausgabe-Bytes pro ms
n Anzahl Devices
B Anzahl Ausgabe-Bytes pro Device
A Aktualisierungszeit pro Device

Der PROFINET-IO-Controller besitzt folgende Systemgrenzen:

- Max. Anzahl Ausgabe-Bytes pro ms: 800
- Max. Anzahl Ausgabe-Bytes pro Device: 768

Eingabe-Bytes pro ms

$$I = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{A_i}$$

I Eingabe-Bytes pro ms
n Anzahl Devices
C Anzahl Eingabe-Bytes pro Device
A Aktualisierungszeit pro Device

Der PROFINET-IO-Controller besitzt folgende Systemgrenzen:

- Max. Anzahl Eingabe-Bytes pro ms: 800
- Max. Anzahl Eingabe-Bytes pro Device: 768

8 *Optional:* PtP-Kommunikation

8.1 Schnelleinstieg

Allgemein

Für die PtP-Kommunikation ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X1: PtP (RS422/485) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14*

- PtP-Funktionalität
  - Mit der Funktionalität PtP ermöglicht die Schnittstelle eine serielle Punkt-zu-Punkt-Prozessankopplung zu verschiedenen Ziel- oder Quell-Systemen.

Protokolle

Unterstützt werden die Protokolle bzw. Prozeduren ASCII, STX/ETX, 3964R, USS und Modbus.

Parametrierung

Die Parametrierung der seriellen Schnittstelle erfolgt zur Laufzeit unter Einsatz des FC/SFC 216 (SER_CFG). Hierbei sind für alle Protokolle mit Ausnahme von ASCII die Parameter in einem DB abzulegen.

Kommunikation

Mit FCs/SFCs steuern Sie die Kommunikation. Das Senden erfolgt unter Einsatz des FC/SFC 217 (SER_SND) und das Empfangen über FC/SFC 218 (SER_RCV). Durch erneuten Aufruf des FC/SFC 217 SER_SND bekommen Sie bei 3964R, USS und Modbus über RetVal einen Rückgabewert geliefert, der unter anderem auch aktuelle Informationen über die Quittierung der Gegenseite beinhaltet. Bei den Protokollen USS und Modbus können Sie durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV nach einem SER_SND das Quittungstelegramm auslesen. Die FCs/SFCs befinden sich im Lieferumfang der CPU.

Verwenden Sie FCs anstelle von SFCs

Bitte beachten Sie, die CPU zeigt die speziellen VIPA-SFCs nicht an. Für Programmiertools wie z.B. Siemens SIMATIC Manager und TIA Portal verwenden Sie bitte die entsprechenden FCs aus der VIPA-Bibliothek.

Übersicht der FCs/SFCs für die serielle Kommunikation

Folgende FC/SFCs kommen für die serielle Kommunikation zum Einsatz:

FC/SFC		Beschreibung
FC/SFC 216	SER_CFG	RS485 Parametrieren
FC/SFC 217	SER_SND	RS485 Senden
FC/SFC 218	SER_RCV	RS485 Empfangen

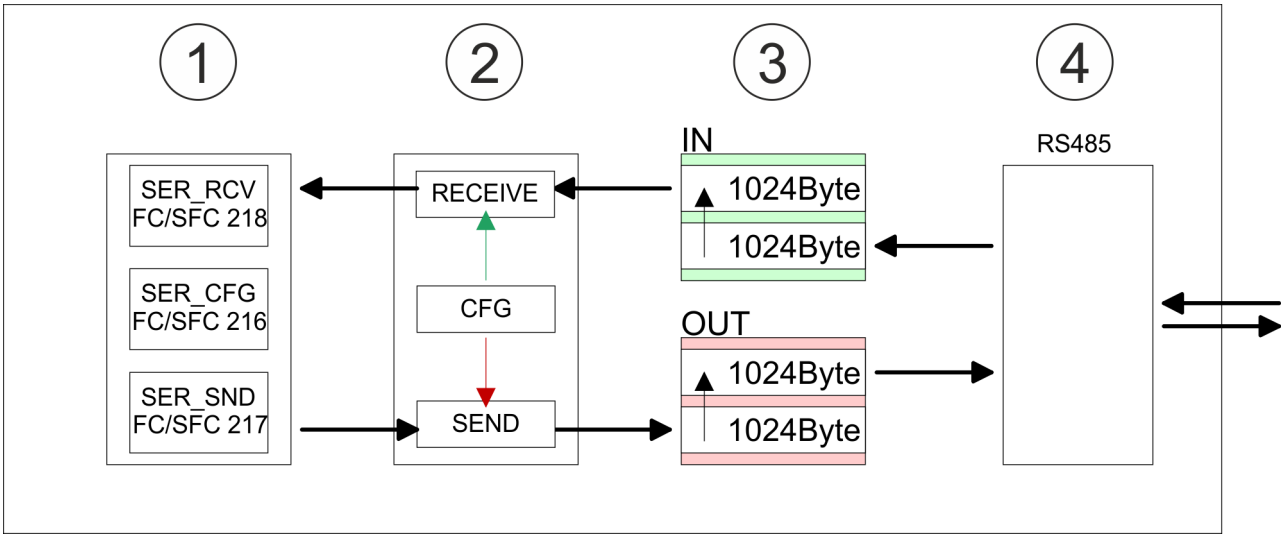
Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

8.2 Prinzip der Datenübertragung

RS485-PtP-Kommunikation

Die Datenübertragung wird zur Laufzeit über FC/SFCs gehandhabt. Das Prinzip der Datenübertragung ist für alle Protokolle identisch und soll hier kurz gezeigt werden.

- Daten, die von der CPU in den entsprechenden Datenkanal geschrieben werden, werden in einen FIFO-Sendepuffer (first in first out) mit einer Größe von 2x1024Byte abgelegt und von dort über die Schnittstelle ausgegeben.
- Empfängt die Schnittstelle Daten, werden diese in einem FIFO-Empfangspuffer mit einer Größe von 2x1024Byte abgelegt und können dort von der CPU gelesen werden.
- Sofern Daten mittels eines Protokolls übertragen werden, erfolgt die Einbettung der Daten in das entsprechende Protokoll automatisch.
- Im Gegensatz zu ASCII- und STX/ETX erfolgt bei den Protokollen 3964R, USS und Modbus die Datenübertragung mit Quittierung der Gegenseite.
- Durch erneuten Aufruf des FC/SFC 217 SER_SND bekommen Sie über RetVal einen Rückgabewert geliefert, der unter anderem auch aktuelle Informationen über die Quittierung der Gegenseite beinhaltet.
- Zusätzlich ist bei USS und Modbus nach einem SER_SND das Quittungstelegramm durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV auszulesen.



1 Programm
2 Protokoll
3 FIFO-Puffer
4 Schnittstelle

8.3 PtP-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09

X1 PtP (RS422/485)

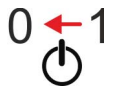
9polige SubD-Buchse: (potenzialgetrennt):

Mit der Funktionalität *PtP* ermöglicht die RS485-Schnittstelle eine serielle Punkt-zu-Punkt-Prozessankopplung zu verschiedenen Ziel- oder Quell-Systemen.

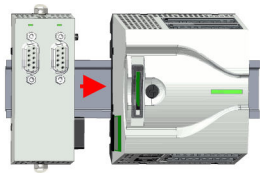
- Protokolle:
  - ASCII
  - STX/ETX
  - 3964R
  - USS
  - Modbus-Master (ASCII, RTU)
- Serielle Busverbindung
  - Vollduplex: Vierdraht-Betrieb (RS422)
  - Halbduplex: Zweidraht-Betrieb (RS485)
  - Datenübertragungsrate: max. 115 kBaud

PtP-Funktionalität aktivieren

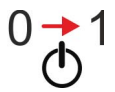
Eine Hardware-Konfiguration zur Einstellung der PtP-Funktionalität ist nicht erforderlich.



1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



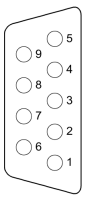
2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. ↳ *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14*
3. Stellen Sie einen Kabelverbindung zum Kommunikationspartner her.



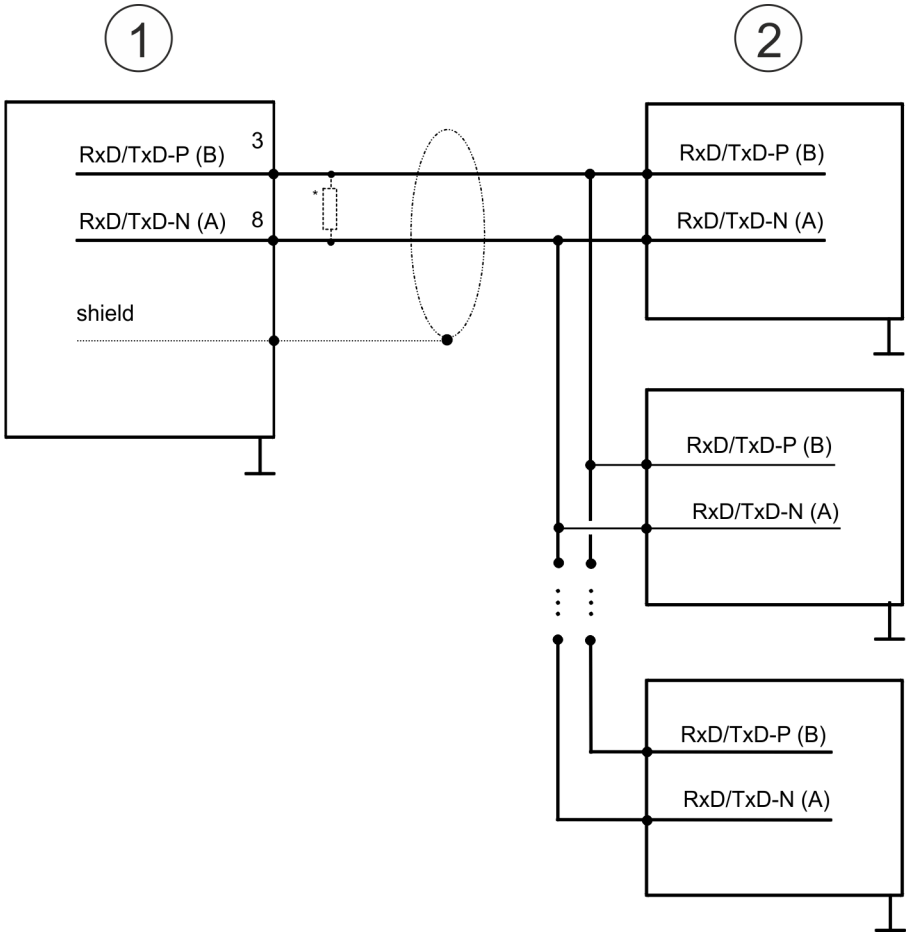
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
   ⇨ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X1 PtP bereit für die PtP-Kommunikation.

RS485-Verkabelung mittels PROFIBUS Kabel

X1 PtP



① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.



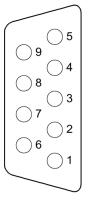
1 PTP-Schnittstelle
2 Peripherie

– **) Verwenden Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 120Ω.*
– *Verbinden Sie niemals Kabelschirm und M5V (Pin 5) miteinander, da aufgrund von Ausgleichsströmen die Schnittstellen zerstört werden könnten!*

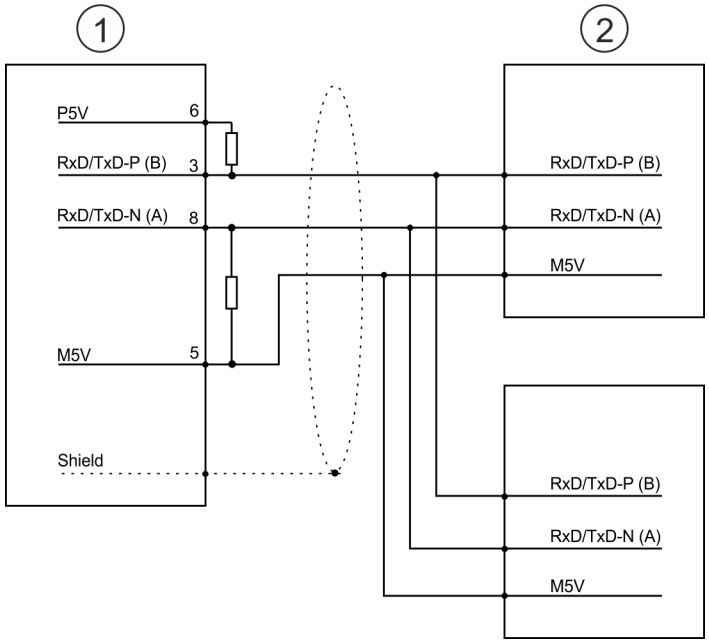
RS485-Verkabelung mit definierten Ruhepegeln

Bei potenzialgetrennten Schnittstellen haben Sie auf Pin 6 isolierte 5V (P5V) und an Pin 5 die zugehörige Masse (M5V). Mit dieser isolierten Spannung können Sie über Widerstände zu den Signalleitungen definierte Ruhepegel vergeben und für einen reflexionsarmen Abschluss sorgen.

X1 PtP



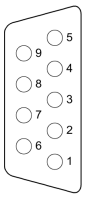
① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.



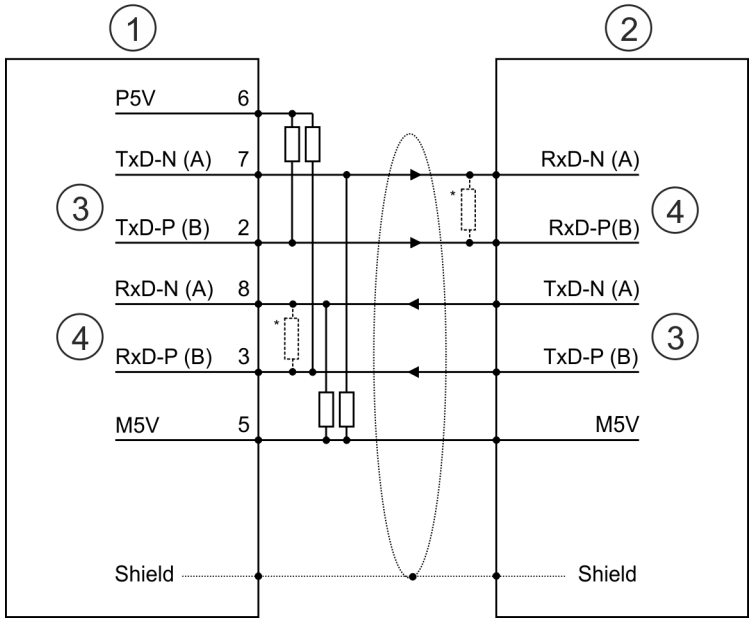
1 X1 PtP-Schnittstelle
2 Peripherie

RS422-Verkabelung

X1 PtP



① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.

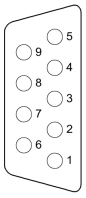


1 X1 PtP-Schnittstelle
2 Peripherie
3 Send
4 Receive
*) Bei Leitungslängen >50m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330Ω auf der Empfängerseite einlöten.

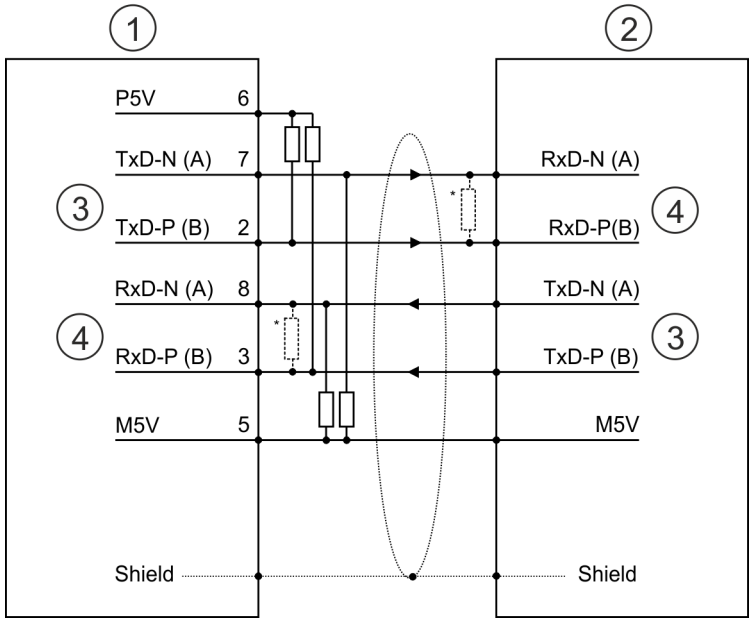
RS422-Verkabelung mit definierten Ruhepegeln

Bei potenzialgetrennten Schnittstellen haben Sie auf Pin 6 isolierte 5V (P5V) und an Pin 5 die zugehörige Masse (M5V). Mit dieser isolierten Spannung können Sie über Widerstände zu den Signalleitungen definierte Ruhepegel vergeben und für einen reflexionsarmen Abschluss sorgen.

X1 PtP



① n. c.
② TxD-P (line B) - RS422
③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ TxD-N (line A) - RS422
⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
⑨ n.c.



1 X1 PtP-Schnittstelle
2 Peripherie
3 Send
4 Receive
*) Bei Leitungslängen >50m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330Ω auf der Empfängerseite einlöten.

Statusanzeige

X1 PtP TxD	Bedeutung
◪ grün flackert	Sendeaktivität
☐	Keine Sendeaktivität

8.4 Parametrierung

8.4.1 FC/SFC 216 - SER_CFG - Parametrierung PtP

Die Parametrierung erfolgt zur Laufzeit unter Einsatz des FC/SFC 216 (SER_CFG). Hierbei sind die Parameter für STX/ETX, 3964R, USS und Modbus in einem DB abzulegen.

8.5 Kommunikation

8.5.1 FC/SFC 217 - SER_SND - Senden an PtP

Mit diesem Baustein werden Daten über die serielle Schnittstelle gesendet. Durch erneuten Aufruf des FC/SFC 217 SER_SND bekommen Sie bei 3964R, USS und Modbus über RETVAL einen Rückgabewert geliefert, der unter anderem auch aktuelle Informationen über die Quittierung der Gegenseite beinhaltet. Zusätzlich ist bei USS und Modbus nach einem SER_SND das Quittungstelegramm durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV auszulesen.

8.5.2 FC/SFC 218 - SER_RCV - Empfangen von PtP

Mit diesem Baustein werden Daten über die serielle Schnittstelle empfangen. Bei den Protokollen USS und Modbus können Sie durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV nach einem SER_SND das Quittungstelegramm auslesen.

Näheres zum Einsatz dieser Bausteine finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

8.6 Protokolle und Prozeduren

Übersicht

Die CPU unterstützt folgende Protokolle und Prozeduren:

- ASCII-Übertragung
- STX/ETX
- 3964R
- USS
- Modbus

ASCII

Die Datenkommunikation via ASCII ist die einfachste Form der Kommunikation. Die Zeichen werden 1 zu 1 übergeben. Bei ASCII werden je Zyklus mit dem Lese-FC/SFC die zum Zeitpunkt des Aufrufs im Puffer enthaltenen Daten im parametrierten Empfangsdatenbaustein abgelegt. Ist ein Telegramm über mehrere Zyklen verteilt, so werden die Daten überschrieben. Eine Empfangsbestätigung gibt es nicht. Der Kommunikationsablauf ist vom jeweiligen Anwenderprogramm zu steuern. Sie können hierzu den FB 1 - RECEIVE_ASCII verwenden.

Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

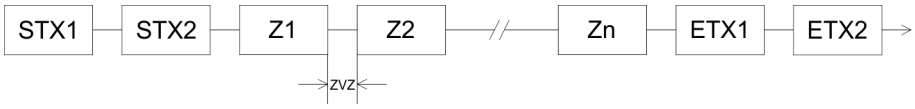
STX/ETX

STX/ETX ist ein einfaches Protokoll mit Start- und Ende-Kennung. Hierbei stehen STX für **S**tart of **T**ext und ETX für **E**nd of **T**ext. Die Prozedur STX/ETX wird zur Übertragung von ASCII-Zeichen eingesetzt. Sie arbeitet ohne Blockprüfung (BCC).

- Sollen Daten von der Peripherie eingelesen werden, muss das Start-Zeichen vorhanden sein, anschließend folgen die zu übertragenden Zeichen. Danach muss das Ende-Zeichen vorliegen. Abhängig von der Byte-Breite können folgende ASCII-Zeichen übertragen werden: 5Bit: nicht zulässig: 6Bit: 20...3Fh, 7Bit: 20...7Fh, 8Bit: 20...FFh.
- Die Nutzdaten, d.h. alle Zeichen zwischen Start- und Ende-Kennung, werden nach Empfang des Schlusszeichens an die CPU übergeben.
- Beim Senden der Daten von der CPU an ein Peripheriegerät werden die Nutzdaten an den FC/SFC 217 (SER_SND) übergeben und von dort mit angefügten Start- und Endezeichen über die serielle Schnittstelle an den Kommunikationspartner übertragen.
- Es kann mit 1, 2 oder keiner Start- und mit 1, 2 oder keiner Ende-Kennung gearbeitet werden.
- Wird kein Ende-Zeichen definiert, so werden alle gelesenen Zeichen nach Ablauf einer parametrierbaren Zeichenverzugszeit (Timeout) an die CPU übergeben.

Als Start- bzw. Ende-Kennung sind alle Hex-Werte von 00h bis 1Fh zulässig. Zeichen größer 1Fh werden ignoriert und nicht berücksichtigt. In den Nutzdaten sind Zeichen kleiner 20h nicht erlaubt und können zu Fehlern führen. Die Anzahl der Start- und Endezeichen kann unterschiedlich sein (1 Start, 2 Ende bzw. 2 Start, 1 Ende oder andere Kombinationen). Für nicht verwendete Start- und Endezeichen muss in der Hardware-Konfiguration FFh eingetragen werden.

Telegrammaufbau:



3964

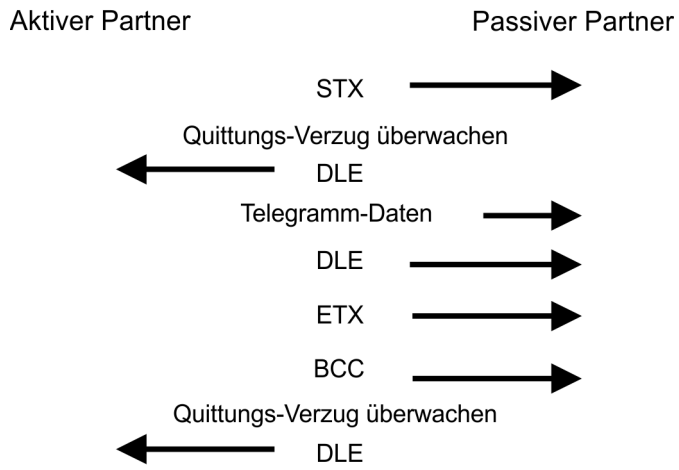
Die Prozedur 3964R steuert die Datenübertragung bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen der CPU und einem Kommunikationspartner. Die Prozedur fügt bei der Datenübertragung den Nutzdaten Steuerzeichen hinzu. Durch diese Steuerzeichen kann der Kommunikationspartner kontrollieren, ob die Daten vollständig und fehlerfrei bei ihm angekommen sind.

Die Prozedur wertet die folgenden Steuerzeichen aus:

- STX: **S**tart of **Tex**t
- DLE: **D**ata **L**ink **E**scape
- ETX: **E**nd of **Tex**t
- BCC: **B**lock **C**heck **C**haracter
- NAK: **N**egative **Ack**nowledge

Sie können pro Telegramm maximal 255Byte übertragen.

Prozedurablauf



Wird ein "DLE" als Informationszeichen übertragen, so wird dieses zur Unterscheidung vom Steuerzeichen "DLE" beim Verbindungsauf- und -abbau auf der Sendeleitung doppelt gesendet (DLE-Verdoppelung). Der Empfänger macht die DLE-Verdoppelung wieder rückgängig.

Unter 3964R muss einem Kommunikationspartner eine niedrigere Priorität zugeordnet sein. Wenn beide Kommunikationspartner gleichzeitig einen Sendeauftrag erteilen, dann stellt der Partner mit niedriger Priorität seinen Sendeauftrag zurück.

USS

Das USS-Protokoll (**U**niverselle **s**erielle **S**chnittstelle) ist ein von Siemens definiertes serielles Übertragungsprotokoll für den Bereich der Antriebstechnik. Hiermit lässt sich eine serielle Buskopplung zwischen einem übergeordneten Master - und mehreren Slave-Systemen aufbauen. Das USS-Protokoll ermöglich durch Vorgabe einer fixen Telegrammlänge einen zeitzyklischen Telegrammverkehr.

Folgende Merkmale zeichnen das USS-Protokoll aus:

- Mehrpunktfähige Kopplung
- Master-Slave Zugriffsverfahren
- Single-Master-System
- Maximal 32 Teilnehmer
- Einfacher, sicherer Telegrammrahmen

Es gilt:

- Am Bus können 1 Master und max. 31 Slaves angebunden sein.
- Die einzelnen Slaves werden vom Master über ein Adresszeichen im Telegramm angewählt.
- Die Kommunikation erfolgt ausschließlich über den Master im Halbduplex-Betrieb.
- Nach einem Sende-Auftrag ist das Quittungstelegramm durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV auszulesen.

Die Telegramme für Senden und Empfangen haben folgenden Aufbau:

Master-Slave-Telegramm

STX	LGE	ADR	PKE		IND		PWE		STW		HSW		BCC
02h			H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	

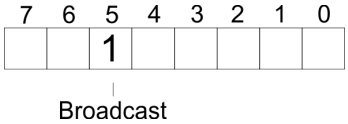
Slave-Master-Telegramm

STX	LGE	ADR	PKE		IND		PWE		ZSW		HIW		BCC
02h			H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	

mit

STX - Startzeichen
STW - Steuerwort
LGE - Telegrammlänge
ZSW - Zustandswort
ADR - Adresse
HSW - Hauptsollwert
PKE - Parameterkennung
HIW - Hauptistwert
IND - Index
BCC - Block Check Character
PWE - Parameterwert

USS-Broadcast mit gesetztem Bit 5 in ADR-Byte



Eine Anforderung kann an einen bestimmten Slave gerichtet sein oder als Broadcast-Nachricht an alle Slaves gehen. Zur Kennzeichnung einer Broadcast-Nachricht ist Bit 5 im ADR-Byte auf 1 zu setzen. Hierbei wird die Slave-Adr. (Bit 0 ... 4) ignoriert. Im Gegensatz zu einem "normalen" Send-Auftrag ist beim Broadcast keine Telegrammauswertung über FC/SFC 218 SER_RCV erforderlich. Nur Schreibaufträge dürfen als Broadcast gesendet werden.

Modbus

- Das Protokoll Modbus ist ein Kommunikationsprotokoll, das eine hierarchische Struktur mit einem Master und mehreren Slaves festlegt.
- Physikalisch arbeitet Modbus über eine serielle Halbduplex-Verbindung. Es treten keine Buskonflikte auf, da der Master immer nur mit einem Slave kommunizieren kann.

- Nach einer Anforderung vom Master wartet dieser solange auf die Antwort des Slaves, bis eine einstellbare Wartezeit abgelaufen ist. Während des Wartens ist eine Kommunikation mit einem anderen Slave nicht möglich.
- Nach einem Sende-Auftrag ist das Quittungstelegramm durch Aufruf des FC/SFC 218 SER_RCV auszulesen.
- Die Anforderungs-Telegramme, die ein Master sendet und die Antwort-Telegramme eines Slaves haben den gleichen Aufbau:

Telegrammaufbau

Startzeichen	Slave-Adresse	Funktions-Code	Daten	Flusskontrolle	Endezeichen

Broadcast mit Slave-Adresse = 0

- Eine Anforderung kann an einen bestimmten Slave gerichtet sein oder als Broadcast-Nachricht an alle Slaves gehen.
- Zur Kennzeichnung einer Broadcast-Nachricht wird die Slave-Adresse 0 eingetragen.
- Im Gegensatz zu einem "normalen" Send-Auftrag ist beim Broadcast keine Telegrammauswertung über FC/SFC 218 SER_RCV erforderlich.
- Nur Schreibaufträge dürfen als Broadcast gesendet werden.

ASCII-, RTU-Modus

Bei Modbus gibt es zwei unterschiedliche Übertragungsmodi. Die Modus-Wahl erfolgt zur Laufzeit unter Einsatz des FC/SFC 216 SER_CFG.

- ASCII-Modus: Jedes Byte wird im 2 Zeichen ASCII-Code übertragen. Die Daten werden durch Anfang- und Ende-Zeichen gekennzeichnet. Dies macht die Übertragung transparent aber auch langsam.
- RTU-Modus: Jedes Byte wird als ein Zeichen übertragen. Hierdurch haben Sie einen höheren Datendurchsatz als im ASCII-Modus. Anstelle von Anfang- und Ende-Zeichen wird eine Zeitüberwachung eingesetzt.

Unterstützte Modbus-Protokolle

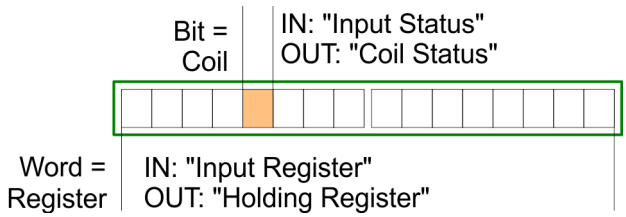
Die RS485-Schnittstelle unterstützt folgende Modbus-Protokolle:

- Modbus RTU Master
- Modbus ASCII Master

8.7 Modbus - Funktionscodes

Namenskonventionen

Für Modbus gibt es Namenskonventionen, die hier kurz aufgeführt sind:



- Modbus unterscheidet zwischen Bit- und Wortzugriff; Bits = "Coils" und Worte = "Register".
- Bit-Eingänge werden als "Input-Status" bezeichnet und Bit-Ausgänge als "Coil-Status".
- Wort-Eingänge werden als "Input-Register" und Wort-Ausgänge als "Holding-Register" bezeichnet.

Bereichsdefinitionen

Üblicherweise erfolgt unter Modbus der Zugriff mittels der Bereiche 0x, 1x, 3x und 4x.

Mit 0x und 1x haben Sie Zugriff auf digitale Bit-Bereiche und mit 3x und 4x auf analoge Wort-Bereiche.

Da aber bei den CPs von VIPA keine Unterscheidung zwischen Digital- und Analogdaten stattfindet, gilt folgende Zuordnung:

0x - Bit-Bereich für Ausgabe-Daten des Masters

Zugriff über Funktions-Code 01h, 05h, 0Fh

1x - Bit-Bereich für Eingabe-Daten des Masters

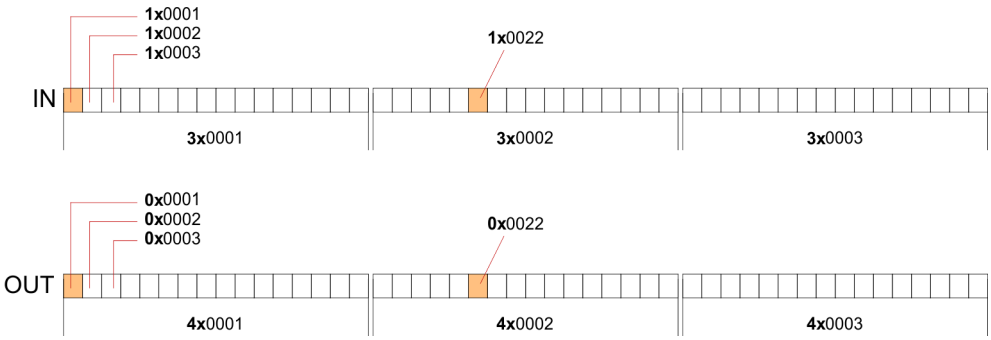
Zugriff über Funktions-Code 02h

3x - Wort-Bereich für Eingabe-Daten des Masters

Zugriff über Funktions-Code 04h

4x - Wort-Bereich für Ausgabe-Daten des Masters

Zugriff über Funktions-Code 03h, 06h, 10h



Eine Beschreibung der Funktions-Codes finden Sie auf den Folgeseiten.

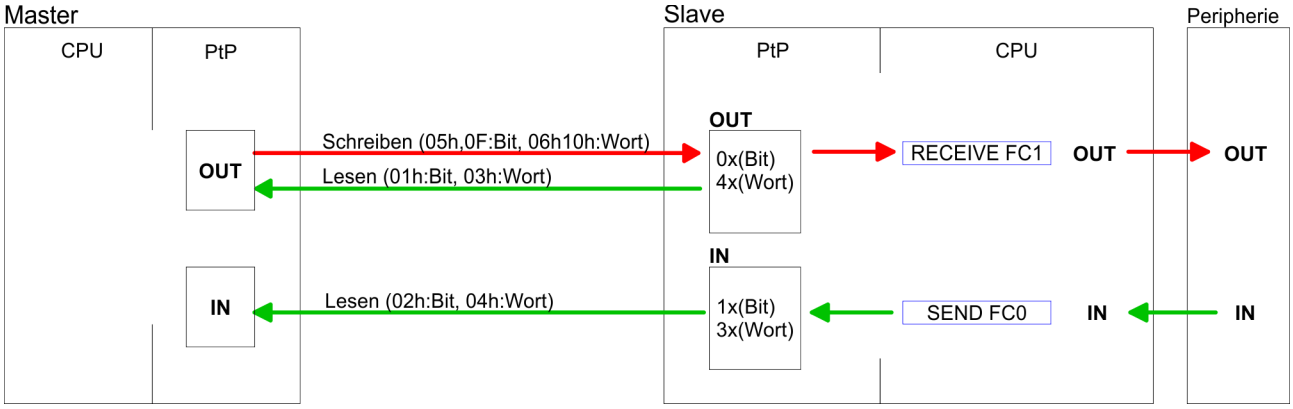
Übersicht

Mit folgenden Funktionscodes können Sie von einem Modbus-Master auf einen Slave zugreifen. Die Beschreibung erfolgt immer aus Sicht des Masters:

Code	Befehl	Beschreibung
01h	Read n Bits	n Bit lesen von Master-Ausgabe-Bereich 0x
02h	Read n Bits	n Bit lesen von Master-Eingabe-Bereich 1x
03h	Read n Words	n Worte lesen von Master-Ausgabe-Bereich 4x
04h	Read n Words	n Worte lesen von Master-Eingabe-Bereich 3x
05h	Write 1 Bit	1 Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x
06h	Write 1 Word	1 Wort schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x
0Fh	Write n Bits	n Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x
10h	Write n Words	n Worte schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x

Sichtweise für "Eingabe"- und "Ausgabe"-Daten

Die Beschreibung der Funktionscodes erfolgt immer aus Sicht des Masters. Hierbei werden Daten, die der Master an den Slave schickt, bis zu ihrem Ziel als "Ausgabe"-Daten (OUT) und umgekehrt Daten, die der Master vom Slave empfängt als "Eingabe"-Daten (IN) bezeichnet.



Antwort des Slaves

Liefert der Slave einen Fehler zurück, wird der Funktionscode mit 80h "verodert" zurückgesendet.

Ist kein Fehler aufgetreten, wird der Funktionscode zurückgeliefert.

Slave-Antwort:	Funktionscode OR 80h	→ Fehler
	Funktionscode	→ OK

Byte-Reihenfolge im Wort

1 Wort	
High-Byte	Low-Byte

Prüfsumme CRC, RTU, LRC

Die aufgezeigten Prüfsummen CRC bei RTU- und LRC bei ASCII-Modus werden automatisch an jedes Telegramm angehängt. Sie werden nicht im Datenbaustein angezeigt.

Read n Bits 01h, 02h

Code 01h: n Bit lesen von Master-Ausgabe-Bereich 0x

Code 02h: n Bit lesen von Master-Eingabe-Bereich 1x

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl der Bits	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Anzahl der gelesenen Bytes	Daten 1. Byte	Daten 2. Byte	...	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte		1Wort
			max. 250Byte			

Read n Words 03h, 04h

03h: n Worte lesen von Master-Ausgabe-Bereich 4x

04h: n Worte lesen von Master-Eingabe-Bereich 3x

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1.Bit	Anzahl der Worte	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Anzahl der gelesenen Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Byte	1Wort	1Wort		1Wort
			max. 125Worte			

Write 1 Bit 05h

Code 05h: 1 Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x

Eine Zustandsänderung erfolgt unter "Zustand Bit" mit folgenden Werten:

"Zustand Bit" = 0000h → Bit = 0

"Zustand Bit" = FF00h → Bit = 1

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Bit	Zustand Bit	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Bit	Zustand Bit	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Write 1 Word 06h

Code 06h: 1 Wort schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Wert Wort	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Wert Wort	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Write n Bits 0Fh

Code 0Fh: n Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x

Bitte beachten Sie, dass die Anzahl der Bits zusätzlich in Byte anzugeben sind.

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl der Bits	Anzahl der Bytes	Daten 1. Byte	Daten 2. Byte	...	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Wort
					max. 250Byte			

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl der Bits	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

Write n Words 10h

Code 10h: n Worte schreiben in Master-Ausgabe-Bereich

Kommandotelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl der Worte	Anzahl der Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort	1Wort
					max. 125Worte			

Antworttelegramm

Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl der Worte	Prüfsumme CRC/LRC
1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

9 *Optional:* Einsatz PROFIBUS-Kommunikation

9.1 Schnelleinstieg

Übersicht

Für die PROFIBUS-Kommunikation ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. ↳ *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14* Der PROFIBUS-DP-Slave ist im Hardware-Konfigurator zu projektieren. Hierbei erfolgt die Projektierung über das Submodul X1 (MPI/DP) der Siemens-CPU.

Damit Sie die Schnittstelle X2 MPI(PB) in die PROFIBUS-Funktionalität umschalten können, müssen Sie die entsprechende Bus-Funktionalität mittels einer VSC von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen wird die Funktion aktiviert. ↳ *Kap. 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" Seite 98*

Schritte der Projektierung

Die Projektierung des PROFIBUS-DP-Slave sollte nach folgender Vorgehensweise erfolgen:

- **Bus-Funktionalität mittels VSC aktivieren**
- **Hardware-Konfiguration - CPU**
- **Einsatz als DP-Slave**
  - Mit der Aktivierung der Bus-Funktionalität *"PROFIBUS DP-Slave"* mittels VSC wird die Bus-Funktionalität *"PROFIBUS DP-Slave"* freigeschaltet.
- **Transfer des Gesamtprojekts in die CPU**

Mit dem Siemens SIMATIC Manager ist die CPU M13-CCF0000 von VIPA als

CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)

zu projektieren!

Über das Submodul X1 (MPI/DP) projektieren und vernetzen Sie den PROFIBUS-DP-Slave.

9.2 PROFIBUS-Kommunikation

PROFIBUS-DP

- PROFIBUS ist ein international offener und serieller Feldbus-Standard für Gebäude-, Fertigungs- und Prozessautomatisierung im unteren (Sensor-/ Aktor-Ebene) bis mittleren Leistungsbereich (Prozessebene).
- PROFIBUS besteht aus einem Sortiment kompatibler Varianten. Die hier angeführten Angaben beziehen sich auf den PROFIBUS-DP.
- PROFIBUS-DP ist besonders geeignet für die Fertigungsautomatisierung. DP ist sehr schnell, bietet "Plug and Play" und ist eine kostengünstige Alternative zur Parallelverkabelung zwischen SPS und dezentraler Peripherie.
- Der Datenaustausch "Data Exchange" erfolgt zyklisch. Während eines Buszyklus liest der Master die Eingangswerte der Slaves und schreibt neue Ausgangsinformationen an die Slaves.

DP-Slave-Betrieb

Für den Einsatz in einem übergeordneten Master-System projektieren Sie zuerst Ihr Slave-System als Siemens-CPU im Slave-Betrieb mit konfigurierten Ein-/Ausgabe-Bereichen. Danach projektieren Sie Ihr Master-System. Binden Sie an das Master-System Ihr Slave-System an, indem Sie die CPU 31x aus dem Hardware-Katalog unter *Bereits projektierte Stationen* auf das Master-System ziehen und Ihr Slave-System auswählen und ankoppeln.

Betriebsart DP-Slave: Test, Inbetriebnahme, Routing (aktiv/passiv)

Sie haben die Möglichkeit in der Hardware-Konfiguration über den PROFIBUS Eigenschafts-Dialog im Register *"Betriebsart"* unter *"DP-Slave"* die Option *"Test, Inbetriebnahme, Routing"* zu aktivieren. Die Aktivierung wirkt sich wie folgt aus:

- Die PROFIBUS-Schnittstelle wird zum "aktiven" PROFIBUS-Teilnehmer, d.h. sie ist am Token-Umlauf beteiligt.
- Sie haben über diese Schnittstelle PG/OP-Funktionalität (Programmieren, Statusabfrage, Steuern, Testen).
- Die PROFIBUS-Schnittstelle dient als Netzübergang (S7-Routing).
- Die Busumlaufzeiten können sich verlängern.

Im deaktivierten Zustand arbeitet die PROFIBUS-Schnittstelle als passiver DP-Slave mit folgenden Eigenschaften:

- Die PROFIBUS-Schnittstelle wird zum "passiven" PROFIBUS-Teilnehmer, d.h. sie ist am Token-Umlauf nicht beteiligt.
- Busumlaufzeiten werden nicht beeinflusst.
- S7-Routing ist nicht möglich.

9.3 PROFIBUS-Kommunikation über Erweiterungsmodul EM M09

X2 MPI(PB)

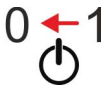
9polige SubD-Buchse: (potenzialgetrennt):

Die Schnittstelle unterstützt folgende Funktionalitäten, welche über die Hardware-Konfiguration umschaltbar sind:

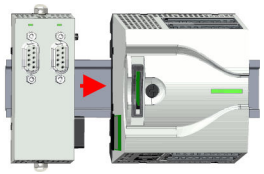
- MPI (default / nach Urlöschen)
  Die MPI-Schnittstelle dient zur Verbindung zwischen Programmiergerät und CPU. Hierüber erfolgt beispielsweise die Projektierung und Programmierung. Außerdem dient MPI zur Kommunikation zwischen mehreren CPUs oder zwischen HMIs und CPU. Standardmäßig ist die MPI-Adresse 2 eingestellt.
- PROFIBUS DP Slave (optional)
  Durch Konfiguration des Submoduls *"MPI/DP"* der CPU in der Hardware-Konfiguration können Sie die PROFIBUS-Slave-Funktionalität dieser Schnittstelle aktivieren.

PROFIBUS-Funktionalität aktivieren

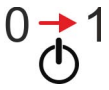
Die Aktivierung der PROFIBUS-Funktionalität des Erweiterungsmoduls EM M09 erfolgt nach folgender Vorgehensweise:



1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. ↳ *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14*

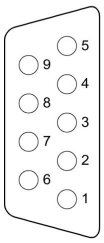


3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

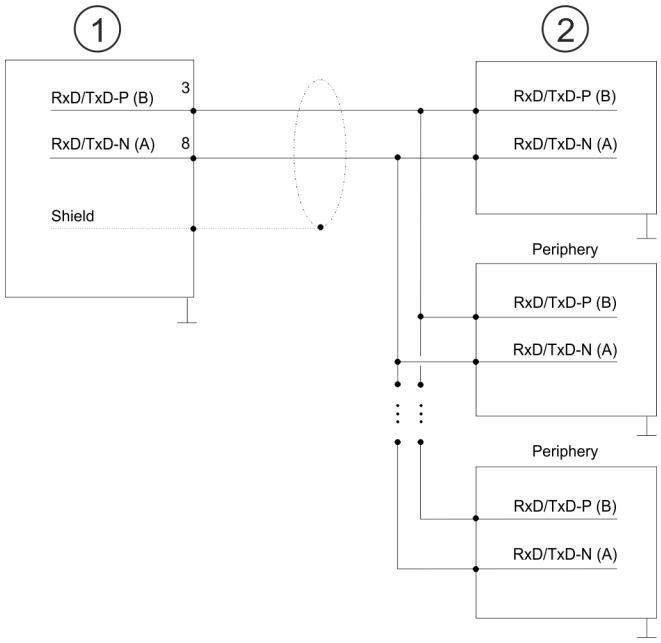
⇨ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X2 MPI(PB) mit der MPI-Adresse 2 bereit für die MPI-Kommunikation.

Damit Sie die Schnittstelle X2 MPI(PB) in die PROFIBUS-Funktionalität umschalten können, müssen Sie die entsprechende Bus-Funktionalität mittels einer VSC von VIPA aktivieren. Durch Stecken der VSC-Speicherkarte und anschließendem Urlöschen wird die Funktion aktiviert. ↳ *Kap. 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" Seite 98*

X2 MPI(PB)



① n. c.
② n. c.
③ RxD/TxD-P (line B)
④ RTS
⑤ M5V
⑥ P5V
⑦ n. c.
⑧ RxD/TxD-N (line A)
⑨ n.c.



1 RS485-Schnittstelle
2 Peripherie

Verbinden Sie niemals Kabelschirm und M5V (Pin 5) miteinander, da die Schnittstellen zerstört werden könnten!

Statusanzeige

X2 MPI(PB) DE	Bedeutung
grün	■ Slave befindet sich in DE (Data exchange). ■ Slave tauscht Daten mit dem Master aus. ■ Slave ist im RUN-Zustand.
grün blinkt	■ Slave-CPU ist im Zustand Anlauf. ■ Slave-CPU ist ohne Master.
	■ Keine Spannungsversorgung vorhanden. ■ Slave hat keine Projektierung.

9.4 Einsatz als PROFIBUS-DP-Slave

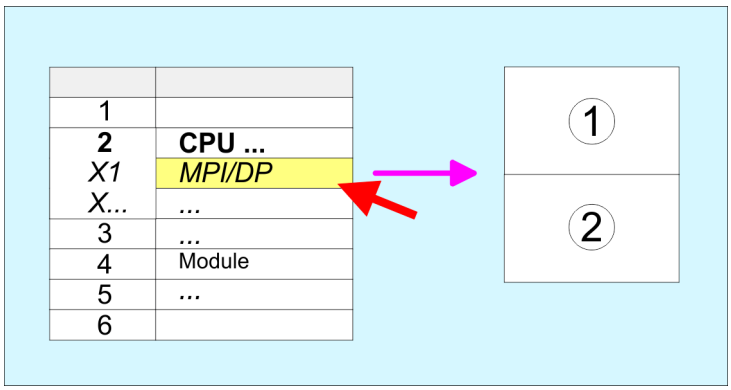
Schnelleinstieg

Nachfolgend ist der Einsatz des PROFIBUS-Teils als "intelligenter" DP-Slave an Master-Systemen beschrieben, welche ausschließlich im Siemens SIMATIC Manager projektiert werden können. Folgende Schritte sind hierzu erforderlich:

1. Projektieren Sie eine Station mit einer CPU mit der Betriebsart DP-Slave.
2. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und konfigurieren Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche für die Slave-Seite.
3. Speichern und übersetzen Sie Ihr Projekt.
4. Projektieren Sie als weitere Station eine weitere CPU mit der Betriebsart DP-Master.
5. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und konfigurieren Sie die Ein-/Ausgabe-Bereiche für die Master-Seite.
6. Speichern, übersetzen und transferieren Sie Ihr Projekt in die CPU.

Projektierung der Slave-Seite

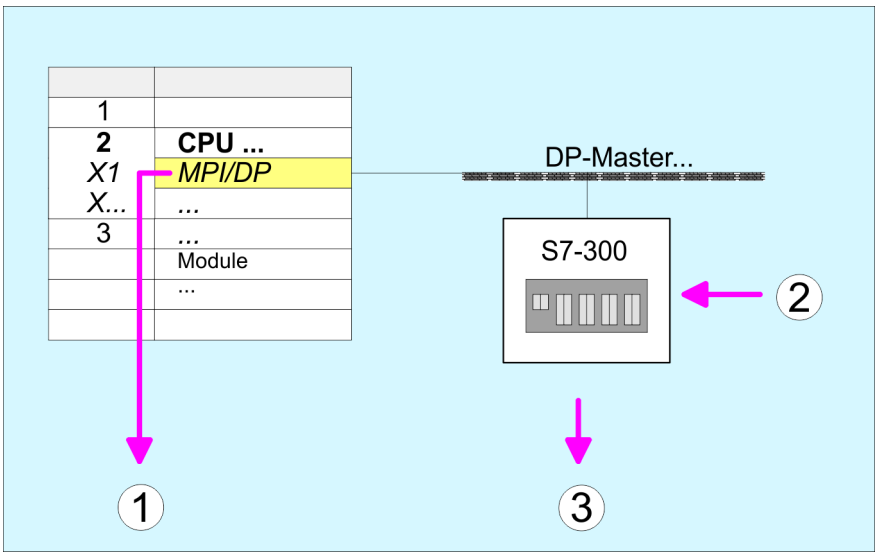
1. Starten Sie den Siemens SIMATIC Manager und projektieren Sie eine CPU wie unter "Hardware-Konfiguration - CPU" beschrieben.
2. Bezeichnen Sie die Station als "...DP-Slave".
3. Binden Sie gemäß Ihrem Hardwareaufbau Ihre Module ein.
4. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog der DP-Schnittstelle der CPU, indem Sie auf *"MPI/DP"* doppelklicken.
5. Stellen Sie unter Schnittstelle: Typ "PROFIBUS" ein.
6. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und geben Sie eine Adresse (z.B. 3) vor. Schließen Sie Ihre Eingabe mit [OK] ab.
7. Stellen Sie unter Betriebsart "DP-Slave" ein.
8. Bestimmen Sie über Konfiguration die Ein-/Ausgabe-Adressbereiche der Slave-CPU, die dem DP-Slave zugeordnet werden sollen.
9. Speichern, übersetzen und transferieren Sie Ihr Projekt in die CPU.



1 Standard-Bus: Objekteigenschaften
Betriebsart: DP-Slavemaster
Vernetzen: PROFIBUS
PROFIBUS-Adresse > 1
2 Konfiguration
Eingabebereich
Ausgabebereich

Projektierung der Master-Seite

1. Fügen Sie eine weitere Station ein und projektieren Sie eine CPU.
2. Bezeichnen Sie die Station als "...DP-Master".
3. Binden Sie gemäß Ihrem Hardwareaufbau Ihre Module ein.
4. Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog der DP-Schnittstelle der CPU, indem Sie auf *"MPI/DP"* doppelklicken.
5. Stellen Sie unter *Schnittstelle*: Typ "PROFIBUS" ein.
6. Vernetzen Sie mit PROFIBUS und geben Sie eine Adresse (z.B. 2) vor. Schließen Sie Ihre Eingabe mit [OK] ab.
7. Stellen Sie unter Betriebsart "DP-Master" ein und schließen Sie den Dialog mit [OK].
8. Binden Sie an das Master-System Ihr Slave-System an, indem Sie die "CPU 31x" aus dem Hardware-Katalog unter *Bereits projektierte Stationen* auf das Master-System ziehen, Ihr Slave-System auswählen und ankoppeln.
9. Öffnen Sie die *Konfiguration* unter *Objekteigenschaften* Ihres Slave-Systems.
10. Ordnen Sie durch Doppelklick auf die entsprechende Konfigurationszeile den Slave-Ausgabe-Daten den entsprechenden Eingabe-Adressbereich und den Slave-Eingabe-Daten den entsprechenden Ausgabe-Adressbereich in der Master-CPU zu.
11. Speichern, Übersetzen und Transferieren Sie Ihr Projekt in die CPU.



1 Standard-Bus: Objekteigenschaften
Betriebsart: DP-Master
PROFIBUS-Adresse > 1

2 Hardware-Katalog: CPU 31x
aus *"Bereits projektierte Stationen"*

3 DP-Mastersystem: Objekteigenschaften
Eingabe-Bereich Slave-CPU = Ausgabe-Bereich Master-CPU
Ausgabe-Bereich Slave-CPU = Eingabebereich Master-CPU

9.5 PROFIBUS-Aufbaurichtlinien

PROFIBUS allgemein

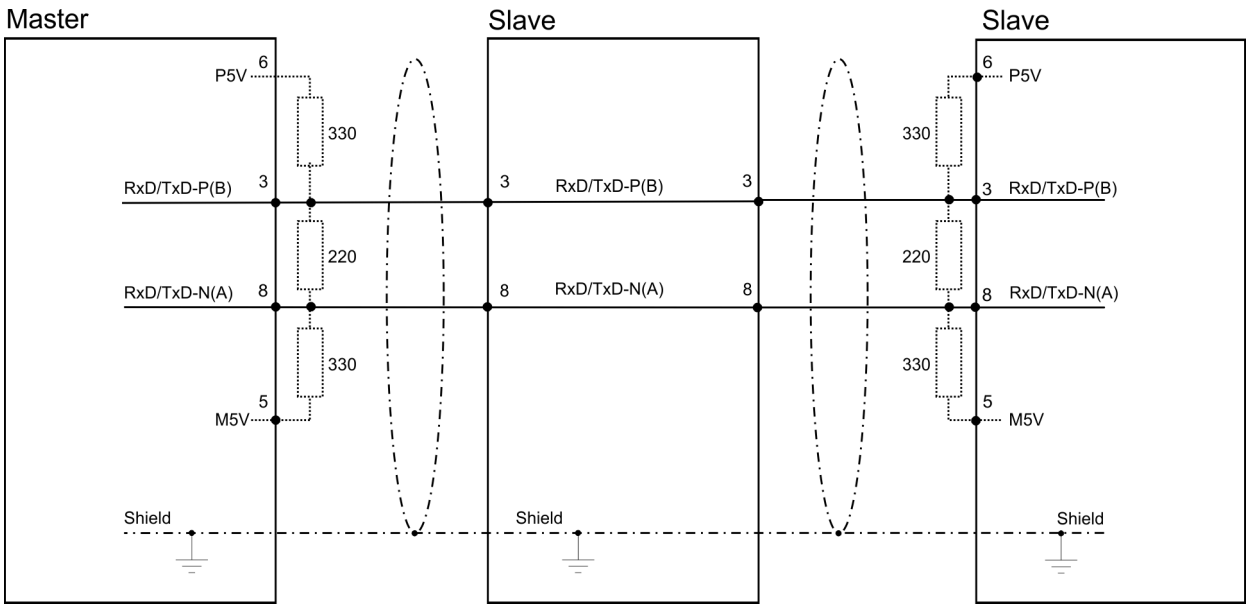
- Ein PROFIBUS-DP-Netz darf nur in Linienstruktur aufgebaut werden.
- PROFIBUS-DP besteht aus mindestens einem Segment mit mindestens einem Master und einem Slave.
- Ein Master ist immer in Verbindung mit einer CPU einzusetzen.
- PROFIBUS unterstützt max. 126 Teilnehmer.
- Pro Segment sind max. 32 Teilnehmer zulässig.
- Die maximale Segmentlänge hängt von der Übertragungsrate ab:
  9,6 ... 187,5kBit/s → 1000m
  500kBit/s → 400m
  1,5MBit/s → 200m
  3 ... 12MBit/s → 100m
- Maximal 10 Segmente dürfen gebildet werden. Die Segmente werden über Repeater verbunden. Jeder Repeater zählt als Teilnehmer.
- Der Bus bzw. ein Segment ist an beiden Enden abzuschließen.
- Alle Teilnehmer kommunizieren mit der gleichen Übertragungsrate. Die Slaves passen sich automatisch an die Übertragungsrate an.

Übertragungsmedium

- PROFIBUS verwendet als Übertragungsmedium eine geschirmte, verdrillte Zweidrahtleitung auf Basis der RS485-Schnittstelle.
- Die RS485-Schnittstelle arbeitet mit Spannungsdifferenzen. Sie ist daher unempfindlicher gegenüber Störeinflüssen als eine Spannungs- oder Stromschnittstelle.
- Pro Segment sind maximal 32 Teilnehmer zulässig. Innerhalb eines Segment sind die einzelnen Teilnehmer über Linienstruktur zu verbinden. Die einzelnen Segmente werden über Repeater verbunden. Die max. Segmentlänge ist von der Übertragungsrate abhängig.
- Bei PROFIBUS-DP wird die Übertragungsrate aus dem Bereich zwischen 9,6kBit/s bis 12MBit/s eingestellt, die Slaves passen sich automatisch an. Alle Teilnehmer im Netz kommunizieren mit der gleichen Übertragungsrate.
- Die Busstruktur erlaubt das rückwirkungsfreie Ein- und Auskoppeln von Stationen oder die schrittweise Inbetriebnahme des Systems. Spätere Erweiterungen haben keinen Einfluss auf Stationen, die bereits in Betrieb sind. Es wird automatisch erkannt, ob ein Teilnehmer ausgefallen oder neu am Netz ist.

Busverbindung

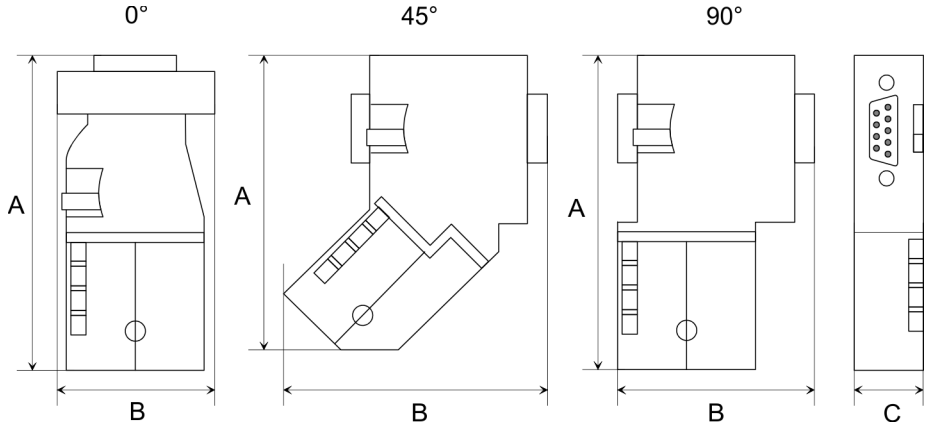
In der nachfolgenden Abbildung sind die Abschlusswiderstände der jeweiligen Anfangs- und Endstation stilisiert dargestellt.



Die PROFIBUS-Leitung muss mit Ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Bitte beachten Sie, dass Sie bei dem jeweiligen letzten Teilnehmer den Bus durch Zuschalten eines Abschlusswiderstands abschließen.

EasyConn Busanschlussstecker

In PROFIBUS werden alle Teilnehmer parallel verdrahtet. Hierzu ist das Buskabel durchzuschleifen. Unter der Best.-Nr. 972-0DP10 erhalten Sie von VIPA den Stecker "EasyConn". Dies ist ein Busanschlussstecker mit zuschaltbarem Abschlusswiderstand und integrierter Busdiagnose.



Maße in mm	0°	45°	90°
A	64	61	66
B	34	53	40
C	15,8	15,8	15,8

Zum Anschluss des EasyConn-Steckers verwenden Sie bitte die Standard PROFIBUS-Leitung Typ A (EN50170). Ab Ausgabestand 5 können auch hochflexible Bus-Kabel verwendet werden:

Lapp Kabel Best.-Nr.: 2170222, 2170822, 2170322.

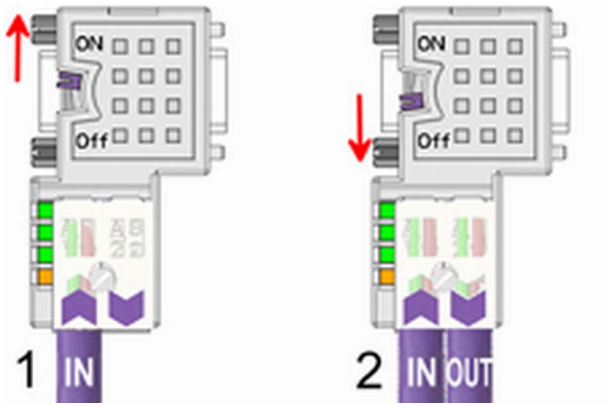
Von VIPA erhalten Sie unter der Best.-Nr. 905-6AA00 das "EasyStrip" Abisolierwerkzeug, das Ihnen den Anschluss des EasyConn-Steckers sehr vereinfacht.

Maße in mm

Leitungsabschluss mit "EasyConn"

Auf dem "EasyConn" Busanschlussstecker befindet sich unter anderem ein Schalter, mit dem Sie einen Abschlusswiderstand zuschalten können.

Verdrahtung



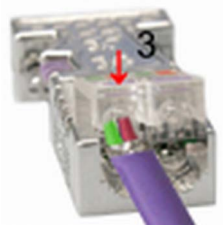
[1] Einstellung für 1./letzter Bus-Teilnehmer
[2] Einstellung für jeden weiteren Busteilnehmer

VORSICHT!
Der Abschlusswiderstand wird nur wirksam, wenn der Stecker an einem Bus-Teilnehmer gesteckt ist und der Bus-Teilnehmer mit Spannung versorgt wird.

Das Anzugsmoment der Schrauben zur Fixierung des Steckers an einem Teilnehmer darf 0,02Nm nicht überschreiten!

Eine ausführliche Beschreibung zum Anschluss und zum Einsatz der Abschlusswiderstände liegt dem Stecker bei.

Montage



1. Lösen Sie die Schraube.
2. Klappen Sie die Kontaktabdeckung hoch.
3. Stecken Sie beide Adern in die dafür vorgesehenen Öffnungen (Farbzuordnung wie unten beachten!).
4. Bitte beachten Sie, dass zwischen Schirm und Datenleitungen kein Kurzschluss entsteht!
5. Schließen Sie die Kontaktabdeckung.
6. Ziehen Sie die Schraube wieder fest (max. Anzugsmoment 0,08Nm).

Den grünen Draht immer an A, den roten immer an B anschließen!

10 Projektierung im VIPA *SPEED7 Studio*

10.1 *SPEED7 Studio* - Übersicht

SPEED7 Studio - Arbeitsumgebung

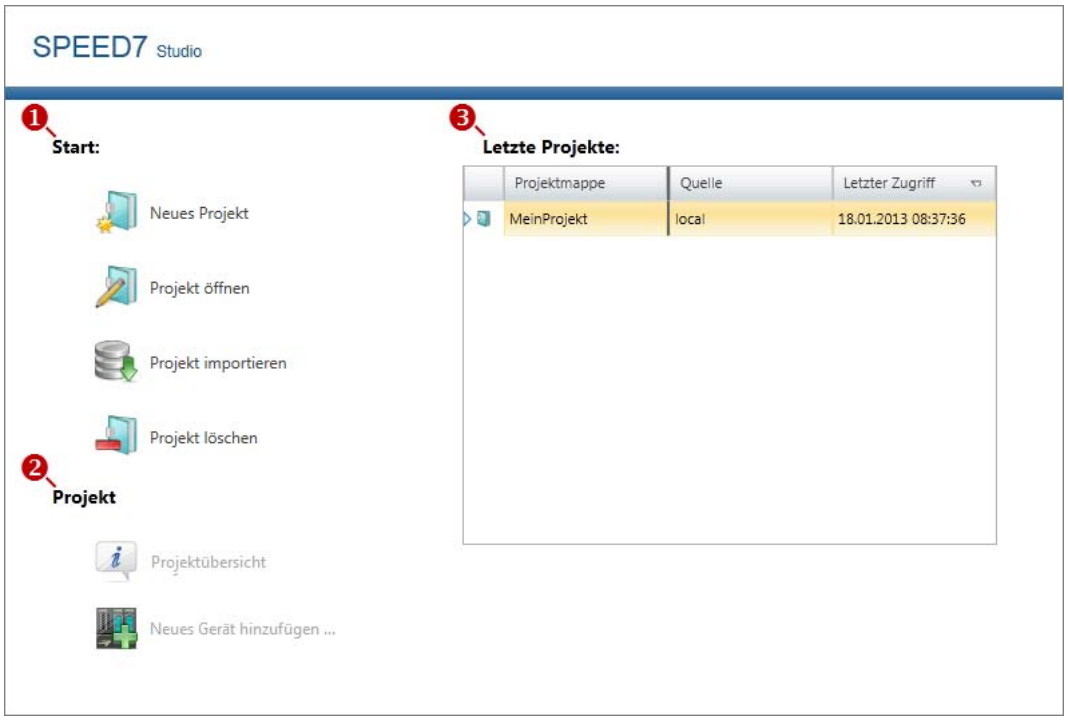
In diesem Teil wird die Projektierung der VIPA-CPU im VIPA *SPEED7 Studio* gezeigt. Hier soll lediglich der grundsätzliche Einsatz des *SPEED7 Studio* in Verbindung mit der VIPA-CPU gezeigt werden. Bitte beachten Sie, dass Softwareänderungen nicht immer berücksichtigt werden können und es so zu Abweichungen zur Beschreibung kommen kann. Im *SPEED7 Studio* können Sie Ihre VIPA-Steuerungen programmieren und vernetzen. Für die Diagnose stehen Ihnen Online-Werkzeuge zur Verfügung.

Nähere Informationen zum SPEED7 Studio finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe bzw. Dokumentation.

SPEED7 Studio starten

→ Klicken Sie auf die Programmschaltfläche. Sie finden *SPEED7 Studio* in Windows-Start unter *"VIPA"*.

⇨ *SPEED7 Studio* wird gestartet. Die *Startseite* öffnet sich.



(1) Start	Sie können ein Projekt neu erstellen, ein gespeichertes Projekt öffnen oder Projekte löschen.
(2) Projekt	Wenn ein Projekt geöffnet ist, können Sie die *"Projektübersicht"* öffnen oder ein neues Gerät hinzufügen.
(3) Letzte Projekte	Hier werden die zuletzt geöffneten Projekte aufgelistet.

Sie können SPEED7 Studio auf einem PC mehrfach gleichzeitig laufen lassen, um damit verschiedene Projekte zu bearbeiten. Sie können in den verschiedenen Instanzen vom SPEED7 Studio nicht das selbe Projekt öffnen.

SPEED7 Studio beenden

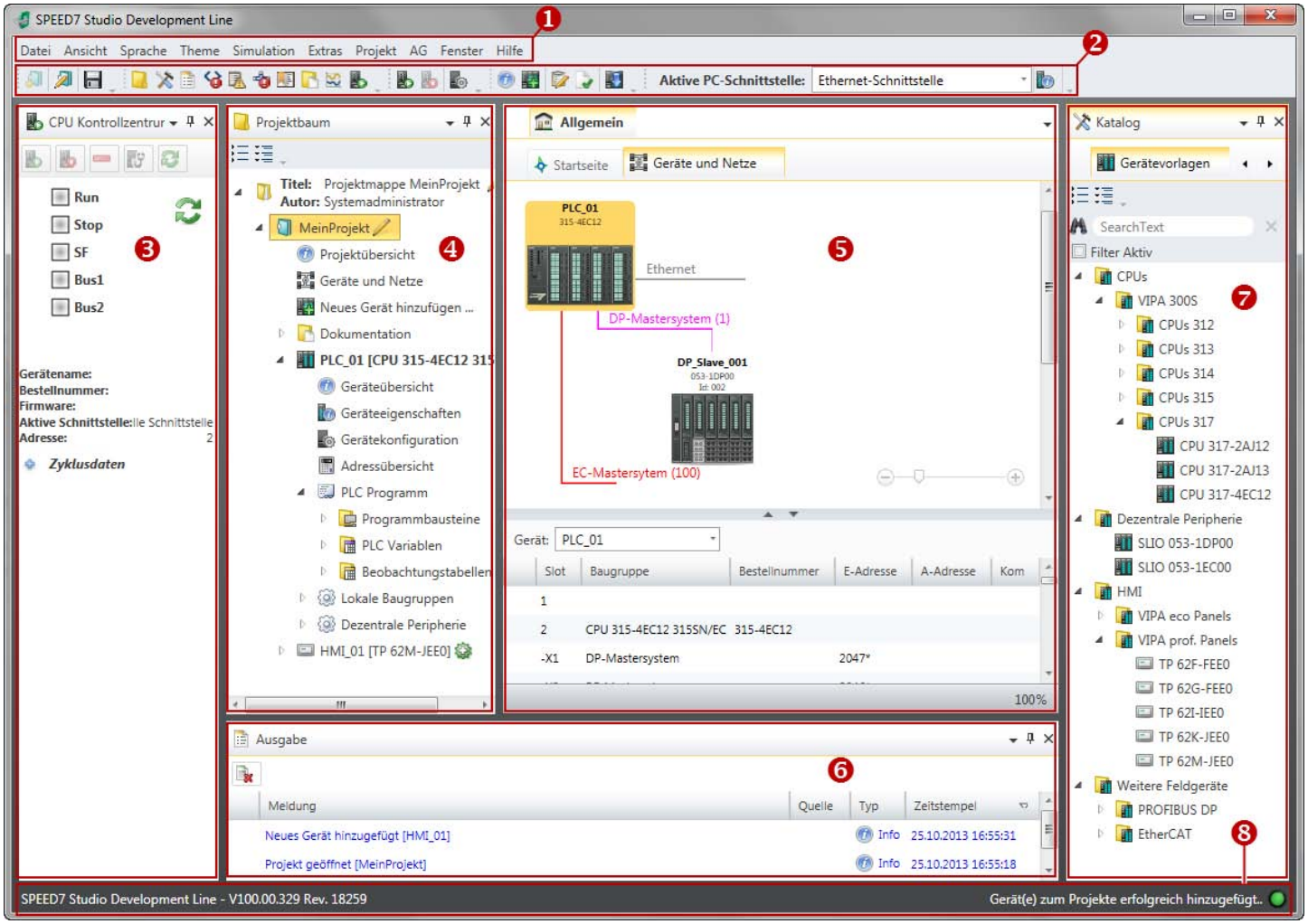
Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, um das Programm zu beenden:

- **Hauptfenster:** Klicken Sie auf die Schließen-Schaltfläche des *SPEED7 Studio* Programmfensters.
- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Beenden"*.
- **Tastatur:** Drücken Sie [Alt] + [F4].

Wenn Sie Änderungen am Projekt vorgenommen haben, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie wählen können, ob die Änderungen gespeichert oder ignoriert werden sollen.

⇨ *SPEED7 Studio* wird beendet.

10.2 *SPEED7 Studio* - Arbeitsumgebung



(1) Menüleiste
(2) Symbolleiste
(3) CPU-Kontrollzentrum
(4) Projektbaum
(5) Arbeitsbereich
(6) Ausgabebereich
(7) Katalog/Eigenschaften
(8) Statuszeile

Sie können weitere Fenster ein- und ausblenden sowie die Anordnung und Größen der Fenster anpassen.

(1) Menüleiste

In der Menüleiste finden Sie die meisten Befehle, die Sie zum Arbeiten mit *SPEED7 Studio* benötigen. Weitere Befehle sind über Kontextmenüs mit der rechten Maustaste aufrufbar, z.B. Funktionen zu einem Gerät im Projektbaum.

Die Menübefehle *"Projekt"* und *"AG"* werden nur dann angezeigt, wenn ein Projekt geöffnet ist. Die Menübefehle *"Bild"* werden nur dann angezeigt, wenn ein HMI-Bild geöffnet ist.

Sie können die Menüs mit der Maus oder der Tastatur bedienen.

(2) Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie wichtige Befehle zum Arbeiten mit *SPEED7 Studio*. Weitere Befehle sind über Symbolleisten und Schaltflächen in verschiedenen Editoren aufrufbar.

Einige Befehle werden in der Symbolleiste nur dann angezeigt, wenn ein Projekt geöffnet ist.

(3) CPU-Kontrollzentrum

Im CPU-Kontrollzentrum können Sie den aktuellen Betriebszustand und weitere Daten der Steuerung sehen und die CPU steuern.

(4) Projektbaum

Über den Projektbaum haben Sie Zugriff auf alle projektierten Geräte und Projektdaten. Der Projektbaum enthält die Objekte, die Sie im Projekt angelegt haben, z.B. Geräte, Baugruppen, Programmbausteine, HMI-Bilder. Hier können Sie Geräte und Baugruppen hinzufügen oder entfernen. Außerdem können Sie Editoren öffnen, um Einstellungen, Konfigurationen, das Steuerungsprogramm und die Visualisierung zu bearbeiten.

(5) Arbeitsbereich

Im Arbeitsbereich können Sie Geräte und Projektdaten bearbeiten. Sie können dazu verschiedene Editoren öffnen. Das Register im Arbeitsbereich ist in zwei Registerebenen unterteilt. Über Registerkarten können Sie die Editoren im Arbeitsbereich wechseln.

(6) Ausgabebereich

Im Ausgabebereich werden Informationen zu ausgeführten Aktivitäten und Hintergrundoperationen angezeigt.

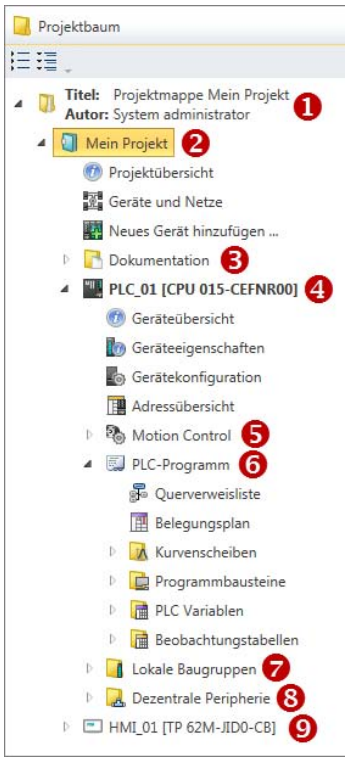
(7) Katalog/Eigenschaften

Im Katalog können Sie Geräte und Baugruppen auswählen, die Sie in das Projekt einfügen möchten. Außerdem können Sie Objekte auswählen, die Sie in das PLC-Programm oder in HMI-Bilder einfügen möchten.

(8) Statuszeile

Am linken Rand der Statuszeile wird die Versionsbezeichnung von *SPEED7 Studio* angezeigt. Am rechten Rand werden Fortschrittsanzeigen für Hintergrundoperationen und Statusmeldungen ausgegeben. Solange keine Hintergrundoperationen ausgeführt werden, wird die zuletzt erzeugte Statusmeldung angezeigt.

10.2.1 Projektbaum



(1) Titel und Autor
(2) Projekt
(3) Dokumentation
(4) PLC
(5) Motion Control
(6) PLC-Programm
(7) Lokale Baugruppen
(8) Dezentrale Peripherie
(9) HMI

Über den Projektbaum haben Sie Zugriff auf alle projektierten Geräte und Projektdaten. Der Projektbaum enthält die Objekte, die Sie im Projekt angelegt haben, z.B. Geräte, Baugruppen, Programmbausteine oder HMI-Bilder.

Sie können im Projektbaum Befehle aufrufen, um Objekte hinzuzufügen oder zu löschen, z. B. Gerät hinzufügen/löschen oder Baustein hinzufügen/löschen.

Über den Projektbaum können Sie Editoren öffnen, um Einstellungen, Konfigurationen, das Steuerungsprogramm und die Visualisierung zu bearbeiten.

Außerdem können Sie Informationen abrufen, z.B. Projektübersicht, Geräteeigenschaften oder Eigenschaften des Bussystems.

Projektbaum anzeigen

Wenn der Projektbaum nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht ➔ Projektbaum"* oder drücken Sie [Strg]+[Umsch]+[P].

Projekte im Projektbaum anzeigen

Erstellen Sie ein neues Projekt oder öffnen Sie ein gespeichertes Projekt , um das Projekt im Projektbaum anzuzeigen.

Sie können nicht mehrere Projekte gleichzeitig bearbeiten. Sie können *SPEED7 Studio* auf einem PC mehrfach gleichzeitig laufen lassen, um damit verschiedene Projekte zu bearbeiten.

Objekte ein-/ausblenden

Die Objekte im Projektbaum sind in einer Baumstruktur angeordnet. Sie können Objekte ein- oder ausblenden:

Alle Objekte ausblenden (*"Projekt ➔ Projektbaum reduzieren"*)

Alle Objekte einblenden (*"Projekt ➔ Projektbaum erweitern"*)

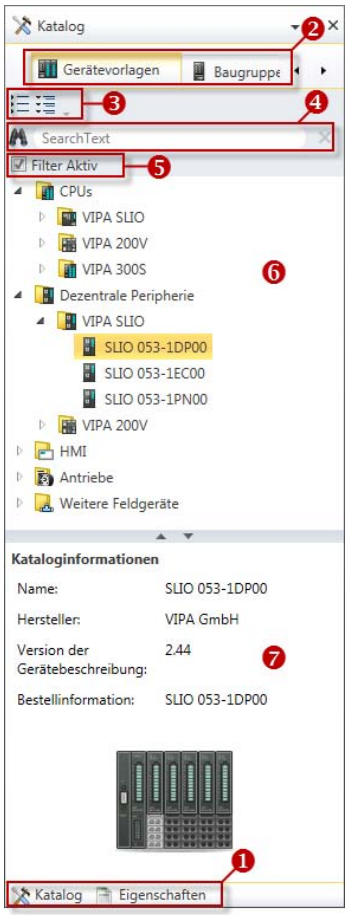
Untergeordnete Objekte verbergen/Ordner schließen

Untergeordnete Objekte anzeigen/Ordner öffnen

Zustand der Objekte erkennen

Symbole hinter einem Objekt im Projektbaum geben Hinweise auf den Zustand des Objekts.

10.2.2 Katalog



(1) Ansicht wechseln
(2) Register
(3) Objekte ein-/ausblenden
(4) Suchen
(5) Filter
(6) Objekte
(7) Kataloginformationen

Aus dem Katalog können Sie Geräte und Baugruppen auswählen, die Sie in das Projekt einfügen möchten. Außerdem können Sie Objekte auswählen, die Sie in das PLC-Programm oder in HMI-Bilder einfügen möchten.

Katalog anzeigen:

Wenn der Katalog nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht ➔ Katalog"* oder drücken Sie [Strg]+[Umsch]+[C].

(1) Ansicht wechseln

Wenn anstelle des Katalogs die Eigenschaften angezeigt werden, klicken Sie am unteren Rand auf *"Katalog"*.

(2) Register

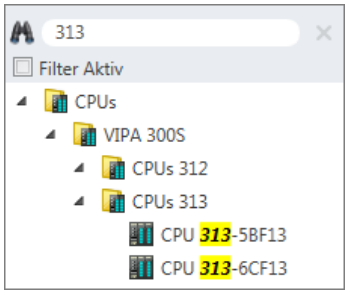
Je nachdem welches Editorfenster im Vordergrund geöffnet ist, werden bestimmte Registerkarten im Katalog angezeigt.

(3) Objekte ein-/ausblenden

Die Objekte im Katalog sind in einer Baumstruktur angeordnet. Sie können die Objekte ein- oder ausblenden:

- Alle Objekte ausblenden (*"Projekt ➔ Katalogbaum reduzieren"*)
- Alle Objekte einblenden (*"Projekt ➔ Katalogbaum erweitern"*)
- Untergeordnete Objekte ausblenden / Ordner schließen
- Untergeordnete Objekte einblenden / Ordner öffnen

(4) Suchen



Sie können im Katalog nach bestimmten Objekten suchen.

1. Tragen Sie in das Eingabefeld einen Suchtext ein.
   ⇨ Im Katalog werden nur die Objekte angezeigt, in denen der Suchtext vorkommt.
2. Klicken Sie auf ☒, um den Suchtext zu löschen.
   ⇨ Im Katalog werden wieder alle Objekte angezeigt.

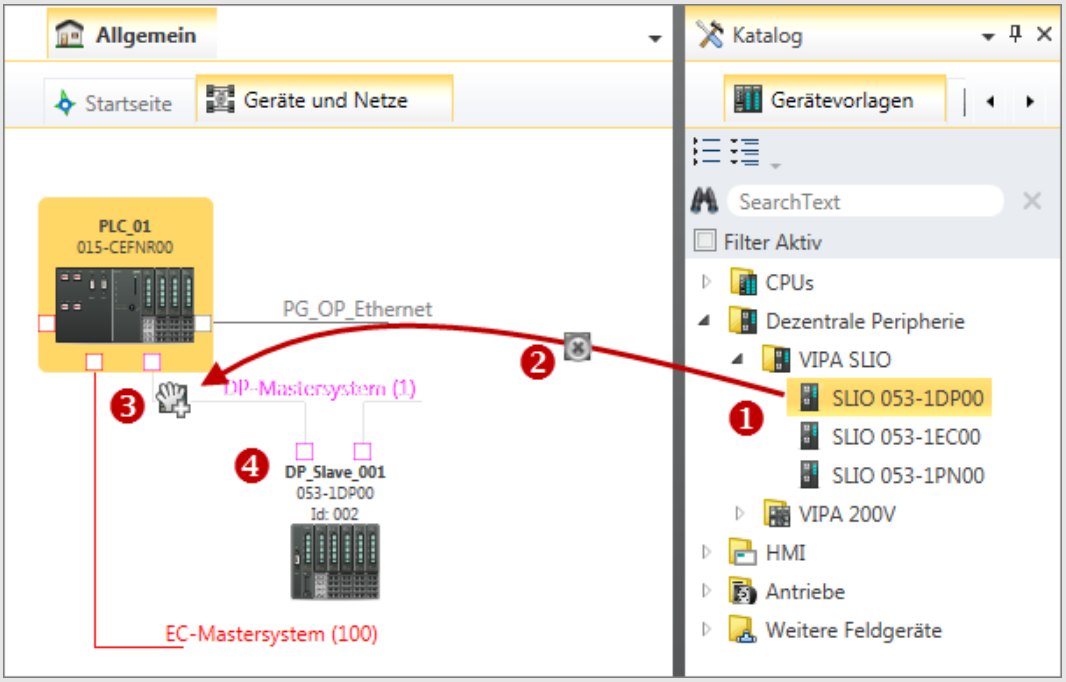
(5) Filter

Bei *"aktiviertem"* Filter werden nur die für die Projektierung relevanten Baugruppen im *Katalog* angezeigt.

(6) Objekt hinzufügen

Ziehen Sie das gewünschte Objekt aus dem Katalog an eine passende Stelle.
⇨ Das Objekt wird hinzugefügt.

Beispiel



(1) Gewünschtes Objekt auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Objekt ziehen
(3) Objekt an passender Stelle ablegen (Maustaste loslassen)
(4) Objekt wird hinzugefügt

(7) Kataloginformationen

Die Kataloginformationen zeigen detaillierte Angaben zum ausgewählten Objekt, z.B. Name, Hersteller, Version and Bestellinformationen.

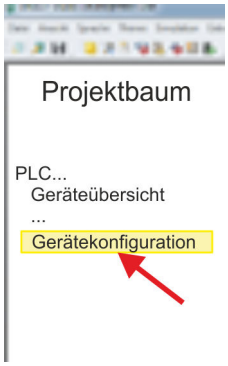
10.3 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - CPU

Voraussetzung

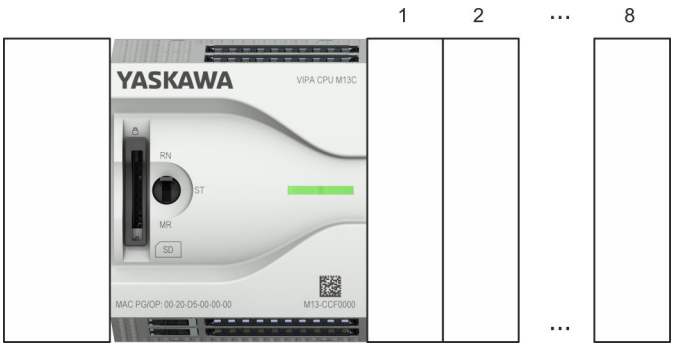
Für die Projektierung werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit dem SPEED7 Studio vorausgesetzt!

Vorgehensweise

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio*.
2. Erstellen sie im *Arbeitsbereich* mit *"Neues Projekt"* ein neues Projekt.
   ⇨ Ein neues Projekt wird angelegt und in die Sicht *"Geräte und Netze"* gewechselt.
3. Klicken Sie im *Projektbaum* auf *"Neues Gerät hinzufügen ..."*.
   ⇨ Es öffnet sich ein Dialog für die Geräteauswahl.



4. Wählen Sie unter den *"Gerätevorlagen"* Ihre CPU und klicken Sie auf [OK].
   ⇨ Die CPU wird in *"Geräte und Netze"* eingefügt und die *"Gerätekonfiguration"* geöffnet.



Gerätekonfiguration

Slot	Baugruppe	...	...	...	...
0	CPU M13-CCF0000				
-X2	MPI-Schnittstelle				
-X3	PG_OP_Ethernet				
...	...			...	

10.4 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal

Übersicht

Die CPU hat einen Ethernet-PG/OP-Kanal integriert. Über diesen Kanal können Sie Ihre CPU programmieren und fernwarten.

- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X3/X4) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschüsse X3 und X4.
- Projektierbare Verbindungen sind möglich.
- DHCP bzw. die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration unter Angabe eines DHCP-Servers wird unterstützt.
- Default-Diagnoseadressen: 2025 ... 2040
- Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen besitzt der Ethernet-PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Damit Sie online über den Ethernet-PG/OP-Kanal auf die CPU zugreifen können, müssen Sie diesem mit Ihrem Projektiertool gültige IP-Adress-Parameter zuordnen. Diesen Vorgang nennt man "Initialisierung" oder "Urtaufe".
- Mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf:
  - Geräte-Webseite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
  - *WebVisu*-Projekt, welches im *SPEED7 Studio* zu erstellen ist.
  - PROFINET-IO-Controller bzw. das PROFINET I-Device.

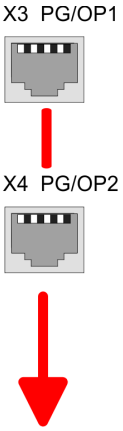
Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System MICRO mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Verbinden Sie eine der Ethernet-Buchsen (X3, X4) des Ethernet-PG/OP-Kanals mit Ethernet.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein

   ⇨ Nach kurzer Hochlaufzeit ist der CP bereit für die Kommunikation. Er besitzt ggf. noch keine IP-Adressdaten und erfordert eine Urtaufe.

"Initialisierung" bzw. "Urtaufe"

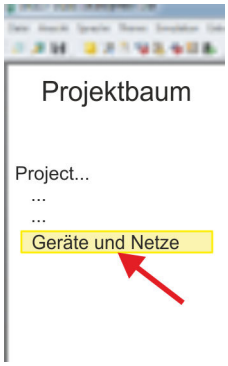
Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im *SPEED7 Studio* nach folgender Vorgehensweise:



MAC PG/OP: 00-20-D5-77-05-10

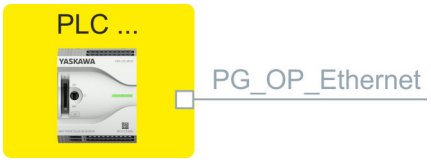
1. Ethernet PG/OP

   Ermitteln Sie die aktuelle Ethernet (MAC) Adresse Ihres Ethernet PG/OP-Kanals. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".
2. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.



3. Klicken Sie im *Projektbaum* auf *"Geräte und Netze"*.

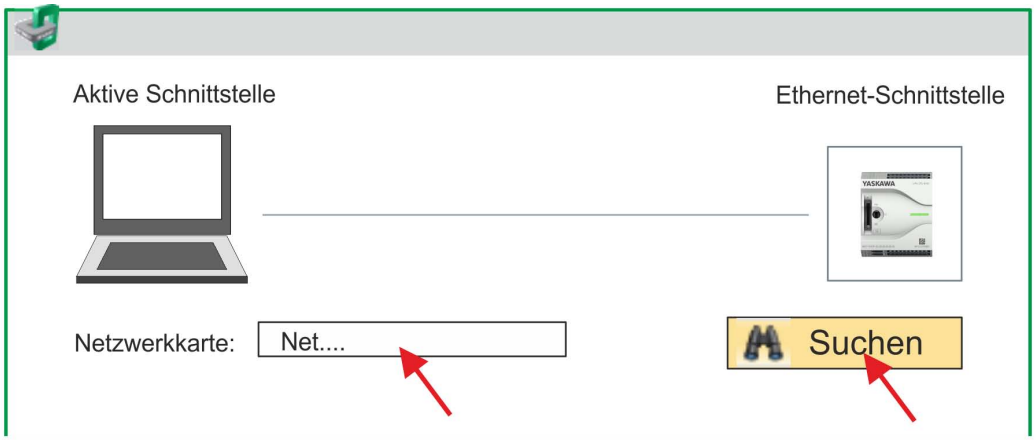
⇨ Sie erhalten eine grafische Objekt-Ansicht Ihrer CPU.



4. Klicken Sie auf das Netzwerk *"PG_OP_Ethernet"*.

5. Wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Erreichbare Teilnehmer ermitteln"*.

⇨ Es öffnet sich ein Dialogfenster.



6. Wählen Sie die entsprechende Netzwerkkarte aus, welche mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal verbunden ist und klicken Sie auf *"Suchen"*, um die über MAC-Adresse erreichbaren Geräte zu ermitteln.

⇨ Die Netzwerksuche wird gestartet und die gefunden Stationen werden tabellarisch aufgelistet.

7.

	Geräte...	**IP...**	**MAC...**	**Geräte...**	**...**	**...**
1		172.20. ..	00:20: ...	VIPA ...		
2		...	...	...		

Klicken Sie in der Liste auf die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".

8. Klicken Sie auf *"IP-Adresse setzen"*. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie *"IP-Adresse"*, *"Subnetzmaske"* und den *"Gateway"* eintragen.

9. Klicken Sie auf *"IP-Adresse setzen"*.

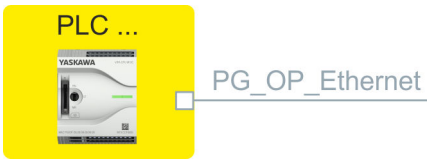
⇨ Die IP-Adresse wird an die Baugruppe übertragen und die Liste aktualisiert. Direkt nach der Zuweisung ist der Ethernet-PG/OP-Kanal über die angegebenen IP-Adress-Daten online erreichbar. Der Wert bleibt bestehen, solange dieser nicht neu zugewiesen, mit einer Hardware-Projektierung überschrieben oder Rücksetzen auf Werkseinstellung ausgeführt wird.

10. Mit Klick auf *"Einstellungen übernehmen"* werden die IP-Adressdaten in das aktuelle Projekt übernommen.

IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen

Sofern Sie nicht online verbunden sind können Sie mit folgender Vorgehensweise IP-Adressdaten für Ihren Ethernet-PG/OP-Kanal vergeben:

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.
2. Klicken Sie im *Projektbaum* auf *"Geräte und Netze"*.
   ⇨ Sie erhalten eine grafische Objekt-Ansicht Ihrer CPU.



3. Klicken Sie auf das Netzwerk *"PG_OP_Ethernet"*.
4. Wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Eigenschaften der Schnittstelle"*.
   ⇨ Es öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie IP-Adressdaten für Ihren Ethernet-PG/OP-Kanal angeben.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit [OK].
   ⇨ Die IP-Adressdaten werden in Ihr Projekt übernommen und in *"Geräte und Netze"* unter *"Lokale Baugruppen"* aufgelistet.

   Nach der Übertragung Ihres Projekts ist Ihre CPU über die angegebenen IP-Adressdaten via Ethernet-PG/OP-Kanal erreichbar.

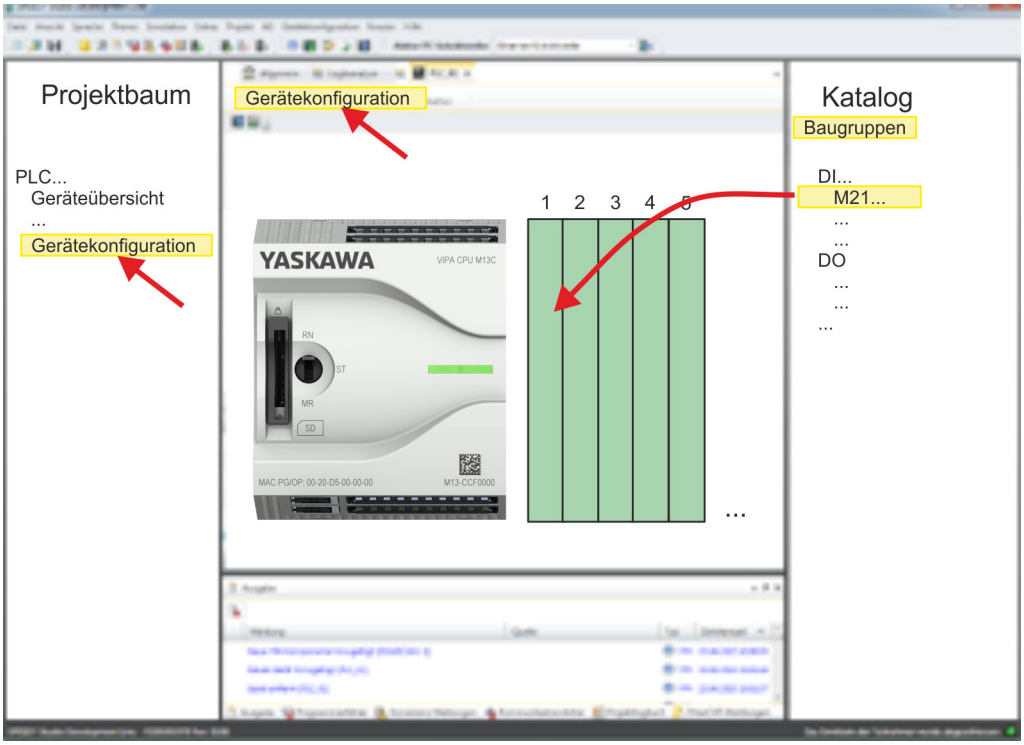
Lokale Baugruppen

Slot	Baugruppe	...	...	...IP-Adresse	...
0	CPU M13-CCF0000			...	
...	...			...	
-X3	PG_OP_Ethernet			172.20.120.40	
...	...			...	

10.5 *SPEED7 Studio* - Hardware-Konfiguration - I/O-Module

Hardware-Konfiguration der Module

1. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf *"PLC... > Gerätekonfiguration"*.
2. Binden Sie in der *"Gerätekonfiguration"* ab Steckplatz 1 Ihre System MICRO Module in der gesteckten Reihenfolge ein. Gehen Sie hierzu in den Hardware-Katalog und ziehen Sie das entsprechende Modul auf die entsprechende Position in der *Gerätekonfiguration.*



Parametrierung

Zur Parametrierung doppelklicken Sie in der *"Gerätekonfiguration"* auf das zu parametrierende Modul. Daraufhin werden die Parameter des Moduls in einem Dialogfenster aufgeführt. Hier können Sie Ihre Parametereinstellungen vornehmen.

Parametrierung zur Laufzeit

Unter Einsatz der SFCs 55, 56 und 57 können Sie zur Laufzeit Parameter ändern und an die entsprechenden Module übertragen. Hierbei sind die modulspezifischen Parameter in sogenannten "Datensätzen" abzulegen. Näheres zum Aufbau der Datensätze finden Sie in der Beschreibung zu den Modulen.

10.6 Einsatz E/A-Peripherie

10.6.1 Übersicht

Projektierung und Parametrierung

- Bei der CPU sind die Anschlüsse für digitale bzw. analoge Signale und *Technologische Funktionen* in einem Gehäuse untergebracht.
- Die Projektierung erfolgt im VIPA *SPEED7 Studio* als CPU M13-CCF0000.
- Für die Parametrierung der Ein-/Ausgabeperipherie und der *Technologischen Funktionen* sind die entsprechenden Submodule der CPU M13-CCF0000 zu verwenden.
- Die Steuerung der Betriebsarten der *Technologischen Funktionen* erfolgt aus dem Anwenderprogramm über Hantierungsbausteine.

10.6.2 Analoge Eingabe

10.6.2.1 Übersicht

- 2xUx12Bit (0 ... 10V)
- Submodul: *"AI2"*
- ↳ *Kap. 5.3 "Analoge Eingabe" Seite 108*

10.6.2.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

10.6.2.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
AI2	800	WORD	Analoge Eingabe Kanal 0 (X4)
	802	WORD	Analoge Eingabe Kanal 1 (X4)

10.6.2.2.2 *"Parameter"*

"Filterung Kanal 0/1"

Der analoge Eingabeteil hat einen Filter integriert. Die Parametrierung dieses Filters erfolgt für den entsprechenden Kanal über den Parameter *"Filter Kanal 0/1"*. Der Defaultwert des Filters beträgt 1000ms. Folgende Werte können Sie vorgeben:

- 2ms: kein Filter
- 100ms: kleiner Filter
- 1000ms: mittlerer Filter
- 10000ms: maximaler Filter

10.6.3 Digitale Eingabe

10.6.3.1 Übersicht

- 16xDC 24V
- Submodul: *"DI16/DO12"*
- ↳ *Kap. 5.4 "Digitale Eingabe" Seite 111*

10.6.3.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

10.6.3.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
DI16/DO12	136	BYTE	Digitale Eingabe E+0.0 ... E+0.7 (X4)
	137	BYTE	Digitale Eingabe E+1.0 ... E+1.7 (X4)

10.6.3.2.2 *"Eingänge"*

"Auslöser für Prozessalarm"

Hier können Sie für jeden Eingang in Gruppen zu 2 Kanälen für die entsprechende Flanke einen Prozessalarm parametrieren. Der Prozessalarm ist deaktiviert, wenn nichts angewählt ist (Defaulteinstellung). Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit *Prozessalarm verloren* unterstützt.

Hierbei entspricht

- Steigende Flanke: Flanke 0-1
- Fallende Flanke: Flanke 1-0

Eingangsverzögerung

- Die Eingangsverzögerung ist in Gruppen zu 4 Eingängen parametrierbar.
- Eine Eingangsverzögerung von 0,1ms ist nur bei "schnellen" Eingängen möglich, welche eine max. Eingangsfrequenz von 100kHz besitzen ↳ *Kap. 5.4 "Digitale Eingabe" Seite 111*. Innerhalb einer Gruppe wird die Eingangsverzögerung für langsame Eingänge auf 0,5ms begrenzt.
- Wertebereich: 0,1ms / 0,5ms / 3ms / 15ms

10.6.4 Digitale Ausgabe

10.6.4.1 Übersicht

- 12xDC 24V, 0,5A
- Submodul: *"DI16/DO12"*
- *Kap. 5.5 "Digitale Ausgabe" Seite 115*

10.6.4.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

10.6.4.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Belegung
DI16/DO12	136	BYTE	Digitale Ausgabe A+0.0 ... A+0.7 (X5)
	137	BYTE	Digitale Ausgabe A+1.0 ... A+1.3 (X5)

10.6.5 Zählen

10.6.5.1 Übersicht

- 4 Kanäle
- Submodul: *"Count"*
- *Kap. 5.6 "Zählen" Seite 118*

10.6.5.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

10.6.5.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert / Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert / Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert / Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert / Frequenzwert

10.6.5.2.2 Grundparameter

"Alarmauswahl"

Über *"Grundparameter"* gelangen Sie in die *"Alarmauswahl"*. Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Folgende Zähler-Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen (einzustellen über *"Zähler"*):
  - Öffnen des HW-Tors
  - Schließen des HW-Tors
  - Erreichen des Vergleichers
  - bei Zählimpuls
  - bei Überlauf
  - bei Unterlauf
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

10.6.5.2.3 *"Kanal x"*

Betriebsart

Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über *"Betriebsart"* die gewünschte Zähler-Betriebsart. Folgende Zähler-Betriebsarten werden unterstützt:

- Nicht parametriert: Kanal ist deaktiviert
- Endlos Zählen
- Einmalig Zählen
- Periodisch Zählen

Zähler

Betriebsart

Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*.

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Hauptzählrichtung	■ *Keine:* Keine Einschränkung des Zählbereiches ■ *Vorwärts:* Einschränkung des Zählbereiches nach oben. Zähler zählt von 0 bzw. *Ladewert* in positiver Richtung bis zum parametrierten *Endwert*-1 und springt dann mit dem darauf folgenden positiven Geberimpuls wieder auf den *Ladewert*. ■ *Rückwärts:* Einschränkung des Zählbereiches nach unten. Zähler zählt vom parametrierten *Startwert* bzw. *Ladewert* in negativer Richtung bis 1 und springt dann mit dem darauf folgenden negativen Geberimpuls wieder auf den *Startwert*. Funktion ist beim *Endlos-zählen* deaktiviert.	■ Keine
Torfunktion	■ *Zählvorgang abbrechen:* Der Zählvorgang beginnt nach dem Schließen des Tors und erneutem Torstart wieder ab dem *Ladewert*. ■ *Zählvorgang unterbrechen:* Der Zählvorgang wird nach dem Schließen des Tors und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählerstand fortgesetzt. ↳ *Kap. 5.6.6.2 "Tor-Funktion" Seite 133*	Zählvorgang abbrechen
Startwert Endwert	*Startwert* bei Hauptzählrichtung rückwärts. *Endwert* bei Hauptzählrichtung vorwärts. Wertebereich: 2...2147483647 (2^{31}-1)	2147483647 (2^{31}-1)

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Vergleichswert	Der Zählwert wird mit dem *Vergleichswert* verglichen. Siehe hierzu auch Parameter "Verhalten des Ausgangs": ■ Keine Hauptzählrichtung – Wertebereich: -2^{31} bis $+2^{31}-1$ ■ Hauptzählrichtung vorwärts – Wertebereich: -2^{31} bis Endwert-1 ■ Hauptzählrichtung rückwärts – Wertebereich: 1 bis $+2^{31}-1$	0
Hysterese	Die *Hysterese* dient zur Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen des Ausgangs, wenn der Zählwert im Bereich des *Vergleichswerts* liegt. 0, 1: *Hysterese* abgeschaltet Wertebereich: 0 bis 255	0

Eingang	Beschreibung	Vorbelegung
Signalauswertung	Geben Sie vor, welches Signal der angeschlossene Geber liefert: ■ Impuls/Richtung: Am Eingang sind Zähl- und Richtungssignal angeschlossen ■ Am Eingang befindet sich ein Drehgeber mit folgender Auswertung: – Drehgeber einfach – Drehgeber zweifach – Drehgeber vierfach	Impuls/Richtung
Hardware-Tor	Torsteuerung ausschließlich für Kanal 3: ■ aktiviert: Die Torsteuerung für Kanal 3 erfolgt über SW- und Hardware-Tor ■ deaktiviert: Die Torsteuerung für Kanal 3 erfolgt ausschließlich über SW-Tor *Kap. 5.6.6.2 "Tor-Funktion" Seite 133*	deaktiviert
Zählrichtung invertiert	Invertierung des Eingangssignal *"Richtung"*: ■ aktiviert: Das Eingangssignal wird invertiert ■ deaktiviert: Das Eingangssignal wird nicht invertiert	deaktiviert

Ausgang	Beschreibung	Vorbelegung
Verhalten des Ausgangs	Abhängig von diesem Parameter wird der Ausgang und das Statusbit "Vergleicher" (STS_CMP) gesetzt: ■ Kein Vergleich: Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet und STS_CMP bleibt rückgesetzt. ■ Vergleich – Zählerwert ≥ Vergleichswert – Zählerwert ≤ Vergleichswert ■ Impuls bei *Vergleichswert* – Zur Anpassung an die verwendeten Aktoren können Sie eine *Impulsdauer* vorgeben. Der Ausgang wird für die eingestellte *Impulsdauer* gesetzt, sobald der Zählerstand den *Vergleichswert* erreicht hat. Wenn Sie eine Hauptzählrichtung eingestellt haben, wird der Ausgang nur bei Erreichen des *Vergleichswerts* aus der Hauptzählrichtung gesetzt.	Kein Vergleich
Impulsdauer	Hier können Sie die *Impulsdauer* für das Ausgangssignal angeben. ■ Die *Impulsdauer* beginnt mit dem Setzen des jeweiligen Digitalausgangs. ■ Die Ungenauigkeit der *Impulsdauer* ist kleiner als 1ms. ■ Es erfolgt keine Nachtriggerung der *Impulsdauer*, wenn der *Vergleichswert* während einer Impulsausgabe verlassen und wieder erreicht wurde. ■ Wird die *Impulsdauer* im laufenden Betrieb geändert, wird sie mit dem nächsten Impuls wirksam. ■ Mit *Impulsdauer* = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, wie die Vergleichsbedingung erfüllt ist. Wertebereich: 0...510ms in Schritten zu 2ms	0

Frequenz	Beschreibung		Vorbelegung
Max. Zählerfrequenz	Vorgabe der max. Frequenz für Spur A/Impuls, Spur B/Richtung, Latch und HW-Tor		60kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Zählimpuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	
	100kHz	4µs	

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Öffnen des HW-Tors	Prozessalarm durch Flanke 0-1 ausschließlich an HW-Tor Kanal 3 ■ aktiviert: Prozessalarm bei Flanke 0-1 am HW-Tor von Kanal 3 bei geöffnetem SW-Tor ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Schließen des HW-Tors	Prozessalarm durch Flanke 1-0 ausschließlich an HW-Tor Kanal 3 ■ aktiviert: Prozessalarm bei Flanke 1-0 am HW-Tor von Kanal 3 bei geöffnetem SW-Tor ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
bei Erreichen des Vergleichers	Prozessalarm bei *Vergleichswert* ■ aktiviert: Prozessalarm bei Ansprechen des Vergleichers, einzustellen über *"Verhalten des Ausgangs"* ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Überlauf	Prozessalarm bei Überlauf ■ aktiviert: Prozessalarm bei Überschreiten der oberen Zählgrenze ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert
Unterlauf	Prozessalarm bei Unterlauf ■ aktiviert: Prozessalarm bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze ■ deaktiviert: kein Prozessalarm	deaktiviert

10.6.6 Frequenzmessung

10.6.6.1 Übersicht

- 4 Kanäle
- Submodul: *"Counter"*
- *Kap. 5.7 "Frequenzmessung" Seite 140*

10.6.6.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

10.6.6.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DINT	Kanal 0: Zählerwert / Frequenzwert
	820	DINT	Kanal 1: Zählerwert / Frequenzwert
	824	DINT	Kanal 2: Zählerwert / Frequenzwert
	828	DINT	Kanal 3: Zählerwert / Frequenzwert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

10.6.6.2.2 Grundparameter

"Alarmauswahl"

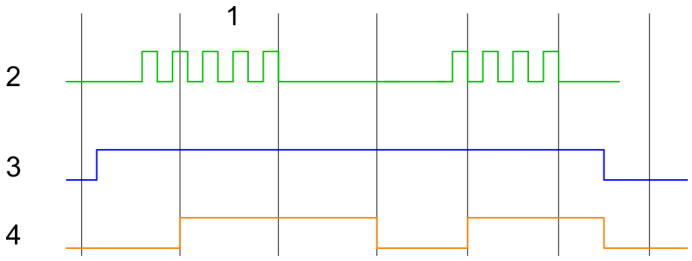
Über *"Grundparameter"* gelangen Sie in die *"Alarmauswahl"*. Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Folgende Frequenzmesser-Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen (einzustellen über *"Frequenzmessen"*):
  - Messende
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

10.6.6.2.3 *"Kanal x"*

Betriebsart

Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über *"Betriebsart"* zur Frequenzmessung *"Frequenzmessen"*. Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Folgende Parameter werden unterstützt:



1 Integrationszeit
2 Zählimpuls
3 SW-Tor
4 Berechnete Frequenz

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung		Vorbelegung
Integrationszeit	Vorgabe der Integrationszeit Wertebereich: 10ms ... 10000ms in Schritten von 1ms		100ms
max. Zählerfrequenz ...	Vorgabe der max. Frequenz für den entsprechenden Eingang		60kHz
	Frequenz	kürzester zulässiger Zählimpuls	
	1kHz	400µs	
	2kHz	200µs	
	5kHz	80µs	
	10kHz	40µs	
	30kHz	13µs	
	60kHz	6,7µs	
	100kHz	4µs	

Prozessalarm	Beschreibung	Vorbelegung
Messende	Prozessalarm bei Messende	deaktiviert

10.6.7 Pulsweitenmodulation - PWM

10.6.7.1 Übersicht

- Unterstützt werden die Kanäle 0 und 1
- Submodul: *"Count"*
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 49
- ↳ *Kap. 5.8 "Pulsweitenmodulation - PWM" Seite 146*

10.6.7.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

10.6.7.2.1 *"E/A-Adressen"*

Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DINT	reserviert
	820	DINT	reserviert
	824	DINT	reserviert
	828	DINT	reserviert

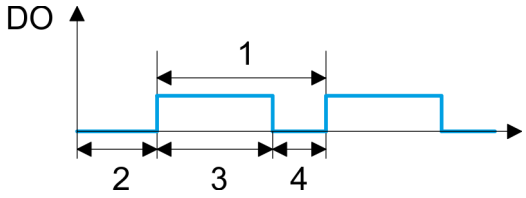
Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

10.6.7.2.2 *"Kanal x"*

Betriebsart

PWM- und *Pulse Train* Ausgabe nutzen die gleiche Hardware-Konfiguration. Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten erfolgt innerhalb des SFB 49.

Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über *"Betriebsart"* für die PWM-Ausgabe *"Pulsweitenmodulation"*. Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für PWM sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Periodendauer
2 Einschaltverzögerung
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Ausgabeformat	Geben Sie hier den Wertebereich für die Ausgabe vor. Hiermit ermittelt die CPU die Impulsdauer: ■ Promille – Ausgabewert liegt innerhalb 0 ... 1000 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 1000) x Periodendauer ■ S7-Analogwert: – Ausgabewert ist Siemens S7 Analogwert 0 ... 27648 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 27648) x Periodendauer	Promille
Zeitbasis	Stellen Sie hier die Zeitbasis ein, die für Auflösung und Wertebereich von Periodendauer, Mindestimpulsdauer und Einschaltverzögerung gelten soll. ■ 1ms: Die Zeitbasis beträgt 1ms ■ 0,1ms: Die Zeitbasis beträgt 0,1ms ■ 1µs: Die Zeitbasis beträgt 1µs	0,1ms
Einschaltverzögerung	Tragen Sie hier einen Wert für die Zeit ein, die ab dem Start der Ausgabesequenz bis zur Ausgabe des Impulses ablaufen soll. Die Impulsfolge wird nach Ablauf der Einschaltverzögerung am Kanal-Ausgang ausgegeben. Wertebereich: 0 ... 65535 hieraus ergeben sich folgende wirksame Werte: ■ Zeitbasis 1ms: 0 ... 65535ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 0 ... 6553,5ms ■ Zeitbasis 1µs: 0 ... 65535µs	0
Periodendauer	Mit der Periodendauer definieren Sie die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause. Wertebereich: ■ Zeitbasis 1ms: 1 ... 87ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 0,4 ... 87,0ms ■ Zeitbasis 1µs: 1 ... 87µs	50
Mindestimpulsdauer	Mit der Mindestimpulsdauer können Sie kurze Ausgangsimpulse und kurze Impulspausen unterdrücken. Alle Impulse bzw. Pausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt. Hiermit können Sie sehr kurze Schaltimpulse (Spikes), die von der Peripherie nicht mehr registriert werden können, ausfiltern. Wertebereich: ■ Zeitbasis 1ms: 0 ... Periodendauer / 2 * 1ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 2 ... Periodendauer / 2 * 0,1ms ■ Zeitbasis 1µs: 0 ... Periodendauer / 2 * 1µs	2

10.6.8 Pulse Train

10.6.8.1 Übersicht

- 2 Kanäle
- Submodul: *"Count"*
- Ansteuerung aus dem Anwenderprogramm über SFB 49
- ↳ *Kap. 5.9 "Pulse Train" Seite 151*

10.6.8.2 Parametrierung im *SPEED7 Studio*

10.6.8.2.1 *"E/A-Adressen"*

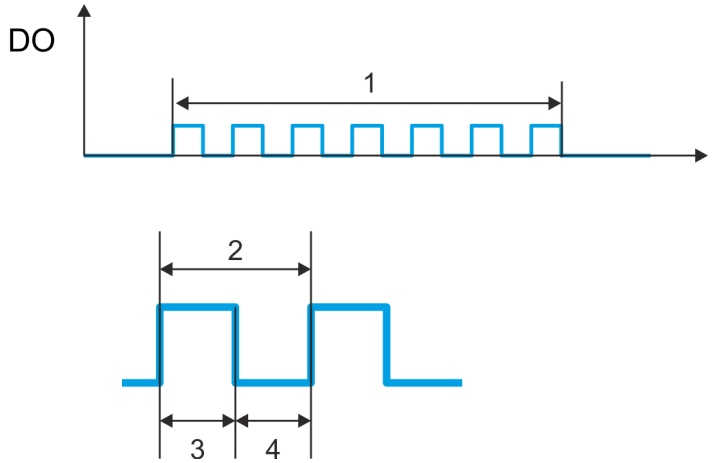
Submodul	Eingabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DINT	reserviert
	820	DINT	reserviert
	824	DINT	reserviert
	828	DINT	reserviert

Submodul	Ausgabe-Adresse	Zugriff	Belegung
Count	816	DWORD	reserviert
	820	DWORD	reserviert
	824	DWORD	reserviert
	828	DWORD	reserviert

10.6.8.2.2 *"Kanal x"*

Betriebsart

PWM- und *Pulse Train* Ausgabe nutzen die gleiche Hardware-Konfiguration. Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten erfolgt innerhalb des SFB 49. Stellen Sie über *"Kanal x"* den Kanal ein und wählen Sie über *"Betriebsart"* für die Pulse Train Ausgabe *"Pulsweitenmodulation"*. Defaultwerte und Aufbau dieses Dialogfensters richten sich nach der ausgewählten *"Betriebsart"*. Für *Pulse Train* sind folgende Parameter relevant, die anzugeben bzw. zu ermitteln sind:



1 Anzahl der Pulse
2 Periodendauer
3 Impulsdauer
4 Impulspause

Parameterübersicht

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Ausgabeformat	Geben Sie hier den Wertebereich für die Ausgabe vor. Hiermit ermittelt die CPU die Impulsdauer: ■ Promille – Ausgabewert liegt innerhalb 0 ... 1000 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 1000) x Perioden-dauer ■ S7-Analogwert: – Ausgabewert ist Siemens S7 Analogwert 0 ... 27648 – Impulsdauer = (Ausgabewert / 27648) x Perioden-dauer	Promille
Zeitbasis	Stellen Sie hier die Zeitbasis ein, die für Auflösung und Wertebereich von Periodendauer, Mindestimpulsdauer und Einschaltverzögerung gelten soll. ■ 1ms: Die Zeitbasis beträgt 1ms ■ 0,1ms: Die Zeitbasis beträgt 0,1ms ■ 1µs: Die Zeitbasis beträgt 1µs	0,1ms
Einschaltverzögerung	Dieser Parameter wird nicht berücksichtigt.	0

Betriebsparameter	Beschreibung	Vorbelegung
Periodendauer	Mit der Periodendauer definieren Sie die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause. Wertebereich: ■ Zeitbasis 1ms: 1 ... 87ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 0,4 ... 87,0ms ■ Zeitbasis 1µs: 1 ... 87µs	50
Mindestimpulsdauer	Mit der Mindestimpulsdauer können Sie kurze Ausgangsimpulse und kurze Impulspausen unterdrücken. Alle Impulse bzw. Pausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt. Hiermit können Sie sehr kurze Schaltimpulse (Spikes), die von der Peripherie nicht mehr registriert werden können, ausfiltern. Wertebereich: ■ Zeitbasis 1ms: 0 ... Periodendauer / 2 * 1ms ■ Zeitbasis 0,1ms: 2 ... Periodendauer / 2 * 0,1ms ■ Zeitbasis 1µs: 0 ... Periodendauer / 2 * 1µs	2

10.7 Einsatz Web-Visualisierung

- Mit einem *WebVisu*-Projekt haben Sie die Möglichkeit eine Web-Visualisierung auf Ihrer CPU zu projektieren.
- Die Projektierung eines *WebVisu*-Projekts ist ausschließlich mit dem *SPEED7 Studio* ab V 1.7 möglich.
- Da ein *WebVisu*-Projekt nur von Speicherkarte ablauffähig ist, muss in der CPU eine Speicherkarte von VIPA (VSD, VSC) gesteckt sein.
  Kap. 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" Seite 98
- Die *WebVisu*-Funktionalität ist in der CPU zu aktivieren.
  Kap. 10.7.1 "WebVisu-Funktionalität aktivieren" Seite 255
- Beim Projekttransfer aus dem *SPEED7 Studio* wird das *WebVisu*-Projekt immer automatisch auf die gesteckte Speicherkarte übertragen.
- Der Zugriff erfolgt über die IP-Adresse des Ethernet-PG/OP-Kanals und dem entsprechend projektierten Port oder über die *Geräte-Webseite*
- Mit einem Web-Browser können Sie auf Ihre Web-Visualisierung zugreifen. Web-Browser auf Basis von Windows CE werden aktuell nicht unterstützt.

Bitte beachten Sie, dass der Einsatz eines WebVisu-Projekts, abhängig vom Umfang des WebVisu-Projekts und des SPS-Projekts, die Performance und somit die Reaktionszeit Ihrer Applikation beeinflussen kann.

10.7.1 *WebVisu*-Funktionalität aktivieren

Vorgehensweise

Damit Ihre CPU ein *WebVisu*-Projekt verarbeiten kann, müssen Sie die *WebVisu*-Funktionalität aktivieren.

1. Stecken Sie in Ihre CPU eine Speicherkarte von VIPA (VSD, VSC). *Kap. 4.15 "Einsatz Speichermedien - VSD, VSC" Seite 98*
2. Schalten Sie die CPU ein und führen Sie zur Aktivierung der *WebVisu*-Funktionalität *Urlöschen* durch.

   ⇨ Solange die Speicherkarte gesteckt ist, bleibt die *WebVisu*-Funktionalität auch nach einem Power-Cycle aktiviert. Beim Projekttransfer aus dem *SPEED7 Studio* wird das *WebVisu*-Projekt immer automatisch auf die gesteckte Speicherkarte übertragen.

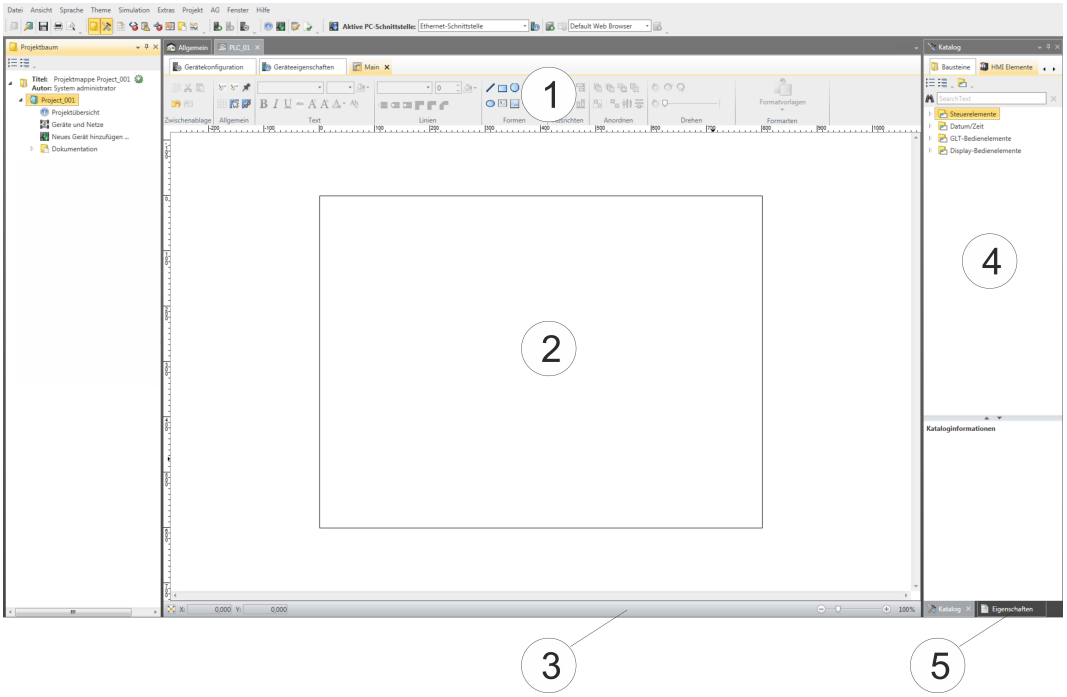
Bitte beachten Sie, dass sobald Sie die WebVisu-Funktionalität auf Ihrer CPU aktiviert haben, die Speicherkarte gesteckt bleiben muss. Ansonsten blinkt im RUN die rote LED der Statusleiste *mit 1Hz und nach 72 Stunden wird die WebVisu-Funktionalität deaktiviert. Solange eine aktivierte Speicherkarte nicht gesteckt ist, blinkt die LED und der "TrialTime"-Timer zählt von 72 Stunden herab auf 0. Danach wird die WebVisu-Funktionalität deaktiviert. Durch Stecken der Speicherkarte erlischt die LED und die CPU läuft wieder ohne Einschränkungen.*

10.7.2 *WebVisu*-Editor

Nachfolgend wird die Projektierung eines *WebVisu*-Projekts gezeigt. Hier soll lediglich der grundsätzliche Einsatz des *WebVisu*-Editors im *SPEED7 Studio* in Verbindung mit der VIPA-CPU gezeigt werden. Bitte beachten Sie, dass Softwareänderungen nicht immer berücksichtigt werden können und es so zu Abweichungen zur Beschreibung kommen kann.

Nähere Informationen zum SPEED7 Studio und zum Einsatz des WebVisu-Editors finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe.

10.7.2.1 Arbeitsumgebung



(1) Symbolleiste
(2) Editor-Fläche
(3) Statusleiste
(4) Katalog
(5) Eigenschaftsfenster

(1) Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie wichtige Befehle zum Arbeiten mit dem *WebVisu*-Editor.

(2) Editor-Fläche

Die Editor-Fläche ist Ihr Arbeitsbereich. Hier können Sie Texte und Grafikobjekte platzieren und bearbeiten.

(3) Statusleiste

Über einen Schieberegler können Sie hier Ihre Ansicht vergrößern bzw. verkleinern.

(4) Katalog

Über den *Katalog* haben Sie Zugriff auf die zur Verfügung stehenden *WebVisu*-Elemente. Mittels Drag&Drop können Sie diese auf der *Editor-Fläche* platzieren und diese über Eigenschaften anpassen.

(5) Eigenschaftsfenster

Durch Aktivierung von *"Ansicht ➔ Eigenschaften "* werden die *"Eigenschaften"* angezeigt. Hier werden die Eigenschaften des selektierten Elements dargestellt. Diese können Sie ggf. anpassen.

10.7.2.2 *WebVisu*-Projekt erstellen

WebVisu hinzufügen

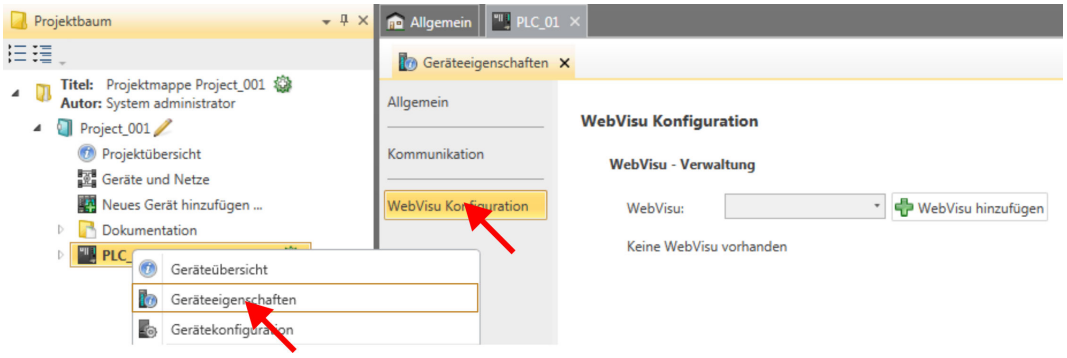
1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt für die CPU, für die ein *WebVisu*-Projekt erstellt werden soll.
2. Fügen Sie, wenn nicht schon geschehen, eine CPU hinzu, indem Sie auf *"Neues Gerät hinzufügen"* klicken.

3. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf ihre CPU und wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Geräteeigenschaften"*.

   ⇨ Es öffnen sich die *"Geräteeigenschaften Ihrer CPU"*.

4. Klicken Sie hier auf *"WebVisu Konfiguration"*

   ⇨ In diesem Einstellfenster können Sie ein *WebVisu*-Projekt für Ihre CPU anlegen.



5. Zum Anlegen eines *WebVisu*-Projekts klicken Sie auf [*WebVisu* hinzufügen].

   ⇨ Ein neues WebVisu-Projekt wird erstellt und im *"Projektbaum"* angezeigt. Unter *"WebVisu - Allgemeine Einstellungen"* und *"WebVisu - SSL-Eintellungen"* können Sie weitere Einstellungen vornehmen.

WebVisu - Allgemeine Einstellungen

- Portnummer
  - Geben Sie hier die Portnummer an, unter der die *WebVisu* erreichbar sein soll.
  - *Portnummer*: 8080 (Default): Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 8080. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse und Port 80.
  - *Portnummer*: 80: Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 80. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse und Port 8080.
- Abfrageinterval (ms)
  - Geben Sie hier den Intervall für die zyklische Aktualisierung der Webinhalte an.
- Ausführgerät
  - Geben Sie hier die *"CPU"* als Gerät an, auf dem dieses *WebVisu*-Projekt ausgeführt werden soll.
  - *WebVisu*-Projekte für Ethernet-CPs werden von dieser CPU nicht unterstützt.

WebVisu - SSL-Einstellungen

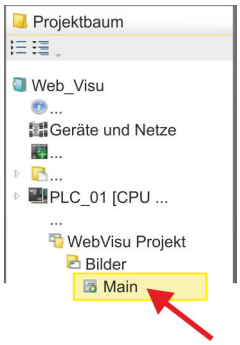
- Verschlüsselung aktivieren
  - Im aktivieren Zustand haben Sie einen SSL-verschlüsselten Zugriff auf Ihre *WebVisu*.
- HTTP deaktivieren
  - Im aktivierten Zustand erfolgt der Zugriff über HTTPS.
- SSL-Portnummer
  - SSL-Portnummer 443 (Default): Der gesicherte Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse und Port 443. Die *Geräte-Webseite* erreichen Sie über die IP-Adresse der CPU und Port 8080.
- Ursprungspfad des verwendeten Zertifikats
  - Hier können Sie ein Sicherheitszertifikat hochladen.
  - Es werden ausschließlich Sicherheitszertifikate im PEM-Format unterstützt.

WebVisu löschen

Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf das *WebVisu*-Projekt und wählen Sie *"Kontextmenü ➔ WebVisu löschen"*.

⇨ Das *WebVisu*-Projekt wird aus der Konfiguration entfernt.

WebVisu bearbeiten



Navigieren Sie im *"Projektbaum"* zu *"WebVisu Projekt > Bilder"* und klicken Sie auf *"Main"*. Wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Bild öffnen"*.

⇨ Es öffnet sich der *WebVisu*-Editor. Hier können Sie Ihre Web-Visualisierung projektieren, indem Sie per Drag&Drop Elemente aus dem *"Katalog"* auf die Editor-Fläche ziehen und entsprechend über die *"Eigenschaften"* mit einer Variablen verschalten.

10.7.3 *WebVisu*-Projekt starten

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, dass das *WebVisu*-Projekt starten kann:

1. Aktivieren Sie wenn nicht schon geschehen die *WebVisu*-Funktionalität. ↬ *Kap. 10.7.1 "WebVisu-Funktionalität aktivieren" Seite 255*
2. Projektieren Sie Ihre CPU und führen Sie eine Hardware-Konfiguration durch.
3. Projektieren Sie Ihr *WebVisu*-Projekt.
4. Speichern und übersetzen Sie Ihr Projekt.
5. Sofern Sie mit ihrer CPU online verbunden sind, können Sie mit *"AG ➔ Alles übertragen"* Ihr Projekt in die CPU übertragen.

   ⇨ Hierbei wird die Projektierung in die CPU und das *WebVisu*-Projekt auf die Speicherkarte übertragen. Direkt nach der Übertragung haben Sie Zugriff auf Ihre *WebVisu*.

Mit den CMD-Autobefehlen WEBVISU_PGOP_ENABLE und WEBVISU_PGOP_DISABLE können Sie die WebVisu freigeben bzw. sperren. Nach einem Power-Cycle oder dem Laden einer Hardware-Konfiguration bleiben die Einstellungen erhalten. Beim Rücksetzen auf Werkseinstellung oder Urlöschen wird das WebVisu-Projekt auf den Defaultwert "freigegeben" gesetzt. ↬ *Kap. 4.17 "CMD - Autobefehle" Seite 102*

10.7.4 Zugriff auf die *WebVisu*

Über den Webserver der CPU haben Sie, gesteuert über Ports, Zugriff auf die Geräte-Webseite und die *WebVisu*. Der Zugriff auf die *WebVisu* kann passwortgeschützt und verschlüsselt mittels SSL-Zertifikate erfolgen. Sofern Sie SSL-Zertifikate einsetzen möchten, müssen Sie diese im *SPEED7 Studio* entsprechend einbinden.

- Über *"Webvisu Projekt > Benutzerverwaltung"* können Sie Benutzer anlegen, welche auf die *WebVisu* zugreifen dürfen.
- Über *"Geräteeigenschaften > WebVisu Konfiguration"* können Sie unter anderem den Port angeben, über welchen die *WebVisu* erreichbar sein soll und Sicherheitszertifikate hochladen. Hierdurch verändert sich der Port für den Zugriff auf die Geräte-Webseite.
  - HTTP-Port 8080 (Default): Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse der CPU mit Portangabe, wie z.B. *http://192.168.72.120:8080*. Die Geräte-Webseite erreichen Sie über die IP-Adresse der CPU (Port 80) wie z.B. *http://192.168.72.120*.
  - HTTP-Port 80: Der Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse der CPU wie z.B. *http://192.168.72.120*. Die Geräte-Webseite erreichen Sie über die IP-Adresse der CPU und Port 8080 wie z.B. *http://192.168.72.120:8080*.
  - SSL-Port 443 (Default): Der gesicherte Zugriff auf die *WebVisu* erfolgt über die IP-Adresse der CPU mit Portangabe, wie z.B. *https://192.168.72.120:443*. Die Geräte-Webseite erreichen Sie über die IP-Adresse der CPU und Port 8080 wie z.B. *http://192.168.72.120:8080*.

Bitte beachten Sie, dass die Verschlüsselung der Kommunikation sich auf die Rechenleistung der CPU und damit auf die Reaktionszeit des Gesamtsystems auswirken kann!

10.7.5 Status der *WebVisu*

Auf der Geräte-Webseite erhalten unter *"WebVisu"* über *"Status"* den Status Ihres *WebVisu*-Projekts. Sie können auch den Status zur Laufzeit über die SZL-Teilliste xy3Eh ermitteln. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch Operationsliste (HB00_OPL_SP7) zu ihrer CPU.

Status	Bedeutung
running	*WebVisu* ist aktiv/hochgefahren und kann geöffnet werden
loading webvisu project	*WebVisu*-Projekt wird geladen
shutting down	*WebVisu*-Server wird heruntergefahren
stop requested	*WebVisu*-Stoppanfrage gestellt
stopped	*WebVisu*-Server ist heruntergefahren
webvisu feature not activated	*WebVisu* nicht aktiviert, Speicherkarte ist nicht gesteckt
webvisu is disabled by the user	*WebVisu* wurde durch den Anwender gesperrt
no webvisu project file found	Kein *WebVisu*-Projekt vorhanden
no hardware configuration loaded	In der Steuerung ist keine Hardware-Konfiguration geladen
invalid configuration	Ungültige *WebVisu*-Konfiguration
internal error: filesystem	Fehler beim Initialisieren des Dateisystems
webvisu project file too large	Fehler beim Laden des *WebVisu*-Projekts, Projektdatei zu groß

Status	Bedeutung
loading webvisu project file	Fehler beim Laden des *WebVisu*-Projekts, Projektdatei möglicherweise defekt
deleting webvisu project	Fehler beim Löschen des *WebVisu*-Projekts
internal error: file system - delete	Zu löschendes *WebVisu*-Projekt wurde nicht im Speicher gefunden
CRC mismatch	CRC der *WebVisu*-Projektdatei ist nicht korrekt
webvisu stopped	*WebVisu*-Server hat sich unerwartet beendet
internal error 1	Interner Fehler - Initialisierung fehlgeschlagen Schritt 1
internal error 2	Interner Fehler - Initialisierung fehlgeschlagen Schritt 2
internal error 3	Unerwarteter interner Fehler
unknown error	Allgemeiner Fehler

10.8 *SPEED7 Studio* - Projekt transferieren

Übersicht

Sie haben folgende Möglichkeiten für den Projekt-Transfer in die CPU:

- Transfer über MPI
- Transfer über Ethernet
- Transfer über Speicherkarte

10.8.1 Transfer über MPI

Allgemein

Für den Transfer über MPI ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. ↳ *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14*

Netz-Struktur

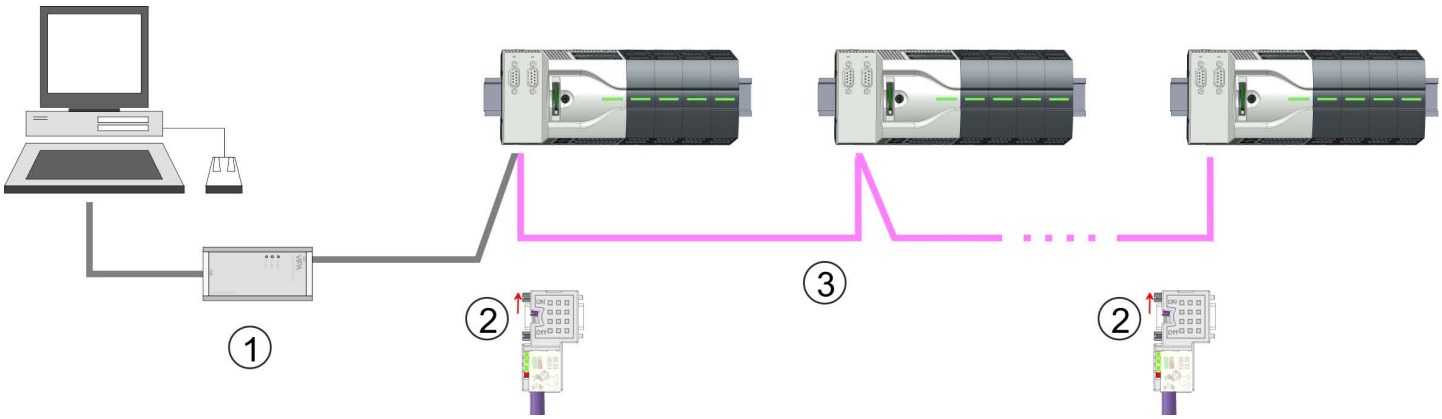
Der Aufbau eines MPI-Netzes gleicht elektrisch dem Aufbau eines PROFIBUS-Netzes. Das heißt, es gelten dieselben Regeln und Sie verwenden für beide Netze die gleichen Komponenten zum Aufbau. Die einzelnen Teilnehmer werden über Busanschlussstecker und PROFIBUS-Kabel verbunden. Defaultmäßig wird das MPI-Netz mit 187,5kBaud betrieben. VIPA-CPUs werden mit der MPI-Adresse 2 ausgeliefert.

MPI-Programmierkabel

Die MPI-Programmierkabel erhalten Sie in verschiedenen Varianten von VIPA. Die Kabel bieten einen RS232- bzw. USB-Anschluss für den PC und einen busfähigen RS485-Anschluss für die CPU. Aufgrund des RS485-Anschlusses dürfen Sie die MPI-Programmierkabel direkt auf einen an der RS485-Buchse schon gesteckten Stecker aufstecken. Jeder Busteilnehmer identifiziert sich mit einer eindeutigen Adresse am Bus, wobei die Adresse 0 für Programmiergeräte reserviert ist.

Abschlusswiderstand

Eine Leitung muss mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Hierzu schalten Sie den Abschlusswiderstand am ersten und am letzten Teilnehmer eines Netzes oder eines Segments zu. Achten Sie darauf, dass die Teilnehmer, an denen der Abschlusswiderstand zugeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Ansonsten kann es zu Störungen auf dem Bus kommen.

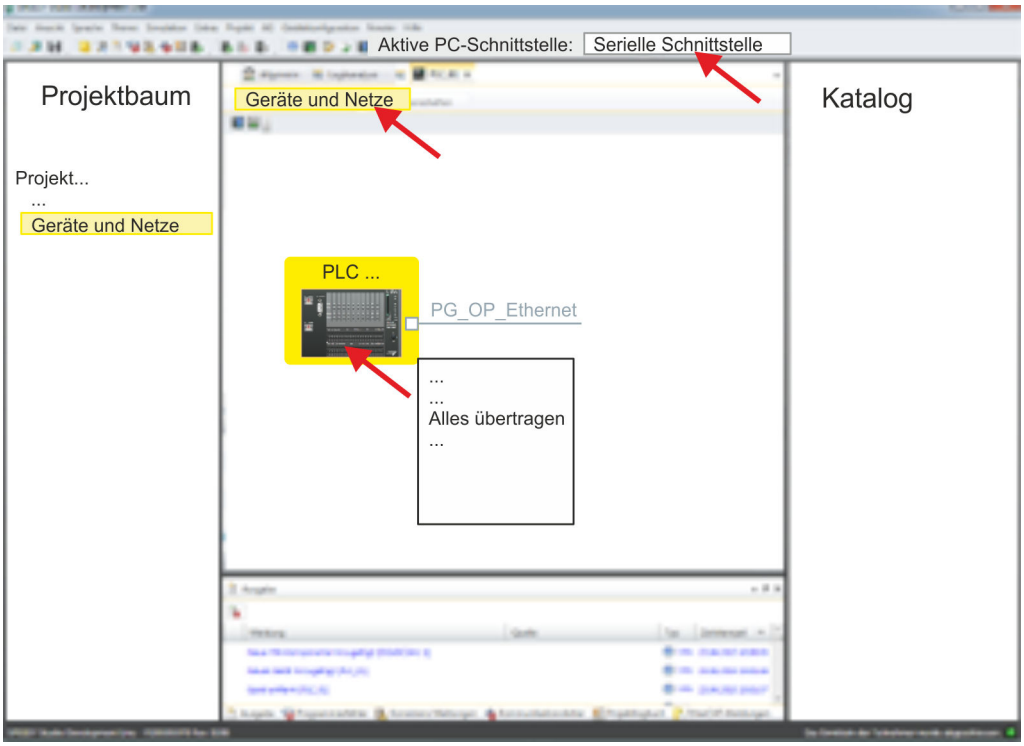


1 MPI-Programmierkabel
2 Mit Schalter Abschlusswiderstand aktivieren
3 MPI-Netz

Vorgehensweise Transfer über MPI

1. Verbinden Sie Ihren PC über ein MPI-Programmierkabel mit der MPI-Buchse Ihrer CPU.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung ihrer CPU ein und starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.
3. Stellen Sie unter *"Aktive PC-Schnittstelle"* die "Serielle Schnittstelle" ein.
4. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf Ihr Projekt und wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Alles übersetzen"*.

   ⇨ Ihr Projekt wird übersetzt und für die Übertragung vorbereitet.



5. Klicken Sie im *Projektbaum* auf Ihre CPU und wählen Sie für den Transfer des Anwenderprogramms und der Hardware-Konfiguration *"Kontextmenü ➔ Alles übertragen"*.

   ⇨ Es öffnet sich ein Dialogfenster für die Projektübertragung.

6. Wählen Sie den *"Porttyp"* "Serielle Schnittstelle" an und starten Sie die Übertragung mit *"Übertragen"*.
7. Bestätigen Sie die Abfrage, dass die CPU in den Zustand STOP gebracht werden soll.

   ⇨ Das Anwenderprogramm und die Hardwarekonfiguration werden über MPI in die CPU übertragen.
8. Schließen Sie nach der Übertragung das Dialogfenster.
9. Mit *"Kontextmenü ➔ Kopiere RAM nach ROM"* können Sie Ihr Projekt auf einer Speicherkarte sichern, falls diese gesteckt ist.

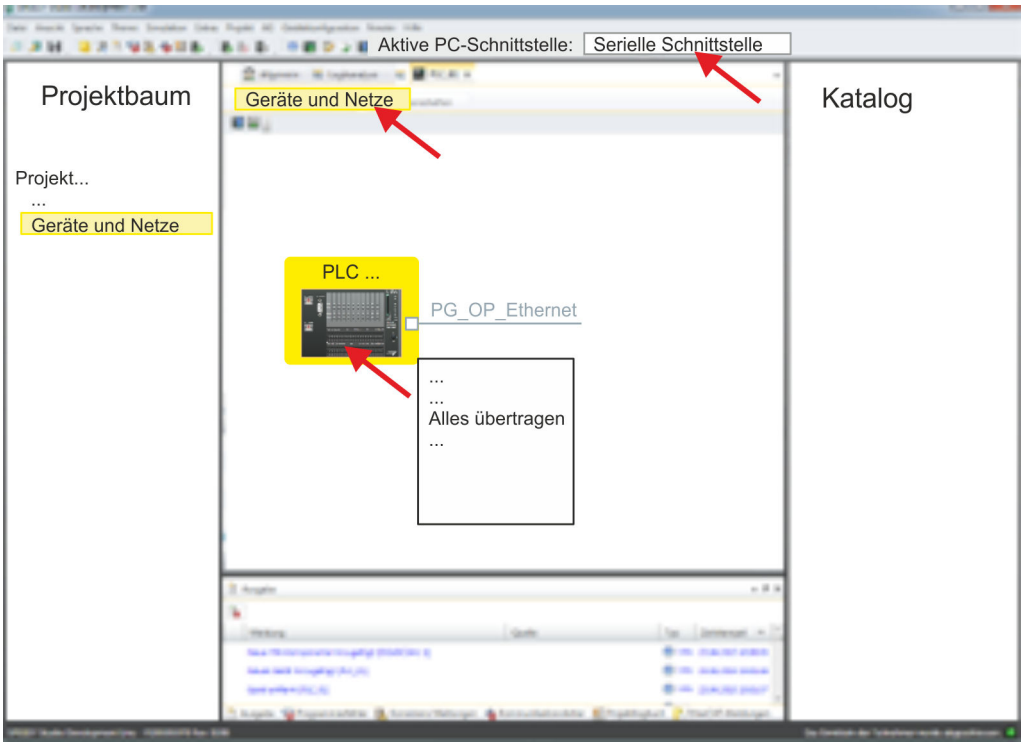
10.8.2 Transfer über Ethernet

Vorgehensweise Transfer über Ethernet

Die CPU besitzt für den Transfer über Ethernet einen Ethernet-PG/OP-Kanal. Damit Sie online auf diesen zugreifen können, müssen Sie diesem durch die "Initialisierung" bzw. "Urtaufe" IP-Adress-Parameter zuweisen und diese in Ihr Projekt übernehmen. Für den Transfer verbinden Sie, wenn nicht schon geschehen, die Ethernet-PG/OP-Kanal-Buchse mit Ihrem Ethernet. Der Anschluss erfolgt über einen integrierten 2-fach Switch (X3, X4).

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung ihrer CPU ein und starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.
2. Stellen Sie unter *"Aktive PC-Schnittstelle"* die "Ethernet-Schnittstelle" ein.
3. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf Ihr Projekt und wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Alles übersetzen"*.

   ⇨ Ihr Projekt wird übersetzt und für die Übertragung vorbereitet.



4. Klicken Sie Sie im *Projektbaum* auf Ihre CPU und wählen Sie für den Transfer des Anwenderprogramms und der Hardware-Konfiguration *"Kontextmenü ➔ Alles übertragen"*.

   ⇨ Es öffnet sich ein Dialogfenster für die Projektübertragung
5. Wählen Sie den *"Porttyp"* "Ethernet-Schnittstelle" an und starten Sie die Übertragung mit *"Übertragen"*.

6. Bestätigen Sie die Abfrage, dass die CPU in den Zustand STOP gebracht werden soll.

   ⇨ Das Anwenderprogramm und die Hardwarekonfiguration werden über Ethernet in die CPU übertragen.

7. Schließen Sie nach der Übertragung das Dialogfenster.

8. Mit *"Kontextmenü ➔ Kopiere RAM nach ROM"* können Sie Ihr Projekt auf einer Speicherkarte sichern, falls diese gesteckt ist.

10.8.3 Transfer über Speicherkarte

Vorgehensweise Transfer über Speicherkarte

Die Speicherkarte dient als externes Speichermedium. Es dürfen sich mehrere Projekte und Unterverzeichnisse auf einer Speicherkarte befinden. Bitte beachten Sie, dass sich Ihre aktuelle Projektierung im Root-Verzeichnis befindet und einen der folgenden Dateinamen hat:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1. Starten Sie das *SPEED7 Studio* mit Ihrem Projekt.
2. Klicken Sie im *"Projektbaum"* auf die CPU.
3. Erzeugen Sie im *SPEED7 Studio* mit *"Kontextmenü ➔ Alles exportieren (WLD)"* eine wld-Datei.

   ⇨ Die wld-Datei wird erstellt. Diese beinhaltet Ihr Anwenderprogramm und die Hardware-Konfiguration.

4. Kopieren Sie die wld-Datei auf eine geeignete Speicherkarte. Stecken Sie diese in Ihre CPU und starten Sie diese neu.

   ⇨ Das Übertragen des Anwenderprogramms von der Speicherkarte in die CPU erfolgt je nach Dateiname nach Urlöschen oder nach PowerON.

   S7PROG.WLD wird nach Urlöschen von der Speicherkarte gelesen.

   AUTOLOAD.WLD wird nach NetzEIN von der Speicherkarte gelesen.

   Das Flackern der gelben LED der Statusleiste der CPU kennzeichnet den Übertragungsvorgang. Bitte beachten Sie, dass Ihr Anwenderspeicher ausreichend Speicherplatz für Ihr Anwenderprogramm bietet, ansonsten wird Ihr Anwenderprogramm unvollständig geladen und die rote LED der Statusleiste leuchtet.

11 Projektierung im TIA Portal

11.1 TIA Portal - Arbeitsumgebung

11.1.1 Allgemein

Allgemein

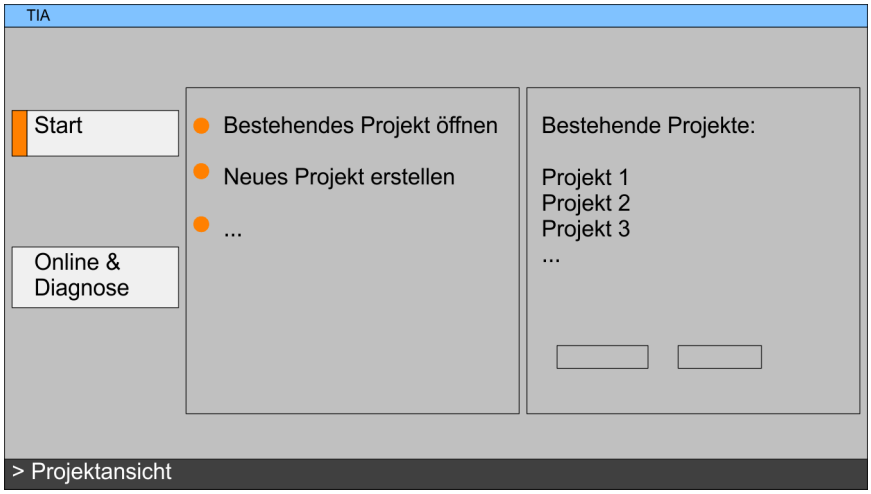
In diesem Teil wird die Projektierung der VIPA-CPU im Siemens TIA Portal gezeigt. Hier soll lediglich der grundsätzliche Einsatz des Siemens TIA Portals in Verbindung mit der VIPA-CPU gezeigt werden. Bitte beachten Sie, dass Softwareänderungen nicht immer berücksichtigt werden können und es so zu Abweichungen zur Beschreibung kommen kann. TIA steht für **T**otally **i**ntegrated **A**utomation von Siemens. Hier können Sie Ihre VIPA-Steuerungen programmieren und vernetzen. Für die Diagnose stehen Ihnen Online-Werkzeuge zur Verfügung.

Nähere Informationen zum TIA Portal finden Sie in der zugehörigen Online-Hilfe bzw. Dokumentation.

TIA Portal starten

Zum Starten des Siemens TIA Portals wählen Sie unter Windows den Befehl *"Start ➔ Programme ➔ Siemens Automation ➔ TIA ..."*

Daraufhin wird das TIA Portal mit den zuletzt verwendeten Einstellungen geöffnet.



TIA Portal beenden

Mit dem Menüpunkt *"Projekt ➔ Beenden"* können Sie aus der *"Projektansicht"* das TIA Portal beenden. Hierbei haben Sie die Möglichkeit durchgeführte Änderungen an Ihrem Projekt zu speichern.

11.1.2 Arbeitsumgebung des TIA Portals

Grundsätzlich besitzt das TIA Portal folgende 2 Ansichten. Über die Schaltfläche links unten können Sie zwischen diesen Ansichten wechseln:

Portalansicht

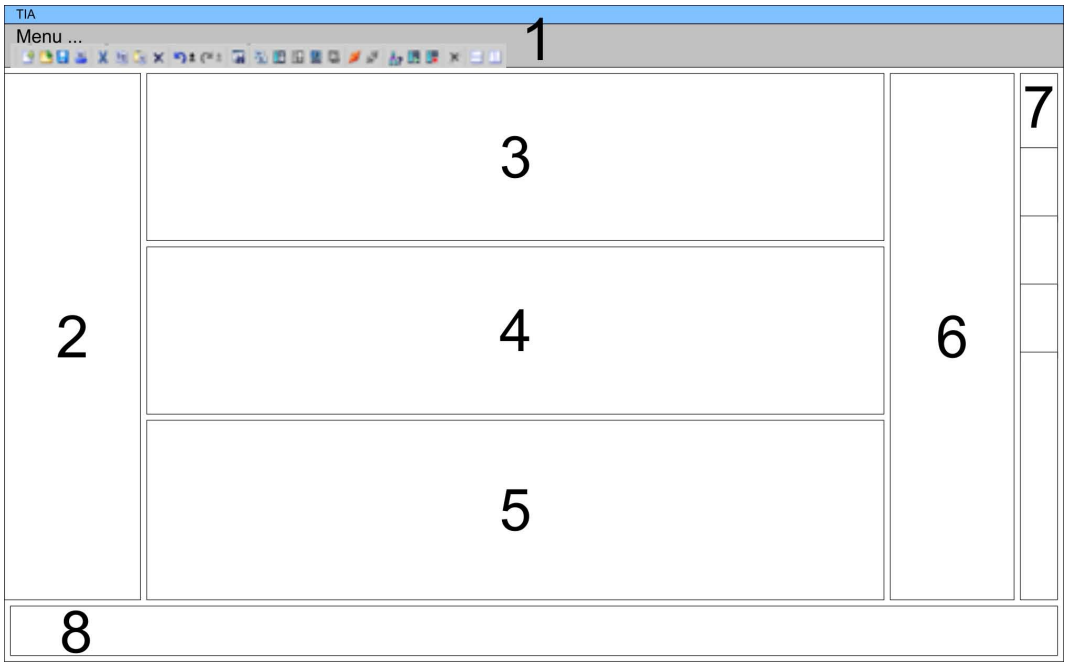
Die *"Portalansicht"* bietet eine "aufgabenorientierte" Sicht der Werkzeuge zur Bearbeitung Ihres Projekts. Hier haben Sie direkten Zugriff auf die Werkzeuge für eine Aufgabe. Falls erforderlich, wird für die ausgewählte Aufgabe automatisch zur Projektansicht gewechselt.

Projektansicht

Die *"Projektansicht"* ist eine "strukturierte" Sicht auf alle Bestandteile Ihres Projekts.

Bereiche der Projektansicht

Die Projektansicht gliedert sich in folgende Bereiche:



1 Menüleiste mit Funktionsleisten
2 Projektnavigation mit Detailansicht
3 Projektbereich
4 Geräteübersicht des Projekts bzw. Bereich für die Baustein-Programmierung
5 Eigenschaften-Dialog eines Geräts (Parameter) bzw. Informationsbereich
6 Hardware-Katalog und Tools
7 "Task-Cards" zur Auswahl von Hardware-Katalog, Anweisungen und Bibliotheken
8 Wechsel zwischen Portal- und Projektansicht

11.2 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - CPU

Übersicht

Die Hardware-Konfiguration der CPU erfolgt im Siemens TIA Portal in Form eines virtuellen PROFINET-Systems. Da die PROFINET-Schnittstelle auch softwareseitig standardisiert ist, können wir auf diesem Weg gewährleisten, dass über die Einbindung einer GSDML-Datei die Funktionalität in Verbindung mit dem Siemens TIA Portal jederzeit gegeben ist.

Die Hardware-Konfiguration der CPU gliedert sich in folgende Teile:

- Installation GSDML *"VIPA MICRO PLC"* für PROFINET
- Projektierung Siemens CPU
- Anbindung *"VIPA MICRO PLC"* als PROFINET-IO-Device

Installation GSDML CPU für PROFINET

Die Installation des PROFINET-IO-Devices *"VIPA MICRO PLC"* im Hardware-Katalog erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Gehen Sie in den Service-Bereich von www.vipa.com.
2. Laden Sie aus dem Downloadbereich unter *"Config Dateien ➔ PROFINET"* die entsprechende Datei für Ihr System MICRO.
3. Extrahieren Sie die Datei in Ihr Arbeitsverzeichnis.
4. Starten das Siemens TIA Portal.
5. Schließen Sie alle Projekte.
6. Wechseln Sie in die *Projektansicht*.
7. Gehen Sie auf *"Extras ➔ Gerätebeschreibungsdatei (GSD) installieren"*.
8. Navigieren Sie in Ihr Arbeitsverzeichnis und installieren Sie die entsprechende GSDML-Datei.

   ⇨ Nach der Installation wird der Hardware-Katalog aktualisiert und das Siemens TIA Portal beendet.

   Nach einem Neustart des Siemens TIA Portals finden Sie das entsprechende PROFINET-IO-Device unter *Weitere Feldgeräte > PROFINET > IO > VIPA GmbH > VIPA Micro System*.

Damit die VIPA-Komponenten angezeigt werden können, müssen Sie im Hardware-Katalog bei "Filter" den Haken entfernen.

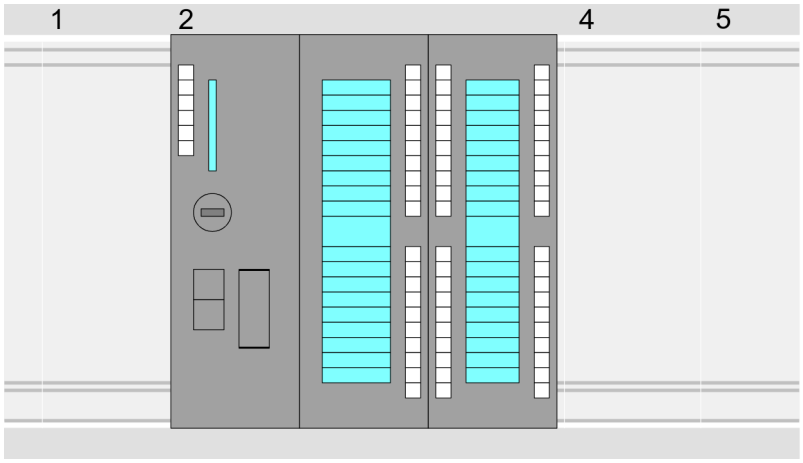
Projektierung CPU

Im Siemens TIA Portal ist die VIPA CPU als CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) von Siemens zu projektieren.

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal.
2. Erstellen sie in der *Portalansicht* mit *"Neues Projekt erstellen"* ein neues Projekt.
3. Wechseln Sie in die *Projektansicht*.
4. Klicken Sie in der *Projektnavigation* auf *"Neues Gerät hinzufügen"*.
5. Wählen Sie im Eingabedialog folgende CPU aus:

   SIMATIC S7-300 > CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)

   ⇨ Die CPU wird mit einer Profilschiene eingefügt.



Geräteübersicht:

Baugruppe	...	Steckplatz	...	Typ	...
PLC...		2		CPU 314C-2PN/DP	
MPI-Schnittstelle...		2 X1		MPI/DP-Schnittstelle	
PROFINET-Schnitt...		2 X2		PROFINET-Schnittstelle	
DI24/DO16...		2 5		DI24/DO16	
AI5/AO2...		2 6		AI5/AO2	
Zählen...		2 7		Zählen	
...					

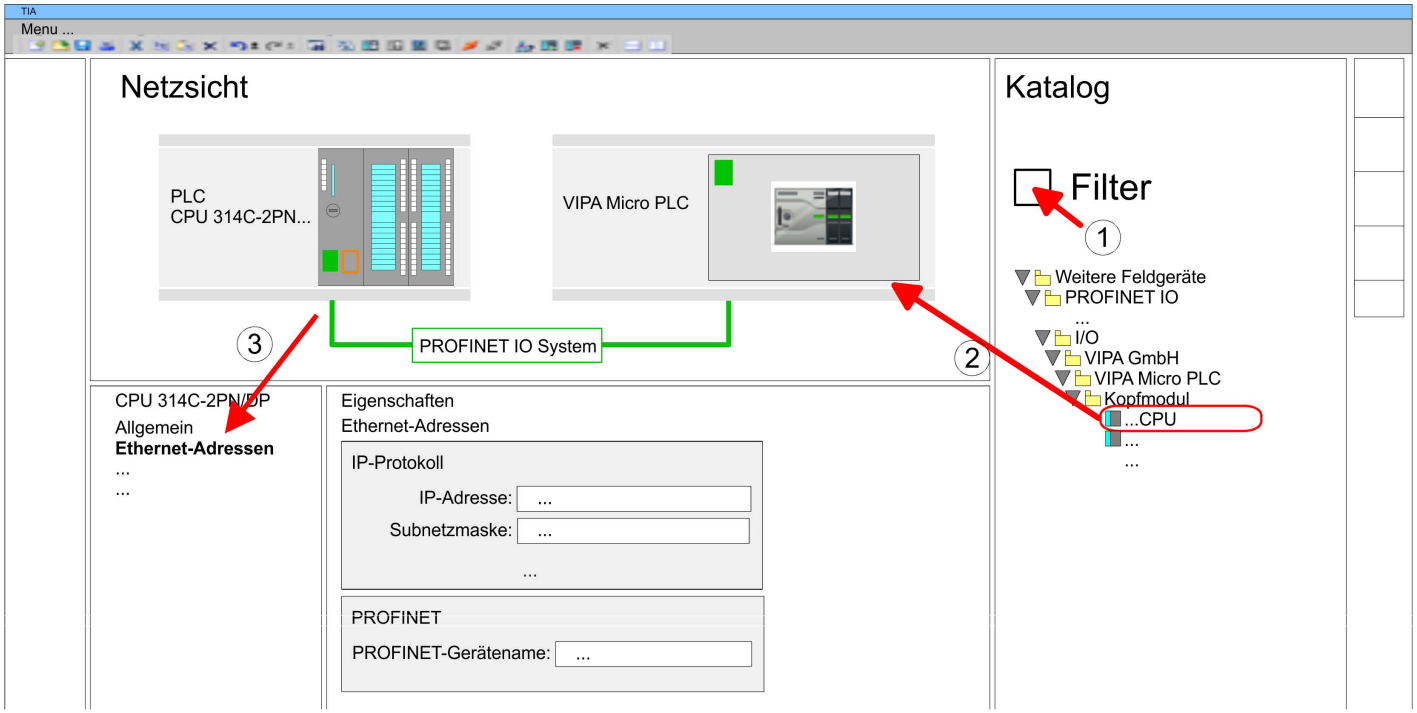
- *Für die Parametrierung der Ein-/Ausgabeperipherie und der Technologischen Funktionen sind die entsprechenden Submodule der CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) zu verwenden.*
- *Die Steuerung der Betriebsarten der Technologischen Funktionen erfolgt aus dem Anwenderprogramm über Hantierungsbausteine.*

Einstellung Standard CPU-Parameter

Da die CPU von VIPA als Siemens-CPU projektiert wird, erfolgt auch die Parametrierung der nicht VIPA-spezifischen Parameter über die Siemens-CPU. Zur Parametrierung klicken Sie im *Projektbereich* bzw. in der *Geräteübersicht* auf den CPU-Teil. Daraufhin werden die Parameter des CPU-Teils im *Eigenschaften*-Dialog aufgeführt. Hier können Sie Ihre Parametereinstellungen vornehmen. ↳ *Kap. 4.7 "Einstellung Standard CPU-Parameter" Seite 76*

Anbindung CPU als PROFINET-IO-Device

1. Wechseln Sie im *Projektbereich* in die *"Netzsicht"*.
2. Nach der Installation der GSDML finden Sie das IO-Device für die CPU im Hardware-Katalog unter *Weitere Feldgeräte > PROFINET > IO > VIPA GmbH > VIPA MICRO PLC*. Binden Sie das Slave-System an die CPU an, indem Sie dies aus dem Hardware-Katalog in die *Netzsicht* ziehen und dieses über PROFINET an die CPU anbinden.
3. Klicken Sie in der *Netzsicht* auf den PROFINET-Teil der Siemens CPU und geben Sie in *"Eigenschaften"* unter *"Ethernet-Adressen"* im Bereich *"IP-Protokoll"* gültige IP-Adressdaten an.
4. Geben Sie unter *"PROFINET"* einen *"PROFINET Gerätenamen"* an. Der Gerätename muss eindeutig am Ethernet-Subnetz sein.



5. Wählen Sie in der *Netzsicht* das IO-Device *"VIPA MICRO PLC"* an und wechseln Sie in die *Geräteübersicht*.

   ⇨ In der *Geräteübersicht* des PROFINET-IO-Device *"VIPA MICRO PLC"* ist auf Steckplatz 0 die CPU bereits vorplatziert. Ab Steckplatz 1 können Sie Ihre Erweiterungsmodule platzieren.

Einstellung VIPA-spezifische CPU-Parameter

Zur Parametrierung klicken Sie in der *Geräteübersicht* des PROFINET-IO-Device *"VIPA MICRO PLC"* auf die CPU auf Steckplatz 0. Daraufhin werden die Parameter des CPU-Teils im *Eigenschaften*-Dialog aufgeführt. Hier können Sie Ihre Parametereinstellungen vornehmen. ↬ *Kap. 4.8 "Einstellung VIPA-spezifische CPU-Parameter" Seite 80*

11.3 TIA Portal - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal

Übersicht

Die CPU hat einen Ethernet-PG/OP-Kanal integriert. Über diesen Kanal können Sie Ihre CPU programmieren und fernwarten.

- Der Ethernet-PG/OP-Kanal (X3/X4) ist als Switch ausgeführt. Dieser erlaubt PG/OP-Kommunikation über die Anschüsse X3 und X4.
- Projektierbare Verbindungen sind möglich.
- DHCP bzw. die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration unter Angabe eines DHCP-Servers wird unterstützt.
- Default-Diagnoseadressen: 2025 ... 2040
- Bei Erstinbetriebnahme bzw. nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen besitzt der Ethernet-PG/OP-Kanal keine IP-Adresse. Damit Sie online über den Ethernet-PG/OP-Kanal auf die CPU zugreifen können, müssen Sie diesem mit Ihrem Projektiertool gültige IP-Adress-Parameter zuordnen. Diesen Vorgang nennt man "Initialisierung" oder "Urtaufe".
- Mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal haben Sie Zugriff auf:
  - Geräte-Webseite, auf der Sie Informationen zu Firmwarestand, angebundene Peripherie, aktuelle Zyklus-Zeiten usw. finden.
  - *WebVisu*-Projekt, welches im *SPEED7 Studio* zu erstellen ist.
  - PROFINET-IO-Controller bzw. das PROFINET I-Device.

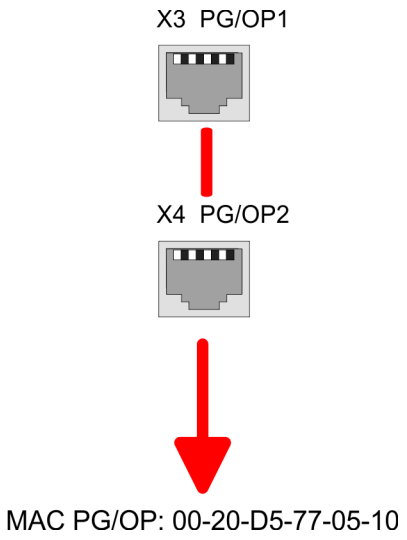
Montage und Inbetriebnahme

1. Bauen Sie Ihr System MICRO mit Ihrer CPU auf.
2. Verdrahten Sie das System, indem Sie die Leitungen für Spannungsversorgung und Signale anschließen.
3. Verbinden Sie eine der Ethernet-Buchsen (X3, X4) des Ethernet-PG/OP-Kanals mit Ethernet.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein
   ⇨ Nach kurzer Hochlaufzeit ist der CP bereit für die Kommunikation. Er besitzt ggf. noch keine IP-Adressdaten und erfordert eine Urtaufe.

"Urtaufe" über Zielsystemfunktionen

Die Urtaufe über die Zielsystemfunktion erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

Ermitteln Sie die aktuelle Ethernet (MAC) Adresse Ihres Ethernet PG/OP-Kanals. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".

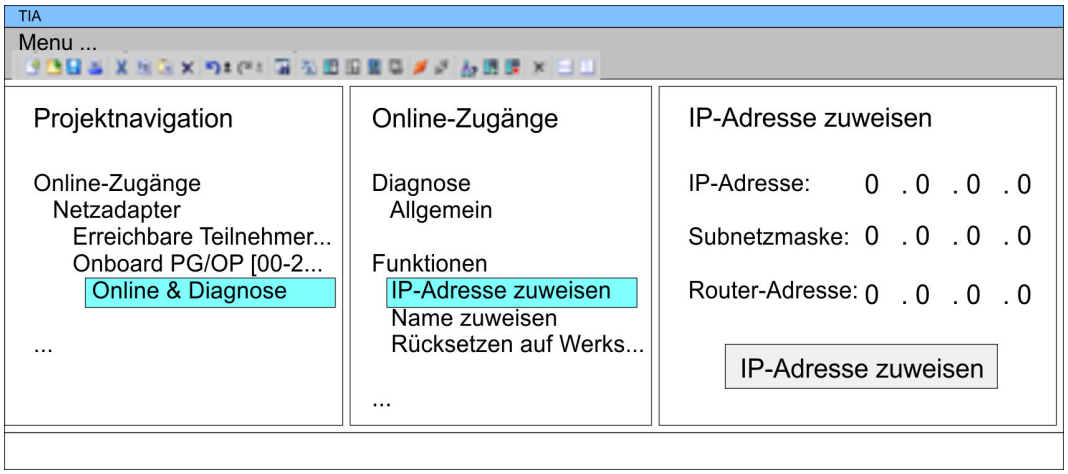


IP-Adress-Parameter zuweisen

Gültige IP-Adress-Parameter erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Die Zuweisung der IP-Adress-Daten erfolgt online im Siemens TIA Portal nach folgender Vorgehensweise:

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal.
2. Wechseln Sie in die *"Projektansicht."*
3. Klicken Sie in der *"Projektnavigation"* auf *"Online-Zugänge"* und wählen Sie hier durch Doppelklick Ihre Netzwerkkarte aus, welche mit dem Ethernet-PG/OP-Kanal verbunden ist.
4. Benutzen Sie *"Erreichbare Teilnehmer..."*, um die über MAC-Adresse erreichbaren Geräte zu ermitteln. Sie finden diese auf der Frontseite Ihrer CPU mit der Bezeichnung "MAC PG/OP: ...".
5. Wählen Sie aus der Liste die Baugruppe mit der Ihnen bekannten MAC-Adresse (Onboard PG/OP [MAC-Adresse]) und öffnen Sie mit "Online & Diagnose" den Diagnose-Dialog im Projektbereich.
6. Navigieren Sie zu *Funktionen > IP-Adresse zuweisen*. Stellen Sie nun die IP-Konfiguration ein, indem Sie IP-Adresse, Subnetz-Maske und den Netzübergang eintragen.
7. Bestätigen Sie mit [IP-Adresse zuweisen] Ihre Eingabe.

   ⇨ Direkt nach der Zuweisung ist der Ethernet-PG/OP-Kanal über die angegebenen IP-Adress-Daten online erreichbar. Der Wert bleibt bestehen, solange dieser nicht neu zugewiesen, mit einer Hardware-Projektierung überschrieben oder Rücksetzen auf Werkseinstellung ausgeführt wird.



Systembedingt kann es zu einer Meldung kommen, dass die IP-Adresse nicht vergeben werden konnte. Diese Meldung können Sie ignorieren.

11.3.1 *IP-Adress-Parameter in Projekt übernehmen*

2 Projektiervarianten

Ab der Firmware-Version V. 2.4. haben Sie folgende Möglichkeiten für die Projektierung des Ethernet-PG/OP-Kanals:

- Projektierung über integrierte Schnittstelle der CPU (nur ab Firmware-Version V. 2.4.).
- Projektierung über zusätzlichen CP (alle Firmware-Versionen).

11.3.1.1 Projektierung über integrierte Schnittstelle der CPU

Vorgehensweise

Ab der Firmware-Version V. 2.4. ist diese Projektiervariante zu empfehlen. Hierbei ergeben sich folgende Vorteile:

- Die Projektierung wird übersichtlicher, da Peripherie-Module und PROFINET-IO-Devices am PROFINET-Strang der CPU projektiert werden und kein zusätzlicher CP zu projektieren ist.
- Es kann zu keinen Adressüberschneidungen kommen, da die S7-Adressen für alle Komponenten aus dem Adressraum der CPU entnommen werden.

Sofern Sie bei der Hardware-Konfiguration der CPU 🡺 *265* noch keine IP-Adress-Daten vergeben haben oder diese zu ändern sind, erfolgt die Projektierung nach folgender Vorgehensweise, ansonsten ist der Ethernet-PG/OP-Kanal schon projektiert.

1. Öffnen Sie das Siemens TIA Portal und projektieren Sie, wenn nicht schon geschehen, die Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
2. Klicken Sie in der *Netzsicht* auf den PROFINET-Teil der Siemens CPU und geben Sie in *"Eigenschaften"* unter *"Ethernet-Adressen"* im Bereich *"IP-Protokoll"* die zuvor zugewiesenen IP-Adressdaten und Subnetz an. Ohne Subnetz-Zuordnung werden die IP-Adress-Daten nicht übernommen!
3. Übertragen Sie Ihr Projekt.

11.3.1.1.1 Uhrzeitsynchronisation

NTP-Verfahren

Beim NTP-Verfahren (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) sendet die Baugruppe als Client in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an die konfigurierten NTP-Server im angebundenen Subnetz. Sie können bis zu 4 NTP-Server konfigurieren. Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt. Hierbei wird die Zeit mit dem niedrigsten *Stratum* verwendet. *Stratum 0* ist das Zeitnormal (Atomuhr). *Stratum 1* sind unmittelbar hiermit gekoppelte NTP-Server. Mit dem NTP-Verfahren lassen sich über Subnetzgrenzen hinweg Uhrzeiten synchronisieren. Im Siemens SIMATIC Manager erfolgt die Projektierung der NTP-Server über den bereits projektieren CP.

1. Klicken Sie in der *Geräteübersicht* auf *"PROFINET-Schnittstelle"* der Siemens CPU und öffnen Sie den *"Eigenschaften"*-Dialog.
2. Wählen Sie in den *"Eigenschaften"* *"Uhrzeitsynchronisierung"* an.
3. Aktivieren Sie das *"NTP-Verfahren"*
4. Fügen Sie die entsprechenden NTP-Server hinzu, indem Sie deren IP-Adressen angeben.
5. Stellen Sie das gewünschte *"Aktualisierungsintervall"* ein. Innerhalb dieses Intervalls wird die Uhrzeit der Baugruppe einmal synchronisiert.
6. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

   ⇨ Nach der Übertragung wird die NTP-Zeit von jedem projektierten Zeit-Server angefordert und die beste Antwort für die Zeitsynchronisation verwendet.

Bitte beachten Sie, dass die Zeitzone zwar ausgewertet, eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit aber nicht unterstützt wird. Industrieanlagen mit Uhrzeitsynchronisation sollten immer nach der Winterzeit gestellt sein.

Mit dem FC 61 können Sie die Lokalzeit in der CPU ermitteln. Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

11.3.1.2 Projektierung über zusätzlichen CP

Vorgehensweise

Dies ist die herkömmliche Projektiervariante und wird von allen Firmware-Versionen unterstützt. Verwenden Sie aber wenn möglich immer die Projektierung über die interne Schnittstelle, ansonsten ergeben sich folgende Nachteile:

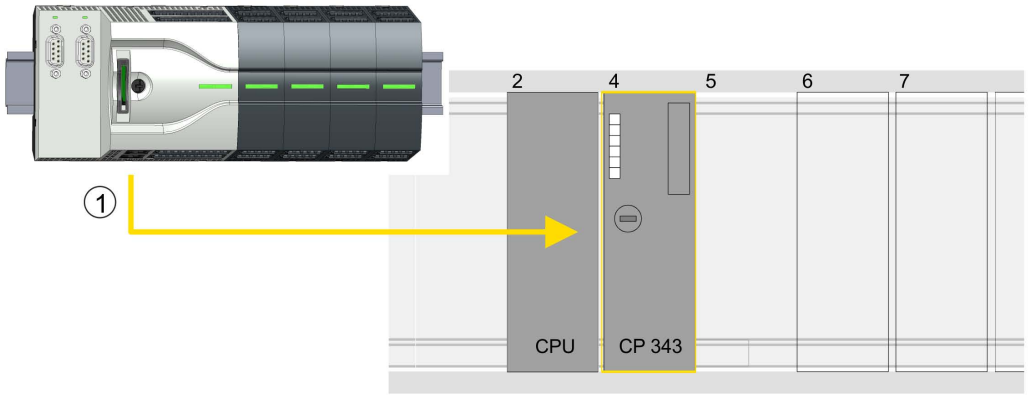
- Adressüberschneidungen werden im Siemens TIA Portal nicht erkannt.
- Für PROFINET-Devices steht nur der Adressbereich 0 ... 1023 zur Verfügung.
- Die Adressen der PROFINET-Devices werden nicht mit den Adressraum der CPU vom Siemens TIA Portal auf Adressüberschneidungen überprüft.

Die Projektierung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Öffnen Sie Ihr Projekt.
2. Projektieren Sie, wenn nicht schon geschehen, in der *"Gerätekonfiguration"* eine Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
3. Platzieren Sie für den Ethernet-PG/OP-Kanal auf Steckplatz 4 den Siemens CP 343-1 (6GK7 343-1EX30 0XE0 V3.0).

VORSICHT!
Bitte konfigurieren Sie die Diagnoseadressen des CP343-1EX30 für *"PN-IO"*, *"Port1"* und *"Port2"* so, dass sich keine Überschneidungen im Peripherie-Eingabebereich ergeben. Ansonsten kann Ihre CPU nicht anlaufen und Sie erhalten den Diagnoseeintrag 0xE904. Diese Adressüberschneidungen werden vom Siemens TIA Portal nicht erkannt.

4. Öffnen Sie durch Klick auf den CP 343-1EX30 den *"Eigenschaften"*-Dialog und geben Sie für den CP in den *"Eigenschaften"* unter *"Ethernet-Adresse"* die zuvor zugewiesenen IP-Adress-Daten und ein Subnetz an. Ohne Subnetz-Zuordnung werden die IP-Adress-Daten nicht übernommen!.
5. Übertragen Sie Ihr Projekt.



1 Ethernet-PG/OP-Kanal

Geräteübersicht

Baugruppe	...	Steckplatz	...	Typ	...
PLC ...		2		CPU 314C-2 PN/DP	
MPI/DP-Schnittstelle		2 X1		MPI/DP-Schnittstelle	

PROFINET-Schnittstelle		2 X2		PROFINET-Schnittstelle	
...		...		...	
CP 343-1		4		CP 343-1	
...		...		...	

11.3.1.2.1 Uhrzeitsynchronisation

NTP-Verfahren

Beim NTP-Verfahren (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) sendet die Baugruppe als Client in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an die konfigurierten NTP-Server im angebundenen Subnetz. Sie können bis zu 4 NTP-Server konfigurieren. Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt. Hierbei wird die Zeit mit dem niedrigsten *Stratum* verwendet. *Stratum 0* ist das Zeitnormal (Atomuhr). *Stratum 1* sind unmittelbar hiermit gekoppelte NTP-Server. Mit dem NTP-Verfahren lassen sich über Subnetzgrenzen hinweg Uhrzeiten synchronisieren. Im Siemens SIMATIC Manager erfolgt die Projektierung der NTP-Server über den bereits projektieren CP.

1. Klicken Sie in der *"Gerätekonfiguration"* auf den CP 343-1EX30.
2. Klicken Sie in der *"Geräteübersicht"* auf *"PROFINET-Schnittstelle"*.
3. Wählen Sie in den *"Eigenschaften"* *"Uhrzeitsynchronisation"* an.
4. Aktivieren Sie das NTP-Verfahren, indem Sie *"Uhrzeitsynchronisation einschalten"* aktivieren und unter *"Methode"* *"NTP"* einstellen.
5. Fügen Sie die entsprechenden NTP-Server hinzu, indem Sie deren IP-Adressen angeben.
6. Stellen Sie die gewünschte *"Zeitzone"* ein. Im NTP-Verfahren wird generell UTC (**U**niversal **T**ime **C**oordinated) übertragen; dies entspricht GMT (Greenwich Mean Time). Durch die Projektierung der lokalen Zeitzone können Sie ein Zeitoffset gegenüber UTC einstellen.
7. Stellen Sie das gewünschte *"Aktualisierungsintervall"* ein. Innerhalb dieses Intervalls wird die Uhrzeit der Baugruppe einmal synchronisiert.
8. Speichern und übertragen Sie Ihr Projekt in die CPU.

   ⇨ Nach der Übertragung wird die NTP-Zeit von jedem projektierten Zeit-Server angefordert und die beste Antwort für die Zeitsynchronisation verwendet.

Bitte beachten Sie, dass die Zeitzone zwar ausgewertet, eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit aber nicht unterstützt wird. Industrieanlagen mit Uhrzeitsynchronisation sollten immer nach der Winterzeit gestellt sein.

Mit dem FC 61 können Sie die Lokalzeit in der CPU ermitteln. Näheres zum Einsatz dieses Bausteins finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

11.4 TIA Portal - VIPA-Bibliothek einbinden

Übersicht

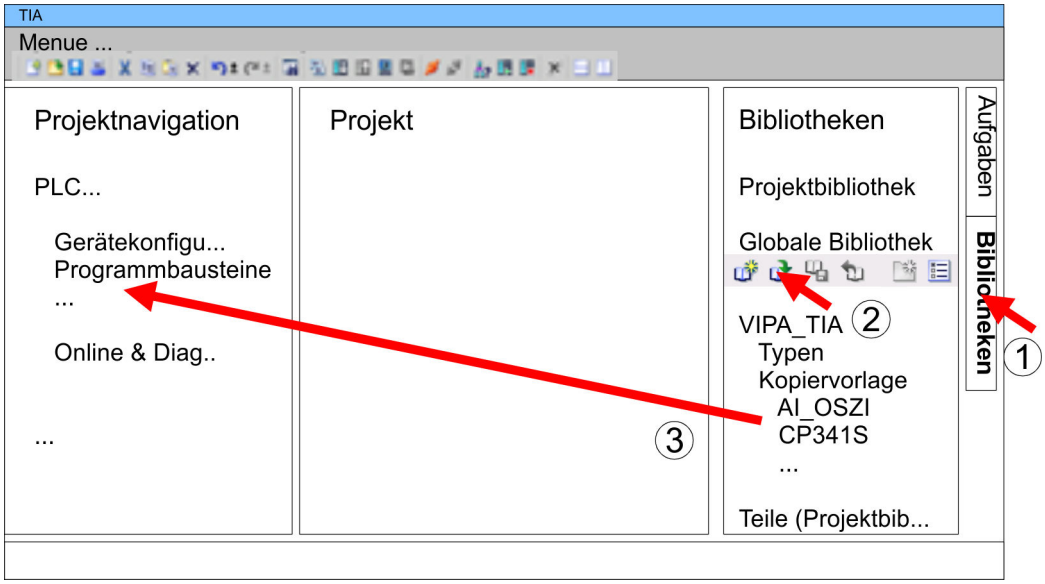
- Die VIPA-spezifischen Bausteine finden Sie im "Service"-Bereich auf www.vipa.com unter *Downloads* > *VIPA LIB* als Bibliothek zum Download.
- Die Bibliothek liegt für die entsprechende TIA Portal Version als gepackte zip-Datei vor.
- Sobald Sie VIPA-spezifische Bausteine verwenden möchten, sind diese in Ihr Projekt zu importieren.
  Folgende Schritte sind hierzu erforderlich:
  – Datei ...TIA_V*xx*.zip laden und entpacken (Version TIA Portal beachten)
  – Bibliothek öffnen und Bausteine in Projekt übertragen

...TIA_Vxx.zip entpacken

Starten Sie mit einem Doppelklick auf die Datei ...TIA_V*xx*.zip ihr Unzip-Programm entpacken Sie Dateien und Ordner in ein Arbeits-Verzeichnis für das Siemens TIA Portal.

Bibliothek öffnen und Bausteine in Projekt übertragen

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal mit Ihrem Projekt.
2. Wechseln sie in die *Projektansicht*.
3. Wählen Sie auf der rechten Seite die Task-Card "Bibliotheken".
4. Klicken Sie auf "Globale Bibliothek".
5. Klicken Sie auf "Globale Bibliothek öffnen".
6. Navigieren Sie zu ihrem Arbeitsverzeichnis und laden Sie die Datei ...TIA.al*xx*.



7. Kopieren Sie die erforderlichen Bausteine aus der Bibliothek in das Verzeichnis "Programmbausteine" in der *Projektnavigation* Ihres Projekts. Nun haben Sie in Ihrem Anwenderprogramm Zugriff auf die VIPA-spezifischen Bausteine.

11.5 TIA Portal - Projekt transferieren

Übersicht

Sie haben folgende Möglichkeiten für den Projekt-Transfer in die CPU:

- Transfer über Ethernet
- Transfer über Speicherkarte
- Optional: Transfer über MPI

11.5.1 Transfer über Ethernet

Transfer über Ethernet

Die CPU besitzt für den Transfer über Ethernet folgende Schnittstelle:

- X3/X4: Ethernet-PG/OP-Kanal über integrierten 2-fach Switch

Initialisierung

Damit Sie auf die entsprechende Ethernet-Schnittstelle online zugreifen können, müssen Sie dieser durch die "Initialisierung" bzw. "Urtaufe" IP-Adress-Parameter zuweisen.
↬ *Kap. 11.3 "TIA Portal - Hardware-Konfiguration - Ethernet-PG/OP-Kanal" Seite 269*

Bitte beachten Sie, dass Sie die IP-Adress-Daten in Ihr Projekt für den CP 343-1 übernehmen.

Transfer

1. Für den Transfer verbinden Sie, wenn nicht schon geschehen, die entsprechende Ethernet-Buchse mit Ihrem Ethernet.
2. Öffnen Sie Ihr Projekt im Siemens TIA Portal.
3. Klicken Sie in der *Projektnavigation* auf *Online-Zugänge* und wählen Sie hier durch Doppelklick Ihre Netzwerkkarte aus, welche mit der Ethernet-PG/OP-Schnittstelle verbunden ist.
4. Wählen Sie in der *Projektnavigation* Ihre CPU aus und klicken Sie auf [Online verbinden].
5. Geben Sie den Zugriffweg vor, indem Sie als Schnittstellentyp "PN/IE" einstellen und als PG/PC-Schnittstelle Ihre Netzwerkkarte und das entsprechende Subnetz auswählen. Daraufhin wird ein Netz-Scan ausgeführt und der entsprechende Verbindungspartner aufgelistet.
6. Stellen Sie mit [Verbinden] eine Online-Verbindung her.
7. Gehen Sie auf *"Online ➔ Laden in Gerät "*.
   ⇨ Der entsprechende Baustein wird übersetzt und nach einer Abfrage an das Zielgerät übertragen. Sofern keine neue Hardware-Konfiguration in die CPU übertragen wird, wird die hier angegebene Ethernet-Verbindung dauerhaft als Transferkanal im Projekt gespeichert.

11.5.2 Transfer über Speicherkarte

Vorgehensweise

Die Speicherkarte dient als externes Speichermedium. Es dürfen sich mehrere Projekte und Unterverzeichnisse auf einer Speicherkarte befinden. Bitte beachten Sie, dass sich Ihre aktuelle Projektierung im Root-Verzeichnis befindet und einen der folgenden Dateinamen hat:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1. Starten Sie das Siemens TIA Portal mit Ihrem Projekt.
2. Erzeugen Sie mit *"Projekt ➔ Memory-Card-Datei ➔ Neu"* eine wld-Datei.
   ⇨ Die wld-Datei wird in der *Projektnavigation* unter "SIMATIC Card Reader" als "Memory Card File" aufgeführt.

3. Kopieren Sie Ihre Bausteine aus *Programmbausteine* in die wld-Datei. Hierbei werden automatisch die Hardware-Konfigurationsdaten als "Systemdaten" in die wld-Datei kopiert.
4. Kopieren Sie die wld-Datei auf eine geeignete Speicherkarte. Stecken Sie diese in Ihre CPU und starten Sie diese neu.

   ⇨ Das Übertragen des Anwenderprogramms von der Speicherkarte in die CPU erfolgt je nach Dateiname nach Urlöschen oder nach PowerON.

   S7PROG.WLD wird nach Urlöschen von der Speicherkarte gelesen.

   AUTOLOAD.WLD wird nach NetzEIN von der Speicherkarte gelesen.

   Das Flackern der gelben LED der Statusleiste der CPU kennzeichnet den Übertragungsvorgang. Bitte beachten Sie, dass Ihr Anwenderspeicher ausreichend Speicherplatz für Ihr Anwenderprogramm bietet, ansonsten wird Ihr Anwenderprogramm unvollständig geladen und die rote LED der Statusleiste leuchtet.

11.5.3 Optional: Transfer über MPI

Allgemein

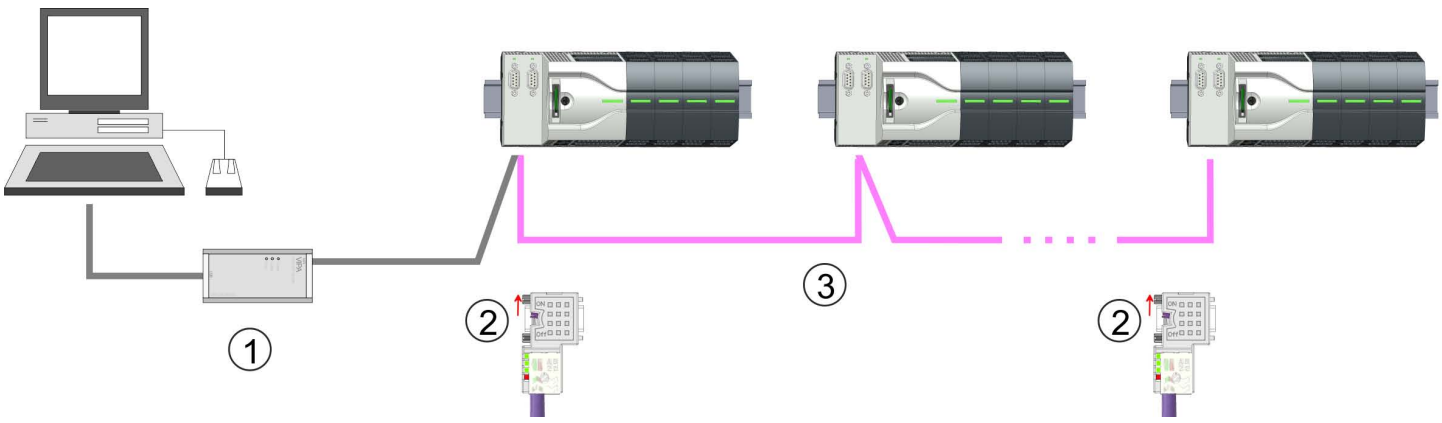
Für den Transfer über MPI ist der Einsatz des optional erhältlichen Erweiterungsmoduls EM M09 erforderlich. Das Erweiterungsmodul stellt die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit fixer Pinbelegung zur Verfügung. *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14*

Netz-Struktur

Der Aufbau eines MPI-Netzes gleicht elektrisch dem Aufbau eines PROFIBUS-Netzes. Das heißt, es gelten dieselben Regeln und Sie verwenden für beide Netze die gleichen Komponenten zum Aufbau. Die einzelnen Teilnehmer werden über Busanschlussstecker und PROFIBUS-Kabel verbunden. Defaultmäßig wird das MPI-Netz mit 187,5kBaud betrieben. VIPA-CPUs werden mit der MPI-Adresse 2 ausgeliefert.

Abschlusswiderstand

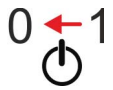
Eine Leitung muss mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Hierzu schalten Sie den Abschlusswiderstand am ersten und am letzten Teilnehmer eines Netzes oder eines Segments zu. Achten Sie darauf, dass die Teilnehmer, an denen der Abschlusswiderstand zugeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Ansonsten kann es zu Störungen auf dem Bus kommen.



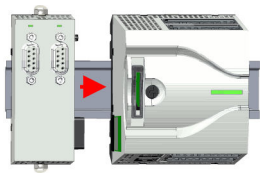
1 MPI-Programmierkabel
2 Mit Schalter Abschlusswiderstand aktivieren
3 MPI-Netz

Vorgehensweise Schnittstelle aktivieren

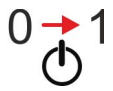
Eine Hardware-Konfiguration zur Aktivierung der MPI-Schnittstelle ist nicht erforderlich. Durch Stecken des Erweiterungsmoduls EM M09 wird die MPI-Schnittstelle aktiviert.



1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



2. Montieren Sie das Erweiterungsmodul. *Kap. 2.4 "Montage" Seite 14*



3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

   ⇨ Nach kurzer Hochlaufzeit ist die Schnittstelle X2: MPI(PB) mit der MPI-Adresse 2 bereit für die MPI-Kommunikation.

Vorgehensweise Transfer über MPI-Schnittstelle

Aktuell werden die VIPA Programmierkabel für den Transfer über MPI nicht unterstützt. Dies ist ausschließlich über Programmierkabel von Siemens möglich. Die Kabel bieten einen RS232- bzw. USB-Anschluss für den PC und einen busfähigen RS485-Anschluss für die CPU. Aufgrund des RS485-Anschlusses dürfen Sie die MPI-Programmierkabel direkt auf einen an der RS485-Buchse schon gesteckten Stecker aufstecken. Jeder Busteilnehmer identifiziert sich mit einer eindeutigen Adresse am Bus, wobei die Adresse 0 für Programmiergeräte reserviert ist.

1. Stellen Sie mit dem entsprechenden Programmierkabel eine Verbindung über MPI mit ihrem Erweiterungsmodul her. Informationen hierzu finden Sie in der zugehörigen Dokumentation zu Ihrem Programmierkabel.
2. Starten Sie das Siemens TIA Portal mit Ihrem Projekt.
3. Markieren Sie in der *Projektnavigation* Ihre CPU und wählen Sie für den Transfer der Hardware-Konfiguration *"Kontextmenü ➔ Laden in Gerät ➔ Hardwarekonfiguration"*.
4. Ihr SPS-Programm übertragen Sie mit *"Kontextmenü ➔ Laden in Gerät ➔ Software"*. Systembedingt müssen Sie Hardware-Konfiguration und SPS-Programm getrennt übertragen.

Anhang

Inhalt

A Systemspezifische Ereignis-IDs 280
B Integrierte Bausteine 328
C SZL-Teillisten 331

A Systemspezifische Ereignis-IDs

Ereignis-IDs ↳ *Kap. 4.19 "Diagnose-Einträge" Seite 105*

Ereignis-ID	Bedeutung
0x115C	Herstellerspezifischer Alarm (OB 57) bei EtherCAT / PROFINET-IO
	OB: OB-Nummer
	ZINFO1: Logische Adresse der Slave-Station, welche den Alarm ausgelöst hat
	ZINFO2: Alarmtyp
	0: Reserviert
	1: Diagnosealarm (kommend)
	2: Prozessalarm
	3: Ziehen-Alarm
	4: Stecken-Alarm
	5: Status-Alarm
	6: Update-Alarm
	7: Redundanz-Alarm
	8: Vom Supervisor gesteuert
	9: Freigegeben
	10: Falsches Submodul gesteckt
	11: Wiederkehr des Submoduls
	12: Diagnosealarm (gehend)
	13: Querverkehrverbindungsmeldung
	14: Nachbarschaftsänderungsmeldung
	15: Taktsynchronisationsmeldung (busseitig)
	16: Taktsynchronisationsmeldung (geräteseitig)
	17: Netzwerkkomponentenmeldung
	18: Uhrzeitsynchronisationsmeldung (busseitig)
	31: Ziehen-Alarm Baugruppe
	32: Herstellerspezifischer Alarm Min.
	33: Herstellerspezifischer Alarm Topologieänderung
	127: Herstellerspezifischer Alarm Max.
	ZINFO3: CoE Fehler-Code
0xE003	Fehler beim Zugriff auf Peripherie
	ZINFO1: Transfertyp
	ZINFO2: Peripherie-Adresse
	ZINFO3: Steckplatz
0xE004	Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz

Ereignis-ID	Bedeutung
0xE005	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE007	Konfigurierte Ein-/Ausgangsbytes passen nicht in Peripheriebereich
0xE008	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE009	Fehler beim Zugriff auf Standard-Rückwandbus
0xE010	Nicht definierte Baugruppe am Standard-Rückwandbus erkannt
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Typkennung
0xE011	Masterprojektierung auf Slave-CPU nicht möglich oder fehlerhafte Slave-Konfiguration
0xE012	Fehler bei Parametrierung / Konfiguration Standard-Rückwandbus
0xE013	Fehler bei Schieberegisterzugriff auf Standard-Rückwandbus Digitalmodule
0xE014	Fehler bei Check_Sys
0xE015	Fehler beim Zugriff auf Master
	ZINFO2: Steckplatz des Masters
	ZINFO2: Kachelmaster
0xE016	Maximale Blockgröße bei Mastertransfer überschritten
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
0xE017	Fehler beim Zugriff auf integrierten Slave
0xE018	Fehler beim Mappen der Master-Peripherie
0xE019	Fehler bei Erkennung des Standard-Rückwandbus-Systems
0xE01A	Fehler bei Erkennung der Betriebsart (8/9 Bit)
0xE01B	Fehler: Maximale Anzahl steckbarer Baugruppen überschritten
0xE020	Fehler: Alarminformationen undefiniert
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Alarmtyp
0xE030	Fehler vom Standard-Rückwandbus
0xE033	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE0B0	SPEED7 kann nicht mehr gestoppt werden
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE0C0	Nicht genug Speicherplatz im Arbeitsspeicher für Codebaustein (Baustein zu groß)
0xE0CB	Fehler bei SZL-Zugriff

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO1: Error
	4: SZL falsch
	5: Sub-SZL falsch
	6: Index falsch
	ZINFO2: SZL-ID
	ZINFO3: Index
0xE0CC	Kommunikationsfehler
	ZINFO1: Fehlercode
	1: Falsche Priorität
	2: Pufferüberlauf
	3: Telegrammformatfehler
	4: Falsche SZL-Anforderung (SZL-ID ungültig)
	5: Falsche SZL-Anforderung (SZL-Sub-ID ungültig)
	6: Falsche SZL-Anforderung (SZL-Index ungültig)
	7: Falscher Wert
	8: Falscher Rückgabewert
	9: Falsche SAP
	10: Falscher Verbindungstyp
	11: Falsche Sequenznummer
	12: Fehlerhafte Bausteinnummer im Telegramm
	13: Fehlerhafter Bausteintyp im Telegramm
	14: Inaktive Funktion
	15: Fehlerhafte Größe im Telegramm
	20: Fehler beim Schreiben auf MMC
	90: Fehlerhafte Puffergröße
	98: Unbekannter Fehler
	99: Interner Fehler
0xE0CD	Fehler bei DP-V1 Auftragsverwaltung
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE0CE	Fehler: Timeout beim Senden der i-Slave-Diagnose
0xE100	Speicherkarten-Zugriffsfehler
0xE101	Speicherkarten-Fehler Filesystem
0xE102	Speicherkarten-Fehler FAT
0xE104	Speicherkarten-Fehler beim Speichern
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
0xE200	Speicherkarte Schreiben beendet (Copy Ram2Rom)
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
0xE210	Speicherkarte Lesen beendet (Nachladen nach Urlöschen)
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1 - Position 0: Nicht anwenderrelevant
0xE21D	Speicherkarten Lesen: Fehler beim Nachladen (nach Urlöschen), Fehler im Bausteinheader
	ZINFO1: Bausteintyp
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO2: Bausteinnummer
	ZINFO3: Bausteinlänge
0xE21E	Speicherkarten Lesen: Fehler beim Nachladen (nach Urlöschen), Datei "Protect.wld" zu groß
	OB: Nicht anwenderrelevant
0xE21F	Speicherkarten Lesen: Fehler beim Nachladen (nach Urlöschen), Checksummenfehler beim Lesen
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Bausteintyp
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB

Ereignis-ID	Bedeutung
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Bausteinnummer
0xE300	Internes Flash Schreiben beendet (Copy Ram2Rom)
0xE310	Internes Flash Lesen beendet (Nachladen nach Batterieausfall)
0xE400	FSC-Karte wurde gesteckt
	OB: FSC von diesem Slot (PK) aktiviert
	OB: Der eingelegte FSC ist der aktivierte FSC
	OB: Der eingelegte FSC ist kompatibel mit der CPU
	PK: FSC Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00

Ereignis-ID	Bedeutung
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC Seriennummer (Highword)
	ZINFO3: FSC Seriennummer (Lowword)
0xE401	FSC-Karte wurde gezogen
	OB: Aktion nach Ende der Trialtime
	0: Keine Aktion
	1: CPU STOP
	2: CPU STOP und FSC deaktiviert
	3: Werksreset
	255: FSC war nicht aktiviert
	PK: FSC Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30

Ereignis-ID	Bedeutung
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC Seriennummer (Highword)
	ZINFO3: FSC Seriennummer (Lowword)
	DatID: FeatureSet Trialtime in Minuten
0xE402	Eine projektierte Funktionalität ist nicht aktiviert. Die Projektierung wird übernommen, aber die SPS kann nicht nach RUN gehen.
	ZINFO1: Benötigtes FSC: PROFIBUS
	ZINFO1: Benötigtes FSC: MOTION

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2: Anzahl der freigeschalteten Achsen
	ZINFO3: Anzahl der konfigurierten Achsen
0xE403	FSC ist in dieser CPU nicht aktivierbar
	OB: FSC Fehlercode
	PK: FSC Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00

Ereignis-ID	Bedeutung
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC Seriennummer (Highword)
	ZINFO3: FSC Seriennummer (Lowword)
0xE404	FeatureSet gelöscht wegen CRC-Fehler
0xE405	Trialtime eines FeatureSets/Speicherkarte ist abgelaufen
	OB: Aktion nach Ende der Trialtime
	0: Keine Aktion
	1: CPU STOP
	2: CPU STOP und FSC deaktiviert
	3: Werksreset
	255: FSC war nicht aktiviert
	PK: FSC-Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00

Ereignis-ID	Bedeutung
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC-Seriennummer (Highword)
	ZINFO3: FSC-Seriennummer (Lowword)
	DatID: FeatureSet Trialtime in Minuten
0xE406	Eingelegtes FeatureSet korrupt
	PK: FSC-Quelle
	0: CPU
	1: Karte
0xE410	Ein CPU-FeatureSet wurde aktiviert
	PK: FSC Quelle
	0: CPU
	1: Karte
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30

Ereignis-ID	Bedeutung
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC Seriennummer (Highword)
	ZINFO3: FSC Seriennummer (Lowword)
0xE500	Speicherverwaltung: Baustein ohne zugehörigen Eintrag in der BstListe gelöscht
	ZINFO2: Bausteintyp

Ereignis-ID	Bedeutung
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Bausteinnummer
0xE501	Parserfehler
	ZINFO1: ErrorCode
	1: Parserfehler: SDB Struktur
	2: Parserfehler: SDB ist kein gültiger SDB-Typ
	ZINFO2: SDB-Typ
	ZINFO3: SDB-Nummer
0xE502	Fehler in protect.wld
	ZINFO2: Bausteintyp
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Bausteinnummer

Ereignis-ID	Bedeutung
0xE503	Inkonsistenz von Codegröße und Bausteingröße im Arbeitsspeicher
	ZINFO1: Codegröße
	ZINFO2: Bausteingröße (Highword)
	ZINFO3: Bausteingröße (Lowword)
0xE504	Zusatzinformation für CRC-Fehler im Arbeitsspeicher
	ZINFO2: Bausteinadresse (Highword)
	ZINFO3: Bausteinadresse (Lowword)
0xE505	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Ursache für MemDump
	0: Unbekannt
	1: Manuelle Anforderung
	2: Ungültiger Opcode
	3: Code-CRC-Fehler
	4: Prozessor Exception
	5: Prozessor Exception mit Dump nach Reboot
	6: Baustein-CRC-Fehler
0xE604	Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse für Ethernet-PG/OPKanal
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO3: 0: Peripherie-Adresse ist Eingang, 1: Peripherie-Adresse ist Ausgang
0xE605	Zu viele Produktiv-Verbindungen projektiert
	ZINFO1: Steckplatz der Schnittstelle
	ZINFO2: Anzahl projektierter Verbindungen
	ZINFO3: Anzahl zulässiger Verbindungen
0xE610	Onboard-PROFIBUS/MPI: Busfehler behoben
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Schnittstelle
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE701	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE703	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Mastersystem-ID
	ZINFO2: Slave-Adresse

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE705	Zu viele PROFIBUS-Slaves projektiert
	ZINFO1: Diagnoseadresse des PROFIBUS-Masters
	ZINFO2: Anzahl projektierter Slaves
	ZINFO3: Anzahl zulässiger Slaves
0xE710	Onboard-PROFIBUS/MPI: Busfehler aufgetreten
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Schnittstelle
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE720	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Slave-Nr
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Mastersystem-ID
0xE721	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Mastersystem-ID
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE722	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Channel-Event
	0: Kanal offline
	1: Busstörung
	2: Interner Fehler
	ZINFO2: Mastersystem-ID
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE723	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Errorcode
	1: Parameterfehler
	2: Konfigurationsfehler
	ZINFO2: Mastersystem-ID
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE780	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE781	Adressbereich überschreitet Prozessabbildgrenze
	ZINFO1: Adresse

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2: Länge des Adressbereichs
	ZINFO3: Größe Prozessabbild
	DatID: Adressbereich
0xE801	CMD - Autobefehl: CMD_START erkannt und ausgeführt
0xE802	CMD - Autobefehl: CMD_END erkannt und ausgeführt
0xE803	CMD - Autobefehl: WAIT1SECOND erkannt und ausgeführt
0xE804	CMD - Autobefehl: WEBPAGE erkannt und ausgeführt
0xE805	CMD - Autobefehl: LOAD_PROJECT erkannt und ausgeführt
0xE806	CMD - Autobefehl: SAVE_ PROJECT erkannt und ausgeführt
	ZINFO3: Status
	0: Fehler
	1: OK
	32768: Falsches Passwort
0xE807	CMD - Autobefehl: FACTORY_RESET erkannt und ausgeführt
0xE808	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE809	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE80A	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: Fehler beim Erzeugen der Datei
	65185: Fehler beim Schreiben der Datei
	65186: Ungerade Adresse beim Lesen
0xE80B	CMD - Autobefehl: DIAGBUF erkannt und ausgeführt
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: Fehler beim Erzeugen der Datei
	65185: Fehler beim Schreiben der Datei
	65186: Ungerade Adresse beim Lesen
0xE80C	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: Fehler beim Erzeugen der Datei
	65185: Fehler beim Schreiben der Datei
	65186: Ungerade Adresse beim Lesen
0xE80D	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!

Ereignis-ID	Bedeutung
0xE80E	CMD - Autobefehl: SET_NETWORK erkannt und ausgeführt
0xE80F	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: Fehler beim Erzeugen der Datei
	65185: Fehler beim Schreiben der Datei
	65186: Ungerade Adresse beim Lesen
0xE810	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE811	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE812	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE813	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xE814	CMD - Autobefehl: SET_MPI_ADDRESS erkannt
0xE816	CMD - Autobefehl: SAVE_PROJECT erkannt, aber nicht ausgeführt, weil CPU-Speicher leer ist
0xE817	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xE820	Interne Meldung
0xE821	Interne Meldung
0xE822	Interne Meldung
0xE823	Interne Meldung
0xE824	Interne Meldung
0xE825	Interne Meldung
0xE826	Interne Meldung
0xE827	Interne Meldung
0xE828	Interne Meldung
0xE829	Interne Meldung
0xE82A	CMD - Autobefehl: CPUTYPE_318 erkannt und ausgeführt
	ZINFO3: Fehlercode
0xE82B	CMD - Autobefehl: CPUTYPE_ORIGINAL erkannt und ausgeführt
	ZINFO3: Fehlercode
0xE82C	CMD - Autobefehl: WEBVISU_PGOP_ENABLE erkannt und ausgeführt
0xE82D	CMD - Autobefehl: WEBVISU_PGOP_DISABLE erkannt und ausgeführt
0xE82E	CMD - Autobefehl: WEBVISU_CP_ENABLE erkannt und ausgeführt
0xE82F	CMD - Autobefehl: WEBVISU_CP_DISABLE erkannt und ausgeführt
0xE8FB	CMD - Autobefehl: Fehler: Initialisierung des Ethernet-PG/OP-Kanals mittels SET_NETWORK fehlerhaft
0xE8FC	CMD - Autobefehl: Fehler: In SET_NETWORK wurden nicht alle IP-Parameter angegeben
0xE8FE	CMD - Autobefehl: Fehler: CMD_START nicht gefunden
0xE8FF	CMD - Autobefehl: Fehler beim Lesen des CMD-Files (Speicherkarten-Fehler)
0xE901	Checksummen-Fehler

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE902	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xE904	PG/OP: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
	DatID: 0x54 Peripherie-Adresse ist Eingangsadresse
	DatID: 0x55 Peripherie-Adresse ist Ausgangsadresse
0xE910	PG/OP: Eingangs-Peripherieadresse außerhalb des Peripheriebereiches
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xE911	PG/OP: Ausgangs-Peripherieadresse außerhalb des Peripheriebereiches
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xE920	Konfigurationsfehler PROFINET
	ZINFO1 - Position 0: Fehlercode
0xE980	Fehler beim Laden der Projektdatei der WebVisu
0xE981	Fehler in der Konfiguration des WebVisu-Projekts
0xE982	Interner Fehler des WebVisu-Servers
0xE983	Hardware Konfiguration der Steuerung ist nicht geladen, WebVisu wird nicht gestartet
0xE984	WebVisu ist durch den Anwender gesperrt, Start der WebVisu wurde verhindert
0xE985	WebVisu wurde gestartet
0xE986	WebVisu wurde gestoppt
0xE987	WebVisu wurde durch den Anwender freigegeben
0xE988	WebVisu wurde durch den Anwender gesperrt
0xEA00	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Steckplatz

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA02	SBUS: Interner Fehler (intern gestecktes Submodul nicht erkannt)
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Steckplatz
	ZINFO2: Typkennung soll
	ZINFO3: Typkennung
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA03	SBUS: Kommunikationsfehler zwischen CPU und IO-Controller
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Steckplatz
	ZINFO2: Status
	0: OK
	1: Fehler
	2: Leer
	3: In Arbeit (Busy)
	4: Zeitüberschreitung
	5: Interne Blockierung
	6: Zu viele Telegramme
	7: Nicht verbunden

Ereignis-ID	Bedeutung
	8: Unbekannt
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA04	SBUS: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xEA05	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEA07	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEA08	SBUS: Parametrierte Eingangsdatenbreite ungleich der gesteckten Eingangsdatenbreite
	ZINFO1: Parametierte Eingangsdatenbreite
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Eingangsdatenbreite der gesteckten Baugruppe
0xEA09	SBUS: Parametrierte Ausgangsdatenbreite ungleich der gesteckten Ausgangsdatenbreite
	ZINFO1: Parametrierte Ausgangsdatenbreite
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Ausgangsdatenbreite der gesteckten Baugruppe
0xEA10	SBUS: Eingangs-Peripherieadresse außerhalb des Peripheriebereiches
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xEA11	SBUS: Ausgangs-Peripherieadresse außerhalb des Peripheriebereiches
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xEA12	SBUS: Fehler beim Datensatz schreiben
	ZINFO1: Steckplatz
	ZINFO2: Datensatznummer
	ZINFO3: Datensatzlänge
0xEA14	SBUS: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse (Diagnoseadresse)
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Datenbreite
0xEA15	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO2: Steckplatz des Masters
0xEA18	SBUS: Fehler beim Mappen der Masterperipherie
	ZINFO2: Steckplatz des Masters
0xEA19	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2: HW-Steckplatz
	ZINFO3: Interface-Typ
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA1A	SBUS: Fehler beim Zugriff auf SBUS-FPGA-Adresstabelle
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: HW-Steckplatz
	ZINFO3: Tabelle
	0: Lesen
	1: Schreiben
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA20	Fehler: RS485-Schnittstelle ist nicht auf PROFIBUS-DP-Master eingestellt, aber es ist ein PROFIBUS-DP-Master projektiert
0xEA21	Fehler: Projektierung RS485-Schnittstelle X2/X3: PROFIBUS-DP-Master projektiert aber nicht vorhanden
	ZINFO2: Schnittstelle X ist fehlerhaft projektiert.
0xEA22	Fehler: Projektierung RS485-Schnittstelle X2: Wert ist außerhalb der Grenzen
	ZINFO2: Projektierung für X2
0xEA23	Fehler: Projektierung RS485-Schnittstelle X3: Wert ist außerhalb der Grenzen
	ZINFO2: Projektierung für X3
0xEA24	Fehler: Projektierung RS485-Schnittstelle X2/X3: Schnittstelle/Protokoll ist nicht vorhanden, die Defaul-teinstellungen werden verwendet
	ZINFO2: Projektierung für X2
	ZINFO3: Projektierung für X3
0xEA30	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Status
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
0xEA40	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Steckplatz des CPs
	PK: Dateinummer
	ZINFO1: Version des CPs
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Line
0xEA41	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Steckplatz des CPs
	PK: Dateinummer
	ZINFO1: Version des CPs
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Line
0xEA50	PROFINET-IO-Controller: Fehler in der Konfiguration
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO2: Devicenummer
	ZINFO3: Steckplatz auf dem Device
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA51	PROFINET-IO-Controller: Kein PROFINET-IO-Controller auf dem projektierten Steckplatz erkannt
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO2: Erkannte Typkennung auf dem projektierten Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA52	PROFINET-IO-Controller: Zu viele PROFINET-IO-Controller projektiert
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Anzahl projektierter Controller
	ZINFO2: Steckplatz des zuviel projektierten Controllers
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA53	PROFINET-IO-Controller: Zu viele PROFINET-IO-Devices projektiert
	ZINFO1: Anzahl der projektierten Devices
	ZINFO2: Steckplatz
	ZINFO3: Maximal mögliche Anzahl Devices
0xEA54	PROFINET-IO-Controller: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO2: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO3: Basisadresse des zu großen Blocks
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA55	PROFINET-IO-Controller: Zu viele Steckplätze projektiert
	ZINFO1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO2: Devicenummer
	ZINFO3: Anzahl der projektierten Steckplätze
0xEA56	PROFINET-IO-Controller: Zu viele Substeckplätze projektiert
	ZINFO1: Rack/Steckplatz des Controllers
	ZINFO2: Devicenummer
	ZINFO3: Anzahl der projektierten Substeckplätze
0xEA57	PROFINET-IO-Controller: Die Port-Konfiguration im virtuellen SLIO-Device hat keine Auswirkungen.
0xEA61	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!

Ereignis-ID	Bedeutung
	OB: Dateinummer
	PK: Steckplatz des Controllers
	ZINFO1: Firmware Majorversion
	ZINFO2: Firmware Minorversion
	DatID: Zeile
0xEA62	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Dateinummer
	PK: Steckplatz des Controllers
	ZINFO1: Firmware Majorversion
	ZINFO2: Firmware Minorversion
	DatID: Zeile
0xEA63	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Dateinummer
	PK: Steckplatz des Controllers
	ZINFO1: Firmware Majorversion
	ZINFO2: Firmware Minorversion
	DatID: Zeile
0xEA64	PROFINET-IO-Controller/EtherCAT-CP: Konfigurationsfehler
	PK: Schnittstelle
	ZINFO1 - Bit 0: Zu viele Devices
	ZINFO1 - Bit 1: Zu viele Devices pro Sekunde
	ZINFO1 - Bit 2: Zu viele Eingangsbytes pro Milisekunde
	ZINFO1 - Bit 3: Zu viele Ausgangsbytes pro Milisekunde
	ZINFO1 - Bit 4: Zu viele Eingangsbytes pro Device
	ZINFO1 - Bit 5: Zu viele Ausgangsbytes pro Device
	ZINFO1 - Bit 6: Zu viele Produktiv-Verbindungen
	ZINFO1 - Bit 7: Zu viele Eingangsbytes im Prozessabbild
	ZINFO1 - Bit 8: Zu viele Ausgangsbytes im Prozessabbild
	ZINFO1 - Bit 9: Konfiguration nicht verfügbar
	ZINFO1 - Bit 10: Konfiguration ungültig
	ZINFO1 - Bit 11: Aktualisierungszeit zu klein
	ZINFO1 - Bit 12: Aktualisierungszeit zu groß
	ZINFO1 - Bit 13: Ungültige Devicenummer
	ZINFO1 - Bit 14: CPU ist als I-Device konfiguriert
	ZINFO1 - Bit 15: IP-Adresse auf anderem Weg beziehen. Wird für die IP-Adresse des Controllers nicht unterstützt.
	ZINFO2 - Bit 0: Inkompatible Konfiguration (SDB-Version nicht unterstützt)
	ZINFO2 - Bit 1: EtherCAT: EoE projektiert, aber nicht unterstützt (Mögliche Ursache ist eine zu geringe Zykluszeit des EtherCAT-Mastersystems. Bei Verwendung von EoE-Klemmen muss mindestens eine Zykluszeit von 4ms projektiert werden.)

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2 - Bit 2: DC Parameter ungültig
	ZINFO2 - Bit 3: Ungültige I-Device Konfiguration (Steckplatzlücke)
	ZINFO2 - Bit 4: Ungültige MRP Konfiguration (Client)
0xEA65	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Platform
	0: keine
	8: CP
	9: Ethernet-CP
	10: PROFINET-CP
	12: EtherCAT-CP
	16: CPU
	ZINFO1: ServiceID, bei der der Fehler aufgetreten ist
	ZINFO2: Kommando, bei dem der Fehler aufgetreten ist
	1: Request
	2: Connect
	3: Error
0xEA66	PROFINET-IO-Controller: Fehler im Kommunikationsstack
	OB: StackError.Service
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: StackError.Error.Code
	ZINFO2: StackError.Error.Detail
	ZINFO3 - Position 0: StackError.Error.AdditionalDetail
	ZINFO3 - Position 8: StackError.Error.AreaCode
	DatID: StackError.DeviceRef
0xEA67	PROFINET-IO-Controller: Fehler Datensatz lesen
	OB: Rack/Steckplatz des Controllers
	PK: Fehlertyp
	0: Datensatz-Fehler lokal
	1: Datensatz-Fehler Stack
	2: Datensatz-Fehler Station
	ZINFO1: Datensatznummer
	ZINFO2: Datensatzhandle (Aufrufer)
	ZINFO3: Interner Fehlercode vom PN-Stack
	DatID: Device
0xEA68	PROFINET-IO-Controller: Fehler Datensatz schreiben
	OB: Rack/Steckplatz des Controllers
	PK: Fehlertyp
	0: Datensatz-Fehler lokal

Ereignis-ID	Bedeutung
	1: Datensatz-Fehler Stack
	2: Datensatz-Fehler Station
	ZINFO1: Datensatznummer
	ZINFO2: Datensatzhandle (Aufrufer)
	ZINFO3: Interner Fehlercode vom PN-Stack
	DatID: Device
0xEA69	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Mindest Version für das FPGA
	ZINFO2: Geladene FPGA Version
0xEA6A	PROFINET-IO-Controller: Service-Fehler im Kommunikationsstack
	OB: Service ID
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: ServiceError.Code
	ZINFO2: ServiceError.Detail
	ZINFO3 - Position 0: ServiceError.AdditionalDetail
	ZINFO3 - Position 8: ServiceError.AreaCode
0xEA6B	PROFINET-IO-Controller: Fehlerhafte Vendor-ID
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6C	PROFINET-IO-Controller: Fehlerhafte Device-ID
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID
0xEA6D	PROFINET-IO-Controller: Kein leerer Name
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN

Ereignis-ID	Bedeutung
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6E	PROFINET-IO-Controller: Warte auf RPC-Antwort
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA6F	PROFINET-IO-Controller: PROFINET Modulabweichung

Ereignis-ID	Bedeutung
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA70	PROFINET-IO-Controller: PROFINET Stack Konfigurationsfehler
	OB: UnsupportedApiError.api
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: UnsupportedApiError.slot
	ZINFO2: UnsupportedApiError.subslot
	DatID: UnsupportedApiError.deviceID
0xEA71	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Rack/Steckplatz
	ZINFO1: functionIndex
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
0xEA72	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Verbindungsnummer
	PK: Steckplatz des Controllers
	ZINFO1: Fehlerursache

Ereignis-ID	Bedeutung
	129: PNIO
	207: RTA error
	218: AlarmAck
	219: IODConnectRes
	220: IODReleaseRes
	221: IOD/IOXControlRes
	222: IODReadRes
	223: IODWriteRes
	ZINFO2: ErrorDecode
	128: PNIORW: Service Lesen Schreiben
	129: PNIO: Anderer Service oder intern z.B. RPC-Fehler
	130: Herstellerspezifisch
	ZINFO3: Errorcode (PN-Spez. V2.722 Kapitel 5.2.6)
	DatID: Device ID
0xEA81	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: SvnRevision
0xEA82	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: SvnRevision
0xEA83	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Nicht anwenderrelevant
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: SvnRevision
0xEA91	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status

Ereignis-ID	Bedeutung
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: Aktuelle Auftragsnummer
0xEA92	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: Aktuelle Auftragsnummer
0xEA93	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Aktuelle OB-Nummer
	PK: Core-Status
	0: INIT
	1: STOP
	2: READY
	3: PAUSE
	4: RUN
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: Aktuelle Auftragsnummer
0xEA97	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: Steckplatz
0xEA98	Fehler beim File-Lesen über SBUS
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Steckplatz

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEA99	Parametrierauftrag konnte nicht abgesetzt werden
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: File-Version auf MMC/SD (wenn ungleich 0)
	ZINFO2: File-Version vom SBUS-Modul (wenn ungleich 0)
	ZINFO3: Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEAA0	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	OB: Aktueller Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Anzahl der aufgetretenen Fehler
0xEAB0	Ungültiger Link-Mode
	OB: Aktueller Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)

Ereignis-ID	Bedeutung
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO2: Aktueller Verbindungs-Modus
	1: 10MBit Halbduplex
	2: 10MBit Vollduplex
	3: 100MBit Halbduplex
	4: 100MBit Vollduplex
	5: Verbindungs-Modus nicht definiert
	6: Auto Negotiation
0xEAC0	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Fehlercode
	2: Interner Fehler
	3: Interner Fehler
	4: Interner Fehler
	5: Interner Fehler
	6: Interner Fehler
	7: Interner Fehler
	8: Interner Fehler
	8: Interner Fehler
0xEAD0	Konfigurationsfehler SyncUnit
	ZINFO1: Status
0xEB02	System SLIO Fehler: Sollausbau ungleich Istausbau
	ZINFO1: Bitmaske Steckplätze 1-16
	ZINFO2: Bitmaske Steckplätze 17-32
	ZINFO3: Bitmaske Steckplätze 33-48
	DatID: Bitmaske Steckplätze 49-64
0xEB03	System SLIO Fehler: IO-Mapping

Ereignis-ID	Bedeutung
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Fehlerart
	1: SDB-Parserfehler
	2: Konfigurierte Adresse bereits belegt
	3: Mappingfehler
	ZINFO2: Steckplatz (0=nicht ermittelbar)
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB04	SLIO-Bus: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	DatID: Eingang
	DatID: Ausgang
0xEB05	System SLIO Fehler: Busaufbau für Isochron Prozessabbild nicht geeignet
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Steckplatz (0=nicht ermittelbar)
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB06	System SLIO Fehler: Timeout beim Isochron Prozessabbild
0xEB10	System SLIO Fehler: Busfehler
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Fehlerart
	96: Bus-Enumerationsfehler
	128: Allgemeiner Fehler
	129: Warteschlangen-Ausführungsfehler
	130: Fehler-Alarm
	ZINFO2: Fehlerart bei Bus-Enumerationsfehler (ZINFO1)
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB11	System SLIO Fehler: Fehler bei Businitialisierung
	PK: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEB20	System SLIO Fehler: Alarminformationen undefiniert
0xEB21	System SLIO Fehler: Zugriff auf Konfigurationsdaten
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC02	EtherCAT: Konfigurationswarnung
	ZINFO1: Fehler-Code
	1: Anzahl der Slave-Stationen wird nicht unterstützt
	2: Master-System-ID ist ungültig

Ereignis-ID	Bedeutung
	3: Steckplatz ungültig
	4: Master-Konfiguration ungültig
	5: Mastertyp ungültig
	6: Slave-Diagnoseadresse ungültig
	7: Slave-Adresse ungültig
	8: Slave-Modul IO-Konfiguration ungültig
	9: Logische Adresse bereits in Benutzung
	10: Interner Fehler
	11: IO-Mapping Fehler
	12: Fehler
	13: Fehler beim Initialisieren des EtherCAT-Stacks (wird vom CP eingetragen)
	14: Slavestationsnummer bereits durch virtuelles SLIO-Device belegt
	ZINFO2: Stationsnummer
0xEC03	EtherCAT: Konfigurationsfehler
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Fehler-Code
	1: Anzahl der Slave-Stationen wird nicht unterstützt
	2: Master-System-ID ist ungültig
	3: Steckplatz ungültig
	4: Master-Konfiguration ungültig
	5: Mastertyp ungültig
	6: Slave-Diagnoseadresse ungültig
	7: Slave-Adresse ungültig
	8: Slave-Modul IO-Konfiguration ungültig
	9: Logische Adresse bereits in Benutzung
	10: Interner Fehler
	11: IO-Mapping Fehler
	12: Fehler
	13: Fehler beim Initialisieren des EtherCAT-Stacks (wird vom CP eingetragen)
	14: Slavestationsnummer bereits durch virtuelles SLIO-Device belegt
	ZINFO2: Stationsnummer
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC04	EtherCAT: Mehrfach-Parametrierung einer Peripherieadresse
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Peripherie-Adresse
	ZINFO2: Steckplatz
	DatID: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
0xEC05	EtherCAT: Eingestellten DC-Mode des YASKAWA Sigma 5/7 Antriebs überprüfen
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO1: Stationsadresse des EtherCAT-Device
	ZINFO2: Errorcode
	1: WARNUNG: Für den Antrieb wird der DC Beckhoff Mode empfohlen (DC Reference Clock ist nicht im Beckhoff Mode)!
	2: HINWEIS: Für den Antrieb wird der DC Hilscher Mode empfohlen (DC Reference Clock ist nicht im Beckhoff Mode)!
	3: Die Stationsadresse konnte für die Überprüfung nicht ermittelt werden (Stationsadresse in ZINFO1 ist entsprechend 0)
	4: Die Slave-Informationen konnten für die Überprüfung nicht ermittelt werden (Stationsadresse in ZINFO1 ist entsprechend 0)
	5: Der EtherCAT-State des Antriebs konnte nicht ermittelt werden
	6: Fehler beim Versenden des SDO-Requests (für weitere Informationen ist das (nachfolgende) Event mit der ID 0xED60 auf dem CP zu analysieren)
	7: Antrieb meldet Fehler in derSDO-Response (für weitere Informationen ist das (nachfolgende) Event mit der ID 0xED60 auf dem CP zu analysieren)
	8: SDO-Timeout, DC-Mode konnte nicht ermittelt werden (für weitere Informationen ist das (nachfolgende) Event mit der ID 0xED60 auf dem CP zu analysieren)
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEC10	EtherCAT: Wiederkehr Bus mit allen Slaves

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Station
	ZINFO3: Anzahl der Stationen, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xEC11	EtherCAT: Wiederkehr Bus mit fehlenden Slaves
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: Anzahl der Station, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Station nicht verfügbar

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xEC12	EtherCAT: Wiederkehr Slave
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Station
	ZINFO3: AL Statuscode
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xEC30	EtherCAT: Topologie OK
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
0xEC40	Buszykluszeit-Verletzung aufgehoben
	ZINFO2: Logische Adresse des IO-Systems
0xEC50	EtherCAT: Verteillte Uhren (DC) nicht synchron
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)

Ereignis-ID	Bedeutung
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: DC State Chage
	0: Verteilte Uhren (DC) Master nicht synchron
	1: Verteilte Uhren (DC) Slave-Stationen nicht synchron
0xEC80	EtherCAT: Busstörung behoben
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO3 - Position 0: Stationsnummer
	ZINFO3 - Position 11: IO-System-ID
	ZINFO3 - Bit 15: Systemkennung DP/PN
0xED10	EtherCAT: Ausfall Bus
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Masters
	ZINFO3: Anzahl der Station, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Station nicht verfügbar

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xED12	EtherCAT: Ausfall Slave
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Station
	ZINFO3: AlStatusCode
	0: Kein Fehler
	1: Unspezifischer Fehler
	17: Ungültige angeforderte Statusänderung
	18: Unbekannter angefordeter Status
	19: Urladen wird nicht unterstützt
	20: Keine gültige Firmware
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	23: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	24: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	25: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	26: Synchronisationsfehler
	27: Sync-Manager Watchdog
	28: Ungültige Sync-Manager-Typen
	29: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	30: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	31: Ungültige Watchdog-Konfiguration
	32: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	33: Slave-Station muss sich im Zustand INIT befinden

Ereignis-ID	Bedeutung
	34: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	35: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	45: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	46: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	48: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	49: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Latch Konfiguration
	50: PLL-Fehler
	51: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	52: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	66: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Ethernet Over EtherCAT
	67: Fehler bei azyklischem Datenaustausch CAN Over EtherCAT
	68: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Fileaccess Over EtherCAT
	69: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Servo Drive Profile Over EtherCAT
	79: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Vendorspecific Over EtherCAT
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xED20	EtherCAT: Bus-Statuswechsel, der keinen OB86 hervorruft
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: Anzahl der Station, die nicht im selben Zustand sind, wie der Master
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Ausgangsadresse
0xED21	EtherCAT: Fehlerhafter Bus-Statuswechsel
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: Fehler-Code
	4: Abbruch (Master-State-Change)
	8: In Arbeit (Busy)
	11: Ungültiger Parameter
	14: Ungültiger Status
	16: Zeitüberschreitung
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Ausgangsadresse
	DatID: Eingangsadresse
0xED22	EtherCAT: Slave-Statuswechsel, der keinen OB86 hervorruft
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Alter Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init

Ereignis-ID	Bedeutung
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnoseadresse der Station
	ZINFO3: AlStatusCode
	0: Kein Fehler
	1: Unspezifischer Fehler
	17: Ungültige angeforderte Statusänderung
	18: Unbekannter angefordeter Status
	19: Urladen wird nicht unterstützt
	20: Keine gültige Firmware
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	23: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	24: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	25: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	26: Synchronisationsfehler
	27: Sync-Manager Watchdog
	28: Ungültige Sync-Manager-Typen
	29: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	30: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	31: Ungültige Watchdog-Konfiguration
	32: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	33: Slave-Station muss sich im Zustand INIT befinden
	34: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	35: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	45: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	46: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	48: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	49: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Latch Konfiguration
	50: PLL-Fehler
	51: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	52: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	66: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Ethernet Over EtherCAT
	67: Fehler bei azyklischem Datenaustausch CAN Over EtherCAT
	68: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Fileaccess Over EtherCAT
	69: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Servo Drive Profile Over EtherCAT

Ereignis-ID	Bedeutung
	79: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Vendorspecific Over EtherCAT
	DatID: Station nicht verfügbar
	DatID: Station verfügbar
	DatID: Eingangsadresse
	DatID: Ausgangsadresse
0xED23	EtherCAT: Timeout beim Wechseln des Master-Zustands nach OP, nachdem CPU nach RUN gewechselt hat
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1: Master Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: EtherCAT Konfiguration vorhanden
	0: Keine EC-Konfiguration vorhanden
	1: EC-Konfiguration vorhanden
	ZINFO3: DC in Sync
	0: Nicht in sync
	1: In sync

Ereignis-ID	Bedeutung
0xED30	EtherCAT: Topolgie-Abweichung
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
0xED31	EtherCAT: Überlauf der Alarm-Warteschlange
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
0xED40	Buszykluszeit-Verletzung aufgetreten
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
0xED50	EtherCAT: Verteilte Uhren (DC) synchron
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO2: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO3: DC State change
	0: Master
	1: Slave
0xED60	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Slave-Statuswechsel
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)

Ereignis-ID	Bedeutung
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1 - Position 0: Neuer Status
	0: Undefiniert/Unbekannt
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Slave-Adresse
	ZINFO3: AlStatusCode
	0: Kein Fehler
	1: Unspezifischer Fehler
	17: Ungültige angeforderte Statusänderung
	18: Unbekannter angefordeter Status
	19: Urladen wird nicht unterstützt
	20: Keine gültige Firmware
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	22: Ungültige Mailbox-Konfiguration
	23: Ungültige Sync-Manager-Konfiguration
	24: Keine gültigen Eingänge verfügbar
	25: Keine gültigen Ausgänge verfügbar
	26: Synchronisationsfehler
	27: Sync-Manager Watchdog
	28: Ungültige Sync-Manager-Typen
	29: Ungültige Ausgabe-Konfiguration
	30: Ungültige Eingabe-Konfiguration
	31: Ungültige Watchdog-Konfiguration

Ereignis-ID	Bedeutung
	32: Slave-Station erfordert einen Kaltstart
	33: Slave-Station muss sich im Zustand INIT befinden
	34: Slave-Station muss sich im Zustand PreOp befinden
	35: Slave-Station muss sich im Zustand SafeOp befinden
	45: Ungültige Ausgabe-FMMU-Konfiguration
	46: Ungültige Eingabe-FMMU-Konfiguration
	48: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Sync Konfiguration
	49: Ungültige Verteilte Uhren (DC) Latch Konfiguration
	50: PLL-Fehler
	51: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) IO-Fehler
	52: Ungültiger Verteilte Uhren (DC) Zeitüberlauf-Fehler
	66: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Ethernet Over EtherCAT
	67: Fehler bei azyklischem Datenaustausch CAN Over EtherCAT
	68: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Fileaccess Over EtherCAT
	69: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Servo Drive Profile Over EtherCAT
	79: Fehler bei azyklischem Datenaustausch Vendorspecific Over EtherCAT
	DatID: Ursache für Slave-Status-Wechsel
	0: Regulärer Slave Statuswechsel
	1: Slave Ausfall
	2: Slave Wiederkehr
	3: Slave ist in einem Fehlerzustand
	4: Slave hat unerwartet seinen Status gewechselt
0xED61	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: CoE-Emergency
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	ZINFO1 - Position 0: Fehler-Register
	ZINFO1 - Position 8: MEF-Byte1
	ZINFO2 - Position 0: MEF-Byte2
	ZINFO2 - Position 8: MEF-Byte3
	ZINFO3 - Position 0: MEF-Byte4
	ZINFO3 - Position 8: MEF-Byte5
	DatID: Fehler-Code
0xED62	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Fehler bei SDO-Zugriff
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	ZINFO1: Index
	ZINFO2: SDOErrorCode (High-Word)
	ZINFO3: SDOErrorCode (Low-Word)

Ereignis-ID	Bedeutung
	DatID: Subindex
0xED63	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Fehler bei der Antwort auf ein INIT-Kommando
	OB: EtherCAT-Stationsadresse (High-Byte)
	PK: EtherCAT-Stationsadresse (Low-Byte)
	ZINFO1: Fehlertyp
	0: Nicht definiert
	1: Keine Rückantwort
	2: Validierungsfehler
	3: Init-Kommando fehlgeschlagen, angeforderte Station konnte nicht erreicht werden
0xED70	EtherCAT: Diagnosepuffer CP: Doppelte HotConnect-Gruppe erkannt
	OB: Betriebszustand
	0: Konfiguration im Betriebszutand RUN
	1: STOP (Update)
	2: STOP (Urlöschen)
	3: STOP (Eigeninitialisierung)
	4: STOP (intern)
	5: ANLAUF (Kaltstart)
	6: ANLAUF (Neustart/Warmstart)
	7: ANLAUF (Wiederanlauf)
	9: RUN
	10: HALT
	11: ANKOPPELN
	12: AUFDATEN
	13: DEFEKT
	14: Fehlersuchbetrieb
	15: Spannungslos
	253: Prozessabbild freigeschaltet im STOP
	254: Watchdog
	255: Nicht gesetzt
	ZINFO1: Diagnoseadresse des Masters
	ZINFO2: EtherCAT-Stationsadresse
0xED80	Busstörung aufgetreten (Receive-Timeout)
	ZINFO1: Logische Adresse des IO-Systems
	ZINFO3 - Position 0: Stationsnummer
	ZINFO3 - Position 11: IO-System-ID
	ZINFO3 - Bit 15: Systemkennung DP/PN
0xEE00	Zusatzinformation bei UNDEF_OPCODE
	OB: Nicht anwenderrelevant

Ereignis-ID	Bedeutung
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEE01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO3: SFB-Nummer
0xEEEE	CPU wurde komplett gelöscht, weil der Hochlauf nach NetzEIN nicht beendet werden konnte
0xEF00	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEF01	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	ZINFO1: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO2: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEF11	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEF12	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEF13	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
0xEFFE	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xEFFF	Interner Fehler - Kontaktieren Sie bitte die Hotline!
	PK: Nicht anwenderrelevant
	ZINFO3: Nicht anwenderrelevant
	DatID: Nicht anwenderrelevant
0xF9C1	Neuanlauf der Baugruppe
	OB: NCM_EVENT
	1: OVS: Baugruppen-Startauftrag wurde abgelehnt
	3: Baugruppen-Datenbasis ungültig
	6: IP_CONFIG: Eine neue IP-Adresse wurde durch STEP7-Projektierung zugeteilt
	10: IP_CONFIG: Eine nicht projektierte neue IP-Adresse wurde zugeteilt
	13: HW Reset am P-Bus (bei CPU Urlöschen)
	19: Schalterbetätigung von STOP nach RUN verursacht Baugruppen-Wiederanlauf
	20: MGT: PG Kommando verursacht Baugruppen-Wiederanlauf
	21: MGT: Übernahme der Baugruppen-Datenbasis verursacht Baugruppen-Wiederanlauf
	23: Stoppen des Subsystems nach Laden des bereits vorhandenen konsistenzgesicherten SDBs xxxx durch Trägerbaugruppe
	25: Für Uhrzeitsynchronisierung der Baugruppe wurde SIMATIC-Verfahren gewählt
	26: Baugruppe baut aktiv eine Verbindung ab

Ereignis-ID	Bedeutung
	28: Von der Trägerbaugruppe geladener SDB xxxx ist das Konsistenzsicherungsobjekt (SDB-Typ 0x3118)
	29: Systemverbindung zur CPU wurde von der Baugruppe aktiv abgebaut
	31: Inkonsistenz der Baugruppen-Datenbasis durch Laden von SDB xxxx durch Trägerbaugruppe (SDB-Typ 0x3100)
	32: Peripheriefreigabe durch S7-CPU
	33: Peripheriesperre durch S7-CPU
	34: Baugruppen-STOP wegen Schalterbetätigung
	35: Baugruppen-STOP wegen ungültiger Parametrierung
	36: Baugruppen-STOP wegen PG-Kommando
	38: SDB xxxx ist nicht im noch gültigen Konsistenzsicherungsobjekt verzeichnet oder hat einen falschen Zeitstempel (SDB-Typ 0x3107), der Fehler wird korrigiert
	40: Urlöschen durchgeführt
	44: Konsistenz der Datenbasis erreicht, nach Laden des SDBs xxxx durch die Trägerbaugruppe (SDB-Typ xxxx)
	45: Remanenter Teil der Baugruppen-Datenbasis wird nach dem Laden durch die Trägerbaugruppe gelöscht
	70: Restore Factory defaults (wie Urlöschen von CPU!)
	83: Netzinterface: Automatische Einstellung, TP/ITP mit 10 MBit/s halbduplex
	96: MAC-Adresse wurde aus dem System-SDB geholt, dies ist die projektierte Adresse
	97: MAC-Adresse wurde aus dem Boot-EPROM geholt, dies ist die werksseitig vorgesehene Adresse
	100: Neuanlauf der Baugruppe
	101: Baugruppen-STOP wegen Löschen des System SDBs
	104: PG-Kommando Start wegen fehlender oder inkonsistenter Projektierung abgelehnt
	105: Baugruppen-STOP wegen doppelter IP-Adresse
	107: Startauftrag durch Schalterbetätigung wegen fehlender oder inkonsistenter Projektierung abgelehnt
	PK: NCM_SERVICE
	2: Management
	3: Objektverwaltungssystem
	6: Zeitsynchronisation
	10: IP_CONFIG
	38: SEND/RECEIVE

B Integrierte Bausteine

OB	Name	Beschreibung
OB 1	CYCL_EXC	Zyklisches Programm
OB 10	TOD_INT0	Uhrzeitalarm
OB 20	DEL_INT0	Verzögerungsalarm
OB 21	DEL_INT1	Verzögerungsalarm
OB 32	CYC_INT2	Weckalarm
OB 33	CYC_INT3	Weckalarm
OB 34	CYC_INT4	Weckalarm
OB 35	CYC_INT5	Weckalarm
OB 40	HW_INT0	Prozessalarm
OB 80	CYCL_FLT	Zeitfehler
OB 81	PS_FLT	Stromversorgungsfehler
OB 82	I/O_FLT1	Diagnosealarm
OB 83	I/O_FLT2	Ziehen / Stecken
OB 85	OBNL_FLT	Programmablauffehler
OB 86	RACK_FLT	Slaveausfall / -wiederkehr
OB 100	COMPLETE RESTART	Anlauf
OB 102	COLD RESTART	Anlauf
OB 121	PROG_ERR	Programmierfehler
OB 122	MOD_ERR	Peripheriezugriffsfehler

SFB	Name	Beschreibung
SFB 0	CTU	Vorwärtszählen
SFB 1	CTD	Rückwärtszählen
SFB 2	CTUD	Vorwärts-/Rückwärtszählen
SFB 3	TP	Impuls erzeugen
SFB 4	TON	Einschaltverzögerung
SFB 5	TOF	Ausschaltverzögerung
SFB 7	TIMEMESS	Zeitmessung
SFB 12	BSEND	Blockorientiertes Senden
SFB 13	BRCV	Blockorientiertes Empfangen
SFB 14	GET	Remote CPU lesen
SFB 15	PUT	Remote CPU schreiben
SFB 32	DRUM	Schrittschaltwerk
SFB 47	COUNT	Zähler steuern
SFB 48	FREQUENC	Frequenzmessung steuern

SFB	Name	Beschreibung
SFB 49	PULSE	Pulsweitenmodulation
SFB 52	RDREC	Datensatz lesen
SFB 53	WRREC	Datensatz schreiben
SFB 54	RALRM	Alarm von einer Peripheriebaugruppe empfangen

SFC	Name	Beschreibung
SFC 0	SET_CLK	Uhrzeit stellen
SFC 1	READ_CLK	Uhrzeit lesen
SFC 2	SET_RTM	Betriebsstundenzähler setzen
SFC 3	CTRL_RTM	Betriebsstundenzähler starten/stoppen
SFC 4	READ_RTM	Betriebsstundenzähler auslesen
SFC 5	GADR_LGC	Logische Adresse eines Kanals ermitteln
SFC 6	RD_SINFO	Startinformation auslesen
SFC 7	DP_PRAL	Prozessalarm beim DP-Master auslösen
SFC 12	D_ACT_DP	DP-Slave aktivieren und deaktivieren
SFC 13	DPNRM_DG	Slave-Diagnosedaten lesen
SFC 14	DPRD_DAT	Konsistente Nutzdaten lesen
SFC 15	DPWR_DAT	Konsistente Nutzdaten schreiben
SFC 17	ALARM_SQ	ALARM_SQ
SFC 18	ALARM_SQ	ALARM_S
SFC 19	ALARM_SC	Quittierzustand der letzten Meldung
SFC 20	BLKMOV	Variable kopieren
SFC 21	FILL	Feld vorbesetzen
SFC 22	CREAT_DB	Datenbaustein erzeugen
SFC 23	DEL_DB	Datenbaustein löschen
SFC 24	TEST_DB	Datenbaustein testen
SFC 28	SET_TINT	Uhrzeitalarm stellen
SFC 29	CAN_TINT	Uhrzeitalarm stornieren
SFC 30	ACT_TINT	Uhrzeitalarm aktivieren
SFC 31	QRY_TINT	Uhrzeitalarm abfragen
SFC 32	SRT_DINT	Verzögerungsalarm starten
SFC 33	CAN_DINT	Verzögerungsalarm stornieren
SFC 34	QRY_DINT	Verzögerungsalarm Status abfragen
SFC 36	MSK_FLT	Synchronfehlerereignisse maskieren
SFC 37	DMSK_FLT	Synchronfehlerereignisse demaskieren
SFC 38	READ_ERR	Ereignisstatusregister lesen
SFC 39	DIS_IRT	Alarmereignisse sperren

SFC	Name	Beschreibung
SFC 40	EN_IRT	Gesperrte Alarmereignisse freigeben
SFC 41	DIS_AIRT	Alarmereignisse verzögern
SFC 42	EN_AIRT	Verzögerte Alarmereignissen freigeben
SFC 43	RE_TRIGR	Zykluszeitüberwachung neu starten
SFC 44	REPL_VAL	Ersatzwert in AKKU1 übertragen
SFC 46	STP	CPU in STOP überführen
SFC 47	WAIT	Verzögern des Anwenderprogramms
SFC 49	LGC_GADR	Steckplatz ermitteln
SFC 51	RDSYSST	Auslesen der Informationen der SZL
SFC 52	WR_USMSG	Eintrag in Diagnosepuffer schreiben
SFC 53	µS_TICK	Zeitmessung
SFC 54	RD_DPARM	Vordefinierte Parameter lesen
SFC 55	WR_PARM	Dynamische Parameter schreiben
SFC 56	WR_DPARM	Vordefinierte Parameter schreiben
SFC 57	PARM_MOD	Modul parametrieren
SFC 58	WR_REC	Datensatz schreiben
SFC 59	RD_REC	Datensatz lesen
SFC 64	TIME_TCK	Systemzeit lesen
SFC 65	X_SEND	Daten senden
SFC 66	X_RCV	Daten empfangen
SFC 67	X_GET	Daten lesen
SFC 68	X_PUT	Daten schreiben
SFC 69	X_ABORT	Verbindung abbrechen
SFC 70	GEO_LOG	Anfangsadresse einer Baugruppe ermitteln
SFC 71	LOG_GEO	Zu logischer Adresse gehörenden Slot ermitteln
SFC 81	UBLKMOV	Variable unterbrechbar kopieren
SFC 101	HTL_RTM	Hantierung Betriebsstundenzähler
SFC 102	RD_DPARA	Vordefinierte Parameter lesen
SFC 105	READ_SI	Auslesen dyn. Systemressourcen
SFC 106	DEL_SI	Freigeben dyn. belegter Systemressourcen
SFC 107	ALARM_DQ	ALARM_DQ
SFC 108	ALARM_DQ	ALARM_D

C SZL-Teillisten

Nähere Informationen hierzu finden Sie im Handbuch "SPEED7 Operationsliste" von VIPA.

SZL-ID	SZL-Teillisten
xy11h	Baugruppen-Identifikation
xy12h	CPU-Merkmale
xy13h	Anwenderspeicherbereiche
xy14h	Systembereiche
xy15h	Bausteintypen
xy19h	Zustand aller LEDs
xy1Ch	Identifikation einer Komponente
xy22h	Alarmstatus
xy32h	Kommunikationszustandsdaten
xy37h	Ethernet-Details einer Baugruppe
xy3Ah	Status der TCON-Verbindungen
xy3Eh	Diagnoseinformationen zum Webserver
xy74h	Zustand der LEDs
xy91h	Zustandsinfo CPU
xy92h	Stationszustandsinformation (DPM)
xy94h	Stationszustandsinformation (DPM, PROFINET-IO und EtherCAT)
xy96h	Baugruppenzustandsinformation (PROFIBUS-DP, PROFINET-IO, EtherCAT)
xyA0h	Diagnosepuffer der CPU
xyB3h	Baugruppen-Diagnoseinfo (Datensatz 1) über logische Adresse
xyB4h	Diagnosedaten eines DP-Slave
xyE0h	EtherCAT-Zustände von Master/Slave
xyE1h	EtherCAT-Bussystem
xyFAh	Statistik Informationen zu OBs
xyFCh	Status der VSC-Features der CPU