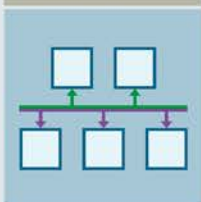


SIEMENS

Communication



Funktionshandbuch

SINAMICS

S120

Kommunikation

Ausgabe

12/2018

www.siemens.com/drives

SINAMICS

S120 Kommunikation

Funktionshandbuch

Vorwort

Grundlegende
Sicherheitshinweise

1

Generelles

2

Kommunikation nach
PROFIdrive

3

Kommunikation über
PROFIBUS DP

4

Kommunikation über
PROFINET IO

5

Kommunikation über
Modbus TCP

6

Kommunikation über
EtherNet/IP (EIP)

7

Kommunikation über
SINAMICS Link

8

Anhang

A

Gültig ab:
Firmware-Version 5.2

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

GEFAHR

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

WARNUNG

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG

bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

WARNUNG

Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

SINAMICS-Dokumentation

Die SINAMICS-Dokumentation ist in folgende Kategorien gegliedert:

- Allgemeine Dokumentation/Kataloge
- Anwender-Dokumentation
- Hersteller-/Service-Dokumentation

Weiterführende Informationen

Unter folgender Adresse (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108993276>) finden Sie Informationen zu den Themen:

- Dokumentation bestellen/Druckschriftenübersicht
- Weiterführende Links für den Download von Dokumenten
- Dokumentation online nutzen (Handbücher/Informationen finden und durchsuchen)

Bei Fragen zur technischen Dokumentation (z. B. Anregungen, Korrekturen) senden Sie eine E-Mail an folgende Adresse (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>).

Siemens MySupport/Dokumentation

Unter folgender Adresse (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/documentation>) finden Sie Informationen, wie Sie Ihre Dokumentation auf Basis der Siemens Inhalte individuell zusammenstellen und für die eigene Maschinendokumentation anpassen.

Training

Unter folgender Adresse (<http://www.siemens.de/sitrain>) finden Sie Informationen zu SITRAIN - dem Training von Siemens für Produkte, Systeme und Lösungen der Antriebs- und Automatisierungstechnik.

FAQs

Frequently Asked Questions finden Sie in den Service&Support-Seiten unter Produkt Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/ps/faq>).

SINAMICS

Informationen zu SINAMICS finden Sie unter folgender Adresse (<http://www.siemens.de/sinamics>).

Nutzungsphasen und ihre Dokumente/Tools (beispielhaft)

Nutzungsphase	Dokument/Tool
Orientieren	SINAMICS S vertriebliche Unterlagen
Planen/Projektieren	• Projektierungs-Tool SIZER • Projektierungshandbücher Motoren
Entscheiden/Bestellen	SINAMICS S120 Kataloge • SINAMICS S120 und SIMOTICS (Katalog D 21.4) • SINAMICS Umrichter für Einachsantriebe und SIMOTICS Motoren (Katalog D 31) • SINAMICS Umrichter für Einachsantriebe – Einbaugeräte (D 31.1) • SINAMICS Umrichter für Einachsantriebe – Dezentrale Umrichter (D 31.2) • SINUMERIK 840 Ausrüstungen für Werkzeugmaschinen (Katalog NC 62)
Aufbauen/Montage	• SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten • SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Booksize • SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Booksize C/D-Type • SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Chassis • SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Chassis flüssigkeitsgekühlt • SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Chassis wassergekühlt für gemeinsame Kühlkreisläufe • SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Chassis luftgekühlt • SINAMICS S120 Gerätehandbuch AC Drive • SINAMICS S120 Gerätehandbuch Combi • SINAMICS S120M Gerätehandbuch Dezentrale Antriebstechnik • SINAMICS HLA Systemhandbuch Hydraulic Drive
Inbetriebsetzen	• Inbetriebnahme-Tool Startdrive • SINAMICS S120 Getting Started • SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch • SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen • SINAMICS S120 Funktionshandbuch Safety Integrated • SINAMICS S120 Funktionshandbuch Kommunikation • SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch • SINAMICS HLA Systemhandbuch Hydraulic Drive
Nutzen/Betreiben	• SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch • SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch • SINAMICS HLA Systemhandbuch Hydraulic Drive
Instandhalten/Service	• SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch • SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch
Literaturverzeichnis	• SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

Welche Themen sind wo zu finden?

Software			Handbuch
Alarmer	Nach aufsteigenden Nummern beschrieben		SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch
Parameter	Nach aufsteigenden Nummern beschrieben		SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch
Funktionspläne	Nach Themengebieten geordnet		SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch
	Nach aufsteigenden Nummern beschrieben		
Funktionen des Antriebs			SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen
Kommunikationsthemen			SINAMICS S120 Funktionshandbuch Kommunikation (ab Firmware V5.2)
Safety Integrated	Basic und Extended Functions		SINAMICS S120 Funktionshandbuch Safety Integrated
	Basic Functions		SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen
Inbetriebnahme	Eines einfachen SINAMICS S120-Antriebs mit STARTER		Getting Started (bis Firmware V5.1 SP1)
Inbetriebnahme	Mit STARTER		SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch (bis Firmware V5.1 SP1)
Inbetriebnahme	Eines einfachen SINAMICS S120-Antriebs mit Startdrive		Getting Started (ab Firmware V5.2)
Inbetriebnahme	Mit Startdrive		SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch (ab Firmware V5.2)
Webserver			SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen
Hardware			Handbuch
Control Units	Und Erweiterungskomponenten: - Control Units - Option Boards - Terminal Modules	- HUB Modules - VSM10 - Gebersystemanbindung	SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten
Leistungsteile Booksize	- Netzanschaltung - Line Modules - Motor Modules	- Zwischenkreis-komponenten - Bremswiderstände - Schaltschrankbau	SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Booksize
Leistungsteile Booksize C/D-Type			SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Booksize C/D-Type
Leistungsteile Chassis			SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Chassis, luft- oder flüssigkeitsgekühlt
Komponenten AC Drive			SINAMICS S120 Gerätehandbuch AC Drive
Komponenten S120 Combi			SINAMICS S120 Gerätehandbuch Combi
Diagnose über LED	STARTER		SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch (bis Firmware V5.1 SP1)
	Startdrive		SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch (ab Firmware V5.2)
Bedeutung der LED			Gerätehandbücher
Komponente High Frequency Drive			SINAMICS S120 Systemhandbuch High Frequency Drive

Zielgruppe

Die vorliegende Dokumentation wendet sich an Maschinenhersteller, Inbetriebnehmer und Servicepersonal, die das Antriebssystem SINAMICS einsetzen.

Nutzen

Dieses Handbuch vermittelt die für die jeweilige Nutzungsphase benötigten Informationen, Vorgehensweisen und/oder Bedienhandlungen.

Standardumfang

Der Umfang der in der vorliegenden Dokumentation beschriebenen Funktionalitäten kann vom Umfang der Funktionalitäten des gelieferten Antriebssystems abweichen.

- Im Antriebssystem können weitere, in dieser Dokumentation nicht erläuterte Funktionen ablauffähig sein. Jedoch besteht kein Anspruch auf diese Funktionen bei der Neulieferung bzw. im Servicefall.
- In der Dokumentation können Funktionen beschrieben sein, die in einer Produktausprägung des Antriebssystems nicht verfügbar sind. Die Funktionalitäten des gelieferten Antriebssystems entnehmen Sie ausschließlich den Bestellunterlagen.
- Ergänzungen oder Änderungen, die durch den Maschinenhersteller vorgenommen werden, müssen auch vom Maschinenhersteller dokumentiert werden.

Ebenso enthält diese Dokumentation aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts. Diese Dokumentation kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebs und der Instandhaltung berücksichtigen.

Technical Support

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet unter folgender Adresse (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/de/sc/2090>) im Bereich "Kontakt".

Informationen zu CANopen

Informationen zur Kommunikation über CANopen finden Sie in folgendem Handbuch:

- SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch CANopen-Schnittstelle

Einhaltung der Datenschutz-Grundverordnung

Siemens beachtet die Grundsätze des Datenschutzes, insbesondere die Gebote der Datenminimierung (privacy by design).

Für dieses Produkt bedeutet das:

Das Produkt verarbeitet oder speichert keine personenbezogenen Daten, lediglich technische Funktionsdaten (z. B. Zeitstempel). Verknüpft der Anwender diese Daten mit anderen Daten (z. B. Schichtplänen) oder speichert er personenbezogene Daten auf dem gleichen Medium (z. B. Festplatte) und stellt so einen Personenbezug her, hat er die Einhaltung der datenschutzrechtlichen Vorgaben selbst sicherzustellen.

Schreibweisen

In dieser Dokumentation gelten folgende Schreibweisen und Abkürzungen:

Schreibweisen bei Störungen und Warnungen (Beispiele):

- F12345 Störung 12345 (englisch: Fault)
- A67890 Warnung 67890 (englisch: Alarm)
- C23456 Safety-Meldung

Schreibweisen bei Parametern (Beispiele):

- p0918 Einstellparameter 918
- r1024 Beobachtungsparameter 1024
- p1070[1] Einstellparameter 1070 Index 1
- p2098[1].3 Einstellparameter 2098 Index 1 Bit 3
- p0099[0...3] Einstellparameter 99 Index 0 bis 3
- r0945[2](3) Beobachtungsparameter 945 Index 2 von Antriebsobjekt 3
- p0795.4 Einstellparameter 795 Bit 4

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Grundlegende Sicherheitshinweise	13
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	13
1.2	Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele	13
1.3	Industrial Security	14
2	Generelles	17
2.1	Anwendungsbereich	17
2.2	Plattformkonzept und Totally Integrated Automation	18
2.3	Systemübersicht	20
2.4	X127 LAN (Ethernet)	22
2.5	Kommunikationsdienste und verwendete Portnummern	23
2.6	Uhrzeitsynchronisation zwischen Steuerung und Umrichter	26
2.6.1	SINAMICS-Uhrzeitsynchronisation einstellen	28
2.6.2	NTP-Uhrzeitsynchronisation einstellen	30
2.6.3	Meldungen und Parameter	31
3	Kommunikation nach PROFIdrive	33
3.1	PROFIdrive-Applikationsklassen	36
3.2	Zyklische Kommunikation	38
3.2.1	Telegramme und Prozessdaten	38
3.2.2	Informationen zu Steuerwörtern und Zustandswörtern	43
3.2.3	Beispiele	43
3.2.4	Motion Control mit PROFIdrive	47
3.3	Parallelbetrieb von Kommunikationsschnittstellen	50
3.4	Azyklische Kommunikation	53
3.4.1	Allgemeines zur azyklischen Kommunikation	53
3.4.2	Aufbau der Aufträge und Antworten	56
3.4.3	Ermittlung der Antriebsobjekt-Nummern	62
3.4.4	Beispiel 1: Parameter lesen	62
3.4.5	Beispiel 2: Parameter schreiben (Multiparameterauftrag)	64
3.5	Diagnosekanäle	68
3.5.1	Diagnose auf PROFINET	69
3.5.2	Diagnose auf PROFIBUS	72
3.5.2.1	Standarddiagnose	73
3.5.2.2	Kennungsbezogene Diagnose	73
3.5.2.3	Statusmeldungen/Modulstatus	74
3.5.2.4	Kanalbezogene Diagnose	75
3.5.2.5	Datensätze DS0/DS1 und Diagnosealarm	76

3.6	Telegramm-Projektierung in Startdrive	77
3.6.1	Telegramm-Projektierung anzeigen.....	77
3.6.2	Einstellungen für SINAMICS S120, S150, G150, G130, MV.....	78
4	Kommunikation über PROFIBUS DP.....	81
4.1	Allgemeines über PROFIBUS.....	81
4.1.1	Allgemeine Informationen über PROFIBUS bei SINAMICS	81
4.1.2	Beispiel: Telegrammaufbau für zyklische Datenübertragung	84
4.2	Inbetriebnahme des PROFIBUS.....	87
4.2.1	Einstellen der PROFIBUS-Schnittstelle	87
4.2.2	PROFIBUS-Schnittstelle im Betrieb.....	90
4.2.3	PROFIBUS in Betrieb nehmen	92
4.2.4	Diagnosemöglichkeiten	92
4.2.5	SIMATIC HMI-Adressierung	93
4.2.6	Überwachung Telegrammausfall	95
4.3	Motion Control mit PROFIBUS	97
4.4	Querverkehr	101
4.4.1	Sollwertzuordnung im Subscriber	103
4.4.2	Aktivierung/Parametrierung Querverkehr	103
4.4.3	Inbetriebnahme des PROFIBUS-Querverkehrs.....	105
4.4.4	Diagnose des PROFIBUS-Querverkehrs	111
4.5	Meldungen über Diagnosekanäle	111
5	Kommunikation über PROFINET IO.....	113
5.1	Allgemeines über PROFINET IO	113
5.1.1	Echtzeit (RT)- und Isochrone Echtzeit (IRT)-Kommunikation.....	115
5.1.2	Adressen	116
5.1.3	Dynamische IP-Adressvergabe	119
5.1.4	DCP-Blinken.....	120
5.1.5	Datenübertragung	121
5.1.6	Kommunikationskanäle bei PROFINET	123
5.1.7	Literatur	124
5.1.8	Übersicht wichtiger Parameter.....	125
5.2	RT-Klassen bei PROFINET IO	126
5.3	PROFINET GSDML	132
5.4	Motion Control mit PROFINET.....	134
5.5	Kommunikation mit CBE20	139
5.6	Kommunikation über PROFINET Gate.....	140
5.6.1	Von PN Gate unterstützte Funktionen	141
5.6.2	Voraussetzungen für PN Gate	142
5.7	PROFINET mit 2 Controllern	144
5.7.1	Einstellungen der Control Unit	144
5.7.2	Projektieren von Shared Device	146
5.7.3	Übersicht wichtiger Parameter.....	155
5.8	PROFINET-Medienredundanz.....	156
5.9	PROFINET-Systemredundanz.....	157

5.9.1	Überblick	157
5.9.2	Aufbau, Projektierung und Diagnose	158
5.9.3	Meldungen und Parameter	159
5.10	PROFenergy	160
5.10.1	Aufgaben von PROFenergy	162
5.10.2	PROFenergy-Befehle	163
5.10.3	PROFenergy-Messwerte	165
5.10.4	PROFenergy-Energiesparmodus	165
5.10.5	PROFenergy Sperre und Pausenzeit	166
5.10.6	Funktionspläne und Parameter	166
5.11	Meldungen über Diagnosekanäle	167
5.12	Unterstützung der I&M-Datensätze 1...4	168
6	Kommunikation über Modbus TCP	171
6.1	Übersicht	171
6.2	Modbus TCP über Schnittstelle X150 konfigurieren	173
6.3	Modbus TCP über Schnittstelle X1400 konfigurieren	174
6.4	Mapping-Tabellen	175
6.5	Schreib- und Lesezugriff über Function Codes	178
6.6	Kommunikation über Datensatz 47	180
6.6.1	Details zur Kommunikation	181
6.6.2	Beispiele: Parameter lesen	181
6.6.3	Beispiele: Parameter schreiben	183
6.7	Ablauf der Kommunikation	185
6.8	Meldungen und Parameter	186
7	Kommunikation über EtherNet/IP (EIP)	187
7.1	Übersicht	187
7.2	Antriebsgerät an EIP anschließen	188
7.3	Voraussetzungen für die Kommunikation	189
7.4	EIP über die Onboard PROFINET-Schnittstelle X150 konfigurieren	190
7.5	EIP über die Schnittstelle X1400 an der CBE20 konfigurieren	191
7.6	Unterstützte Objekte	192
7.7	Antriebsgerät über DHCP in das EIP-Netzwerk integrieren	203
7.8	Meldungen und Parameter	205
8	Kommunikation über SINAMICS Link	207
8.1	Grundlagen des SINAMICS Link	207
8.2	Topologie	210
8.3	Projektierung und Inbetriebnahme	211
8.4	Beispiel	216
8.5	Ausfall der Kommunikation beim Hochlauf oder im zyklischen Betrieb	219

8.6	Beispiele: Übertragungszeiten bei SINAMICS Link	219
8.7	Funktionspläne und Parameter	220
A	Anhang	221
A.1	Abkürzungsverzeichnis	221
A.2	Dokumentationsübersicht	231
	Index	233

Grundlegende Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

WARNUNG

Lebensgefahr bei Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Restrisiken in der zugehörigen Hardware-Dokumentation können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.

- Halten Sie die Sicherheitshinweise der Hardware-Dokumentation ein.
- Berücksichtigen Sie bei der Risikobeurteilung die Restrisiken.

WARNUNG

Fehlfunktionen der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung

Durch fehlerhafte oder veränderte Parametrierung können Fehlfunktionen an Maschinen auftreten, die zu Körperverletzungen oder Tod führen können.

- Schützen Sie die Parametrierungen vor unbefugtem Zugriff.
- Beherrschen Sie mögliche Fehlfunktionen durch geeignete Maßnahmen, z. B. NOT-HALT oder NOT-AUS.

1.2 Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele

Applikationsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten.

Applikationsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen.

Als Anwender sind Sie für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich. Applikationsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung.

1.3 Industrial Security

Hinweis

Industrial Security

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Projektierungshandbuch Industrial Security

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/108862708>)

 WARNUNG**Unsichere Betriebszustände durch Manipulation der Software**

Manipulationen der Software, z. B. Viren, Trojaner, Malware oder Würmer, können unsichere Betriebszustände in Ihrer Anlage verursachen, die zu Tod, schwerer Körperverletzung und zu Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software aktuell.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept alle eingesetzten Produkte.
- Schützen Sie die Dateien in Wechselspeichermedien vor Schadsoftware durch entsprechende Schutzmaßnahmen, z. B. Virens Scanner.
- Schützen Sie den Antrieb vor unberechtigten Änderungen, indem Sie die Umrichterfunktion „Know-How-Schutz“ aktivieren.

2.1 Anwendungsbereich

SINAMICS ist die Antriebsfamilie von Siemens für den industriellen Maschinen- und Anlagenbau. SINAMICS bietet Lösungen für alle Antriebsaufgaben:

- Einfache Pumpen- und Lüfteranwendungen in der Prozessindustrie
- Anspruchsvolle Einzelantriebe in Zentrifugen, Pressen, Extrudern, Aufzügen, Förder- und Transportanlagen
- Antriebsverbände in Textil-, Folien- und Papiermaschinen sowie in Walzwerksanlagen
- Hochpräzise Servoantriebe bei der Herstellung von Windkraftanlagen
- Hochdynamische Servoantriebe für Werkzeug-, Verpackungs- und Druckmaschinen

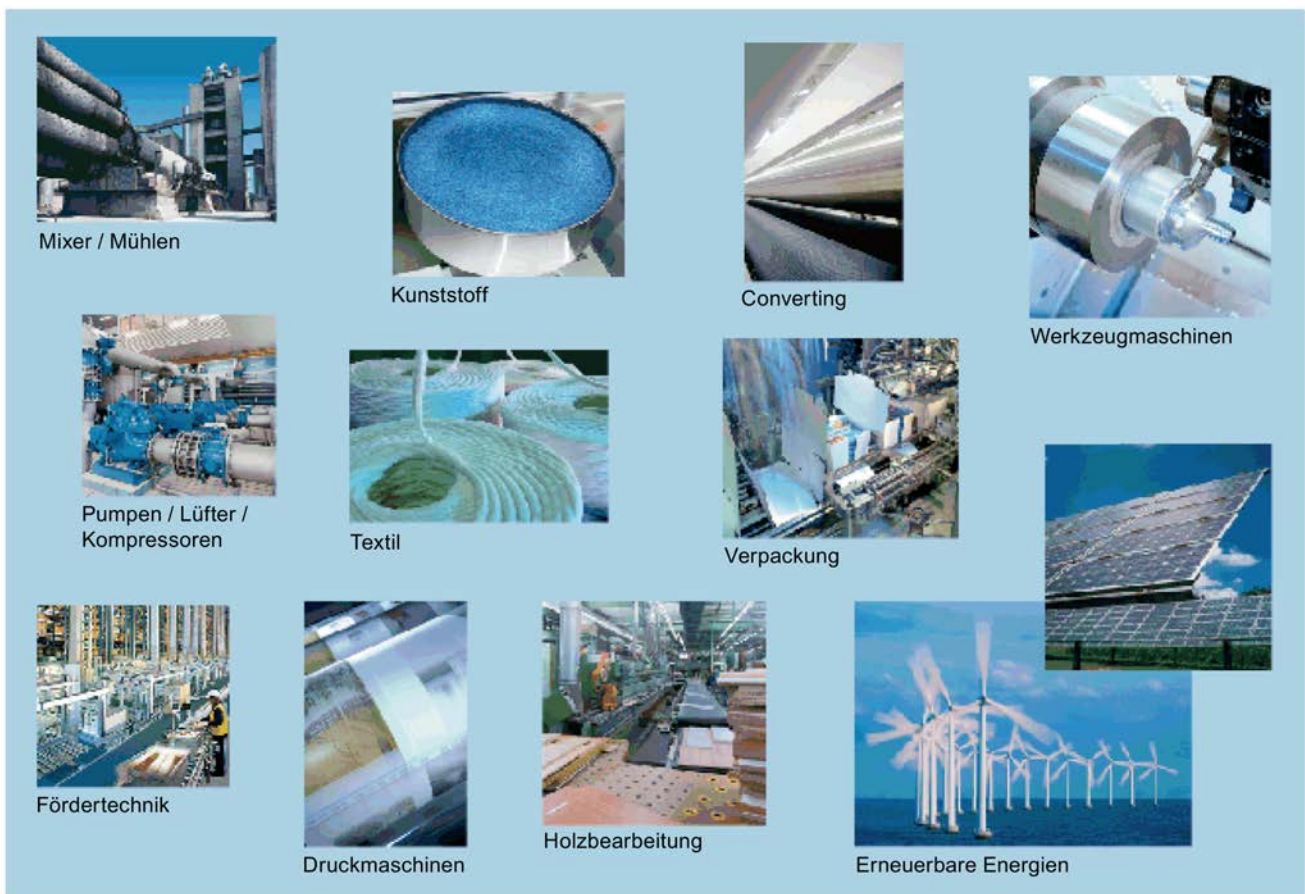


Bild 2-1 Anwendungsgebiete von SINAMICS

Je nach Einsatzgebiet steht innerhalb der SINAMICS Familie für jede Antriebsaufgabe eine optimal zugeschnittene Ausprägung bereit.

- SINAMICS S löst anspruchsvolle Antriebsaufgaben mit Synchronmotoren und Asynchronmotoren und erfüllt hohe Anforderungen an:
 - Die Dynamik und die Genauigkeit
 - Die Integration umfangreicher Technologiefunktionen in die Antriebsregelung
- SINAMICS G ist für Standardanwendungen mit Asynchronmotoren konzipiert. Diese Anwendungen zeichnen sich durch geringere Anforderungen in Bezug auf die Dynamik der Motordrehzahl aus.
- SINAMICS V ist für Einsatzgebiete konzipiert, bei denen Basisfunktionen der Antriebstechnik kostengünstig, schnell und mit einfacher Handhabung bereitzustellen sind.

2.2 Plattformkonzept und Totally Integrated Automation

SINAMICS folgt in allen seinen Ausprägungen konsequent einem Plattformkonzept. Gemeinsame Hardware- und Software-Komponenten sowie einheitliche Tools für Auslegung, Projektierung und Inbetriebnahme garantieren eine hohe Durchgängigkeit zwischen allen Komponenten. Unterschiedlichste Antriebsaufgaben lassen sich mit SINAMICS ohne Systembrüche lösen. Die verschiedenen Ausprägungen von SINAMICS können einfach miteinander kombiniert werden.

Totally Integrated Automation (TIA) mit SINAMICS S120

SINAMICS gehört neben SIMATIC, SIMOTION und SINUMERIK zu den Kernkomponenten von TIA. Sämtliche Komponenten der Automatisierungslösung lassen sich über das Inbetriebnahme-Tool Startdrive mit einer durchgängigen Engineering-Plattform ohne Systembruch parametrieren, programmieren und in Betrieb nehmen. Die durchgängige Datenhaltung sorgt für konsistente Daten und einfache Archivierung des gesamten Anlagenprojekts.

Das Inbetriebnahme-Tool Startdrive ist ab V14 ein integrierter Bestandteil der TIA-Plattform.

SINAMICS S120 unterstützt die Kommunikation über PROFINET und PROFIBUS DP.

Kommunikation über PROFINET

Dieser Ethernet-basierte Bus erlaubt den schnellen Austausch von Regelungsdaten über PROFINET IO mit IRT oder RT und ermöglicht den Einsatz von SINAMICS S120 in höchstperformanten Vielachs Anwendungen. Darüber hinaus transportiert PROFINET gleichzeitig über Standard-IT-Mechanismen (TCP/IP) z. B. Betriebs- und Diagnosedaten zu übergeordneten Systemen. Dies ermöglicht eine einfache Einbindung in einen IT-Werksverbund.

Kommunikation über PROFIBUS DP

Dieser Bus sorgt für leistungsfähige und durchgängige Kommunikation zwischen allen Komponenten der Automatisierungslösung:

- HMI (Bedienen und Beobachten)
- Steuerung
- Antriebe und Peripherie



Bild 2-2 SINAMICS als Bestandteil des Automatisierungsbaukastens von Siemens

2.3 Systemübersicht

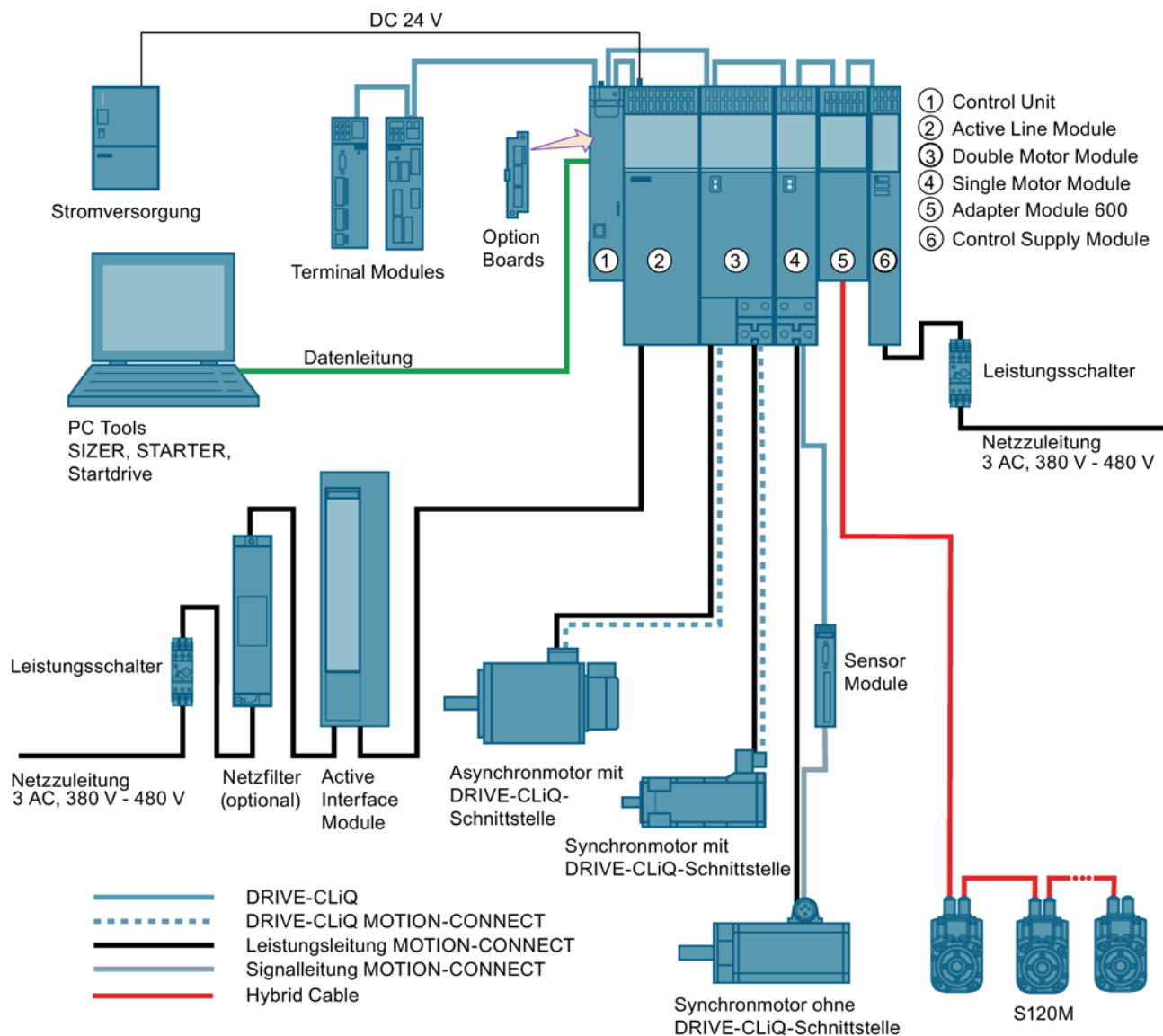


Bild 2-3 Systemübersicht SINAMICS S120 mit dezentraler Servoantriebstechnik S120M

Modularer Systembaukasten für anspruchsvolle Antriebsaufgaben

SINAMICS S120 löst anspruchsvolle Antriebsaufgaben für ein sehr breites Spektrum von industriellen Anwendungen und ist deshalb als modularer Systembaukasten ausgeführt. Aus einer Vielzahl aufeinander abgestimmter Komponenten und Funktionen stellen Sie sich genau die Kombination zusammen, die Ihre Anforderungen am besten abdeckt. Das leistungsfähige Projektierungs-Tool SIZER erleichtert die Auswahl und die Ermittlung der optimalen Antriebskonfiguration.

Ergänzt wird SINAMICS S120 durch eine große Palette von Motoren. SINAMICS S120 unterstützt optimal:

- SINAMICS S120M
- Synchron- und Asynchronmotoren
- Linear- und Torquemotoren

Systemarchitektur mit zentraler Regelungsbaugruppe

Bei SINAMICS S120 ist die Antriebsintelligenz mit den Regelungsfunktionen in Control Units zusammengefasst. Sie beherrschen sowohl Vektor- und Servo-Regelung als auch U/f-Steuerung. Darüber hinaus führen sie für alle Antriebsachsen Drehzahl- und Momentenregelung sowie weitere intelligente Antriebsfunktionen aus. Achsübergreifende Verkopplungen lassen sich innerhalb einer Komponente realisieren und werden im Inbetriebnahme-Tool Startdrive einfach per Mausklick projiziert.

Funktionen für mehr Effizienz

- Basis-Funktionen: Drehzahlregelung, Drehmomentregelung, Positionierfunktionen
- Intelligente Anlauffunktionen für eigenständigen Wiederanlauf nach einer Stromunterbrechung
- BICO-Technik mit Verschaltung antriebsnaher I/Os zur komfortablen Anpassung des Antriebssystems an die Maschinenumgebung
- Integrierte Sicherheitsfunktionen zur rationellen Realisierung von Sicherheitskonzepten
- Geregelte Ein-/Rückspeisung zur Vermeidung unerwünschter Netzzrückwirkungen und Energierückführung im Bremsbetrieb und für mehr Robustheit gegenüber Netzschwankungen

DRIVE-CLiQ – die digitale Schnittstelle zwischen SINAMICS-Komponenten

Die meisten Komponenten von SINAMICS S120, inklusive der Motoren und Geber, sind über das gemeinsame serielle Interface DRIVE-CLiQ miteinander verbunden. Die einheitliche Ausführung der Leitungs- und Steckertechnik senkt die Teilevielfalt und die Lagerkosten. Für Fremdmotoren oder Retrofitanwendungen stehen Geberauswertungen für die Umsetzung herkömmlicher Gebersignale auf DRIVE-CLiQ bereit.

Elektronisches Typenschild in allen Komponenten

Wichtiger Bestandteil der digitalen Verknüpfung des Antriebssystems SINAMICS S120 sind die elektronischen Typenschilder in jeder Komponente. Sie ermöglichen über DRIVE-CLiQ-Verbindung die automatische Erkennung aller Antriebskomponenten. Dadurch entfällt die manuelle Dateneingabe während der Inbetriebnahme oder beim Tausch – die Inbetriebnahme wird noch sicherer.

Das elektronische Typenschild enthält alle relevanten technischen Daten der entsprechenden Komponente. Bei den Motoren sind dies zum Beispiel die Parameter des elektrischen Ersatzschaltbildes und Kennwerte des eingebauten Motorgebers.

Neben den technischen Daten sind auch logistische Daten wie die Herstellerkennung, die Artikel- und Identifikationsnummer im elektronischen Typenschild enthalten. Da diese Werte elektronisch sowohl vor Ort als auch per Ferndiagnose abrufbar sind, ist eine eindeutige Identifikation aller in einer Maschine verwendeten Komponenten jederzeit möglich und der Service wird entsprechend vereinfacht.

2.4 X127 LAN (Ethernet)

Hinweis

Verwendung

Die Ethernet-Schnittstelle X127 ist für die Inbetriebnahme und Diagnose vorgesehen und muss deshalb immer zugänglich sein (z. B. für den Service).

Zusätzlich gelten die folgenden Einschränkungen für X127:

- Nur lokaler Zugriff zulässig
 - Keine Vernetzung bzw. nur lokale Vernetzung im abgeschlossenen Schaltschrank zulässig
-

Falls ein Remote-Zugang zum Schaltschrank notwendig ist, dann sind hierfür zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, sodass Missbrauch durch Sabotage, unqualifizierte Datenmanipulation und das Abhören von vertraulichen Daten ausgeschlossen sind (siehe auch "Industrial Security (Seite 14)").

2.5 Kommunikationsdienste und verwendete Portnummern

SINAMICS-Umrichter unterstützen die in der folgenden Tabelle aufgeführten Kommunikationsprotokolle. Für jedes Protokoll sind die Adressparameter, die betroffene Kommunikationsschicht, die Kommunikationsrolle und die Kommunikationsrichtung entscheidend. Diese Informationen benötigen Sie, um Security-Maßnahmen zum Schutz des Automatisierungssystems auf die verwendeten Protokolle abzustimmen (z. B. Firewall). Die Security-Maßnahmen beschränken sich auf Ethernet- bzw. PROFINET-Netze.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Schichten und Protokolle, die Einsatz finden.

Schichten und Protokolle

Protokoll	Port-Nummer	(2) Link-Layer-Schicht (4) Transportschicht	Funktion	Beschreibung
PROFINET-Protokolle				
DCP Discovery and Configuration Protocol	Nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x8892 (PROFINET)	Erreichbare Teilnehmer, PROFINET Discovery and configuration	DCP wird von PROFINET verwendet, um PROFINET-Geräte zu ermitteln und Grundeinstellungen zu ermöglichen. DCP verwendet die spezielle Multicast-MAC-Adresse: xx-xx-xx-01-0E-CF, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier
LLDP Link Layer Discovery Protocol	Nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x88CC (PROFINET)	PROFINET Link Layer Discovery protocol	LLDP wird von PROFINET verwendet, um Nachbarschaftsbeziehungen zwischen PROFINET-Geräten zu ermitteln und zu verwalten. LLDP verwendet die spezielle Multicast-MAC-Adresse: 01-80-C2-00-00-0E
MRP Media Redundancy Protocol	Nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x88E3 (PROFINET)	PROFINET medium redundancy	MRP ermöglicht die Steuerung von redundanten Übertragungswegen durch eine Ringtopologie. MRP verwendet die spezielle Multicast-MAC-Adresse: xx-xx-xx-01-15-4E, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier

2.5 Kommunikationsdienste und verwendete Portnummern

Protokoll	Port-Nummer	(2) Link-Layer-Schicht (4) Transportschicht	Funktion	Beschreibung
PTCP Precision Transparent Clock Protocol	Nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x8892 (PROFINET)	PROFINET send clock and time synchronisation, based on IEEE 1588	PTC ermöglicht eine Zeitverzögerungsmessung zwischen RJ45 Ports und damit die Sendetakt-Synchronisation und Zeitsynchronisation. PTCP verwendet die spezielle Multicast-MAC-Adresse: xx-xx-xx-01-0E-CF, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier
PROFINET IO data	Nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x8892 (PROFINET)	PROFINET Cyclic IO data transfer	Die PROFINET-IO-Telegramme werden verwendet, um IO-Daten zyklisch zwischen PROFINET-IO-Controller und IO-Devices über Ethernet zu übertragen.
PROFINET Context Manager	34964	(4) UDP	PROFINET connection less RPC	Der PROFINET Context Manager stellt einen Endpoint-Mapper zur Verfügung, um eine Applikationsbeziehung (PROFINET AR) herzustellen.
Verbindungsorientierte Kommunikationsprotokolle				
FTP File Transfer Protocol	21	(4) TCP	Server/ eingehend	FTP kann zur Erstinbetriebnahme genutzt werden. FTP kann über den Parameter p8908 aktiviert/deaktiviert werden.
DHCP Dynamic Host Configuration Protocol	68	(4) UDP	Dynamic Host Configuration Protocol	Wird verwendet, um eine IP-Adresse anzufragen. Ist im Auslieferungszustand geschlossen und wird bei Auswahl DHCP-mode geöffnet.
http Hypertext Transfer Protocol	80	(4) TCP	Hypertext transfer protocol	http wird verwendet zur Kommunikation mit CU internem Webserver. Ist im Auslieferungszustand geöffnet und kann deaktiviert werden.
ISO on TCP (gemäß RFC 1006)	102	(4) TCP	ISO-on-TCP protocol	ISO on TCP (gemäß RFC 1006) dient zum nachrichtenorientierten Datenaustausch mit entfernten CPU, WinAC oder Geräten anderer Anbieter. Kommunikation mit ES, HMI, usw. Ist im Auslieferungszustand geöffnet und wird immer benötigt.

2.5 Kommunikationsdienste und verwendete Portnummern

Protokoll	Port-Nummer	(2) Link-Layer-Schicht (4) Transportschicht	Funktion	Beschreibung
SNMP Simple Network Management Protocol	161	(4) UDP	Simple network management protocol	SNMP ermöglicht das Auslesen und Setzen von Netzwerk-Management-Daten (SNMP managed Objects) durch SNMP-Manager. Ist im Auslieferungszustand geöffnet und wird immer benötigt.
https Secure Hypertext Transfer Protocol	443	(4) TCP	Secure Hypertext transfer protocol	https wird verwendet, um mit dem CU-internen Webserver über Transport Layer Security (TLS) zu kommunizieren. Ist im Auslieferungszustand geöffnet und kann deaktiviert werden.
Internes Protokoll	5188	(4) TCP	Server/eingehend	Kommunikation mit Inbetriebnahme-Tools zum Download von Projektdaten.
Reserved	49152...65535	(4) TCP (4) UDP	-	Dynamischer Port-Bereich, der für den aktiven Verbindungsendpunkt verwendet wird, wenn die Applikation die lokale Port-Nummer nicht bestimmt.
EtherNet/IP Protokolle				
Explicit messaging	44818	(4) TCP (4) UDP	-	Wird verwendet für Parameterzugriff, etc. Ist im Auslieferungszustand geschlossen und wird bei Auswahl EtherNet/IP geöffnet.
Implicit messaging	2222	(4) UDP	-	Wird für den Austausch von I/O-Daten verwendet. Ist im Auslieferungszustand geschlossen und wird bei Auswahl EtherNet/IP geöffnet.
Modbus TCP Protokolle (Server)				
Request & Response	502	(4) TCP	-	Wird für den Austausch der Datenpakete verwendet. Ist im Auslieferungszustand geschlossen und wird bei Auswahl Modbus TCP geöffnet.

2.6 Uhrzeitsynchronisation zwischen Steuerung und Umrichter

SINAMICS S120-Antriebe verwenden in der Werkseinstellung einen Betriebsstundenzähler. Anhand der Betriebsstunden speichert SINAMICS S120-Antrieb auftretende Alarme oder Warnungen. Mit dieser Methode sind keine vergleichbaren Zeitstempel zwischen mehreren Umrichtern möglich.

Um vergleichbare Zeitstempel zwischen mehreren Geräten zu erhalten, müssen Sie von der Betriebsstundenzählung auf die Uhrzeit auf das UTC-Format umstellen und mit dem Uhrzeitmaster (Steuerung) synchronisieren.

Damit können die Ereignisse aller Busteilnehmer, die mit der Zeit der Steuerung synchronisiert sind, zueinander in Bezug gesetzt werden.

Nutzen: Verbesserte Diagnosemöglichkeiten durch vergleichbare Zeitstempel der Busteilnehmer.

Der Umrichter bietet folgende Möglichkeiten zur Uhrzeitsynchronisation:

Synchronisations-Art	Genauigkeit
Einfache Synchronisation	ca. 100 ms
Synchronisation mit Ping-Kompensation bei nicht taktsynchroner Kommunikation	ca. 10 ms
Synchronisation mit Ping-Kompensation bei taktsynchroner Kommunikation	ca. 1 ms
Synchronisation mit Network Time Protocol über eine PROFINET-Verbindung	ca. 10 ms

Funktionsweise der Uhrzeitsynchronisation

Einfache Synchronisation

Die Steuerung überträgt die Uhrzeit, in Intervallen die Sie der Steuerung vorgeben, an den Umrichter. Die Übertragung erfolgt im azyklischen Betrieb im UTC-Format. Der Umrichter übernimmt diese Zeit, sobald die Übertragung beendet ist, ohne Korrektur der Übertragungsdauer. Anhand dieser Zeit protokolliert der Umrichter Alarme und Warnungen.

Zeitsynchronisation mit Ping-Kompensation

Die Steuerung sendet in Abständen, die Sie in der Steuerung vorgeben, einen sogenannten "Ping" – eine positive Flanke – im zyklischen Betrieb an den Umrichter. Gleichzeitig sendet das Gerät im azyklischen Betrieb im sogenannten "Snap" die Uhrzeit im UTC-Format.

Sobald der Ping im Antrieb angekommen ist, startet ein Timer, der die Zeit misst, bis der Snap vollständig übertragen ist. Der Antrieb übernimmt die Zeit, die der Snap überträgt. Anschließend korrigiert er sie um die Zeit, die vom Empfang des Ping bis zur vollständigen Übertragung des Snap abgelaufen ist.

Wenn der Snap nicht innerhalb von 5 s nach dem Empfang des Ping übertragen ist, wird dieser Synchronisationszyklus nicht verwendet.

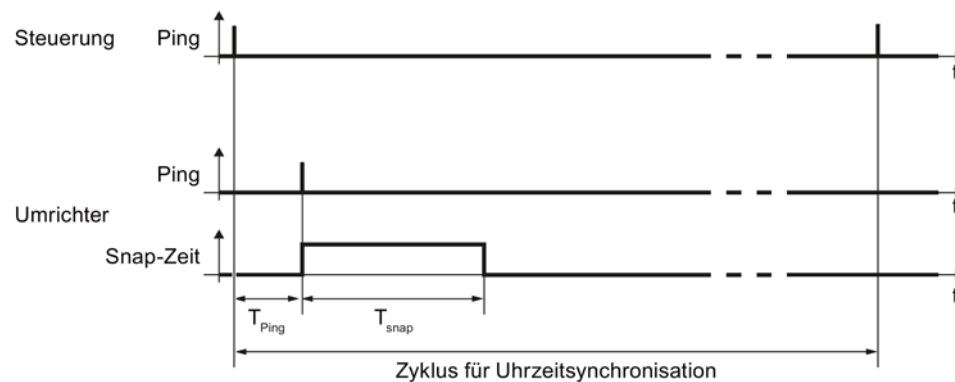


Bild 2-4 Ping-Snap

Unterschiede bei taktsynchroner und nicht taktsynchroner Kommunikation:

Kommunikation	Beschreibung
taktsynchron	Der Wert für die Ping-Kompensation wird im Umrichter ermittelt.
nicht taktsynchron	Sie können die Genauigkeit der Ping-Kompensation über die PZD-Abtastzeit (p2048) beeinflussen.

Zeitsynchronisation über Network Time Protocol (NTP)

Über NTP können weltweit alle Computer Ihre Uhrzeit synchronisieren. Ein als NTP-Client konfigurierter Umrichter synchronisiert die Uhrzeit über eine PROFINET-Verbindung mit einem NTP-Server (einer Uhrzeitquelle).

Als NTP-Server sind folgende Konstellationen möglich:

- Lokaler NTP-Server, der die Uhrzeit über GPS oder DCF77 empfängt (z. B. SICLOCK).
- Steuerung als NTP-Server, falls das Anlagennetz in eine Steuerungs- und eine Feldebene getrennt ist.

2.6.1 SINAMICS-Uhrzeitsynchronisation einstellen

Uhrzeitsynchronisation einstellen

1. Stellen Sie das Zeitformat über p3100 von Betriebsstunden auf das UTC-Format um (Siehe "Zeitformat ändern").
2. Stellen Sie das Synchronisationsverfahren ein:
 - Einfache Synchronisation (p3103 = 2)
 - Zeitsynchronisation mit Ping-Kompensation (p3103 = 0)
3. Stellen Sie über p3104 die Quelle des Ping ein:
 - Wenn Sie mit einem der Telegramme 390, 391 oder 392 arbeiten, wird die Quelle des Ping (p3104) intern mit Bit 1 des CU-Steuerworts (DO1:CU_STW.1) verdrahtet. Der Parameter p3104 ist in diesem Fall gesperrt.
 - Wenn Sie ein freies Telegramm (999) verwenden, verschalten Sie die Quelle des Ping (p3104) über BICO im Steuerwort.
 - Wenn Sie mit CANopen arbeiten, verschalten Sie ein freies Bit im CANopen-Steuerwort über BICO-Verdrahtung mit p3104.

Ergebnis:

Nach der Uhrzeitsynchronisation ergibt sich die aktuelle Zeit aus der vom Uhrzeit-Master übermittelten Zeit plus der für die Übertragung notwendigen Verzögerungszeit (Ping-Snap-Zeit).

Über r3102 wird die aktuelle UTC-Zeit im Antriebssystem angezeigt.

In bestimmten Intervallen wird die Synchronisierung nach dem gleichen Verfahren wiederholt (abhängig von Einstellung im Uhrzeitmaster).

Beim Überschreiten eines vorher festgelegten Toleranzfensters wird die Warnung A01099 ausgegeben. Legen Sie das Toleranzfenster für die Uhrzeitsynchronisation über p3109 fest. Wenn die Warnung A01099 auftritt, ist in der Regel das Synchronisationsintervall zu groß.

Verkleinern Sie in diesem Fall in Ihrer Steuerung das Synchronisationsintervall.

Zeitformat ändern

Das Zeitformat wird über den Parameter p3100 vorgegeben. Dieser Parameter ist online nicht änderbar. Um den Wert zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie Startdrive ONLINE mit dem Umrichter.
2. Führen Sie einen Upload über die Funktion "Laden von Gerät" durch.
3. Beenden Sie in Startdrive den ONLINE-Modus.
4. Nehmen Sie offline die Einstellung p3100 = 1 vor.
5. Aktivieren Sie erneut den ONLINE-Modus.
6. Führen Sie einen Parameterdownload ("Laden in Gerät") durch.
7. Speichern Sie die Einstellungen nicht flüchtig auf der Speicherkarte des Antriebs.

Damit haben Sie das Zeitformat des Umrichters auf UTC-Format umgestellt.

Anwendungsbeispiel

Im SIEMENS "Industry Online Support" finden Sie ein Anwendungsbeispiel zur SINAMICS-Uhrzeitsynchronisation:

Beispiel: Spezifische SINAMICS-Uhrzeitsynchronisation

(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/88231134>)

2.6.2 NTP-Uhrzeitsynchronisation einstellen

Uhrzeitsynchronisation mit NTP einstellen

1. Stellen Sie das Zeitformat über p3100 von Betriebsstunden auf das UTC-Format um (Siehe "Zeitformat ändern").
2. Stellen Sie das Synchronisationsverfahren NTP ein (p3103 = 4).
3. Stellen Sie die IP-Adresse des verwendeten NTP-Servers ein (p3105[0...3]).
 - Sonderfall: Um einen PROFINET-Controller als NTP-Server zu verwenden, stellen Sie p3105[0...3] = 0 ein.
4. Stellen Sie die lokale Zeitzone ein (p3106).

Ergebnis:

Nach erfolgreicher NTP-Uhrzeitsynchronisation wird die NTP-Zeit in die bereits existierende UTC-Zeit umgerechnet.

Beim Überschreiten eines vorher festgelegten Toleranzfensters wird die Warnung A01099 ausgegeben. Das Toleranzfenster für die Uhrzeitsynchronisation wird über p3109 festgelegt. Wenn die Warnung A01099 auftritt, ist in der Regel das Synchronisationsintervall zu groß.

Wenn der Umrichter den eingestellten NTP-Server nicht innerhalb von 10 Minuten erreicht, gibt er die Warnung A01097 aus.

Zeitformat ändern

Das Zeitformat wird über den Parameter p3100 vorgegeben. Dieser Parameter ist online nicht änderbar. Um den Wert zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie Startdrive ONLINE mit dem Umrichter.
2. Führen Sie einen Upload über die Funktion "Laden von Gerät" durch.
3. Beenden Sie in Startdrive den ONLINE-Modus..
4. Nehmen Sie offline die Einstellung p3100 = 1 vor.
5. Aktivieren Sie erneut den ONLINE-Modus.
6. Führen Sie einen Parameterdownload ("Laden in Gerät") durch.
7. Speichern Sie die Einstellungen nicht flüchtig auf der Speicherkarte des Antriebs.

Damit haben Sie die Zeitformat des Umrichters auf UTC-Format umgestellt.

Anwendungsbeispiel

Im SIEMENS "Industry Online Support" finden Sie folgendes Anwendungsbeispiel:

Beispiel: Umrichter als NTP-Client

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/82203451>)

2.6.3 Meldungen und Parameter

Störungen und Warnungen (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- A01099 UTC Synchronisation Toleranz verletzt
- A01097 (N) NTP-Server ist nicht erreichbar

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p2048 IF1 PROFIdrive PZD Abtastzeit
- p3100 RTC Zeitstempel Modus
- p3101[0...1] UTC-Zeit einstellen
- r3102[0...1] UTC-Zeit anzeigen
- p3103 UTC Synchronisationsverfahren
- p3104 BI: UTC PING Synchronisation
- p3105[0...3] NTP-Server IP Address
- p3106 NTP Zeitzone
- r3107[0...3] UTC Synchronisierzeit außerhalb Toleranz
- r3108[0...1] UTC Synchronisationsabweichung
- p3109 UTC Synchronisation Toleranz
- p3116 BI: Selbstständige Quittierung unterdrücken

Kommunikation nach PROFIdrive

PROFIdrive ist das PROFIBUS- und PROFINET-Profil für Antriebstechnik mit breitem Anwendungsbereich in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung.

PROFIdrive ist unabhängig vom eingesetzten Bussystem (PROFIBUS, PROFINET).

Hinweis

PROFIdrive für Antriebstechnik ist in folgender Literatur genormt und beschrieben:

- PROFIdrive – Profile Drive Technology,
PROFIBUS User Organization e. V.
Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe,
Internet: (<http://www.profibus.com>)
 - IEC 61800-7
-

PROFIdrive-Geräteklassen

Tabelle 3- 1 PROFIdrive-Geräteklassen

PROFIdrive	PROFIBUS DP	PROFINET IO	Beispiel
Peripheral Device (P-Device)	DP Slave	IO Device	Antriebsgerät, Control Unit CU320-2
Motion controller (übergeordnete Steuerung oder Host des Automatisierungssystems)	DP Master Klasse 1	IO Controller	übergeordnete Steuerung, SIMATIC S7 und SIMOTION
Supervisor (Engineering Station)	DP Master Klasse 2	IO Supervisor	Programmiergeräte, Bedien- und Beobachtungsgeräte

Hinweis

Einheitliche Benennung

Aus Gründen der Einheitlichkeit werden in der Folge die Begriffe "Device", "Controller" und "Supervisor" verwendet. Nur im PROFIBUS-Kapitel sind die Begriffe "Slave" und "Master" angebracht und werden dort auch noch verwendet.

Controller, Supervisor und Antriebsgeräte

Tabelle 3- 2 Eigenschaften von Controller, Supervisor und Antriebsgeräten

Eigenschaften	Controller	Supervisor	Antriebsgerät
Als Busteilnehmer	Aktiv		Passiv
Senden von Nachrichten	Ohne externe Aufforderung gestattet		Nur auf Anfrage des Controllers möglich
Empfangen von Nachrichten	Uneingeschränkt möglich		Nur empfangen und quittieren gestattet

Kommunikationsarten

Im PROFIdrive-Profil sind 4 Kommunikationsarten definiert:

- Zyklischer Datenaustausch über zyklischen Datenkanal
Motion Control Systeme benötigen im Betrieb zum Steuern und Regeln zyklisch aktualisierte Daten. Diese Daten müssen über das Kommunikationssystem als Sollwerte an die Antriebsgeräte gesendet bzw. als Istwerte vom Antriebsgerät übertragen werden. Die Übertragung dieser Daten ist normalerweise zeitkritisch.
- Azyklischer Datenaustausch über azyklischen Datenkanal
Das PROFIdrive-Profil bietet zusätzlich einen azyklischen Parameterkanal zum Austausch von Parametern zwischen Steuerung bzw. Supervisor und Antriebsgeräten. Der Zugriff auf diese Daten ist nicht zeitkritisch.
- Alarmkanal
Die Alarmergebnisse werden ereignisgesteuert ausgegeben und zeigen das Kommen und Gehen von Fehlerzuständen an.
- Taktsynchroner Betrieb
 - Zyklischer Datenaustausch im festen Zeitraster
 - Controller und Device werden synchronisiert.

Interface IF1 und IF2

Die Control Unit CU320-2 kann über 2 separate Schnittstellen (IF1 und IF2) kommunizieren.

Sie können die beiden Interfaces folgenden physikalischen Schnittstellen zuordnen (p8839):

- (1) Onboard X126 PROFIBUS / X150 PROFINET
- (2) Communication Board X1400

Tabelle 3- 3 Eigenschaften von IF1 und IF2

	IF1	IF2
PROFIdrive und SIEMENS-Telegramm	x	-
Freies Telegramm	x	x
Taktsynchronität	x	x
Antriebsobjekt-Typen	Alle	Alle

	IF1	IF2
Nutzbar von	PROFINET IO PROFIBUS DP SINAMICS Link PN Gate Ethernet/IP	PROFINET IO PROFIBUS DP CANopen SINAMICS Link PN Gate Ethernet/IP
Zyklischer Betrieb	x	x
PROFIsafe	x	x

Hinweis

Weitere Informationen zu den Interfaces IF1 und IF2 finden Sie im Kapitel "Parallelbetrieb von Kommunikationsschnittstellen (Seite 50)" in diesem Handbuch.

PG/PC mit Inbetriebnahme-Tool Startdrive anschließen

Um eine Control Unit mit einem PG/PC mit einem Inbetriebnahme-Tool in Betrieb zu nehmen, gibt es für Startdrive folgende Anschlussmöglichkeiten:

- PROFINET
- Ethernet

Siehe auch

Industrial Security (Seite 14)

3.1 PROFIdrive-Applikationsklassen

Entsprechend Umfang und Art der Applikationsprozesse gibt es für PROFIdrive verschiedene Applikationsklassen. In PROFIdrive gibt es insgesamt 6 Applikationsklassen, von denen hier die 3 wichtigen gegenübergestellt werden:

- Klasse 1 (AK1):

Der Antrieb wird über einen Drehzahlsollwert mittels PROFIBUS/PROFINET gesteuert. Die komplette Drehzahlregelung erfolgt dabei im Antrieb. Typische Anwendungsbeispiele sind einfache Frequenzumrichter zur Pumpen- und Lüfter-Steuerung.

- Klasse 3 (AK3):

Der Antrieb enthält hier zusätzlich zur Drehzahlregelung eine Lageregelung. Der Antrieb agiert somit als autonomer Einfach-Positionierantrieb, während die übergeordneten technologischen Prozesse auf der Steuerung ablaufen. Über PROFINET (bzw. PROFIBUS) werden Positionieraufträge an den Antriebsregler übergeben und gestartet.

- Klasse 4 (AK4):

Diese PROFIdrive-Applikationsklasse definiert eine Drehzahl-Sollwertschnittstelle mit Ablauf der Drehzahlregelung auf dem Antrieb und der Lageregelung in der Steuerung, wie sie für Robotik- und Werkzeugmaschinen- Anwendungen mit koordinierten Bewegungsabläufen auf mehreren Antrieben erforderlich ist.

Die Bewegungsführung wird überwiegend mit einer zentralen numerischen Steuerung (NC) realisiert. Der Lageregelkreis wird über den Bus geschlossen, d. h. die Kommunikation zwischen Steuerung und Antrieb muss taktsynchron erfolgen.

Auswahl der Telegramme in Abhängigkeit von der PROFIdrive-Applikationsklasse

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht, mit welchem Telegramm welche PROFIdrive-Applikationsklasse erreicht werden kann:

Tabelle 3- 4 Auswahl der Telegramme in Abhängigkeit von der PROFIdrive-Applikationsklasse

Telegramm (p0922 = x)	Beschreibung	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 4
1	Drehzahlsollwert 16 Bit	x	-	-
2	Drehzahlsollwert 32 Bit	x	-	-
3	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 1 Lagegeber	x	-	x
4	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 2 Lagegeber	x	-	x
5	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 1 Lagegeber und Dynamic Servo Control	-	-	x
6	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 2 Lagegeber und Dynamic Servo Control	-	-	x
7	Einfachpositionierer mit Wahl des Verfahrensatzes	-	x	-
9	Einfachpositionierer mit Sollwertdirektvorgabe (MDI)	-	x	-
20	Drehzahlsollwert 16 Bit für VIK-NAMUR	x	-	-
81	Standardgeber	-	-	-
82	Standardgeber mit Drehzahlwert 16 Bit	-	-	-

Telegramm (p0922 = x)	Beschreibung	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 4
83	Standardgeber mit Drehzahlwert 32 Bit	-	-	-
102	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 1 Lagegeber und Momentenreduzierung	x	-	x
103	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 2 Lagegeber und Momentenreduzierung	x	-	x
105	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 1 Lagegeber und Momentenreduzierung und Dynamic Servo Control	-	-	x
106	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 2 Lagegeber und Momentenreduzierung und Dynamic Servo Control	-	-	x
110	Einfachpositionierer mit Sollwertdirektvorgabe (MDI), Override und Lageistwert	-	x	-
111	Einfachpositionierer mit Sollwertdirektvorgabe (MDI), Override, Lageistwert und Drehzahlwert	-	x	-
116	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 2 Lagegebern, Momentenreduzierung, DSC und weiteren Istwerten	-	-	x
118	Drehzahlsollwert 32 Bit mit 2 Lagegebern, Momentenreduzierung, DSC, weiteren Istwerten und 2 externen Gebern	-	-	x
125	Dynamic Servo Control mit Momentenvorsteuerung, 1 Lagegeber (Geber 1)	-	-	x
126	Dynamic Servo Control mit Momentenvorsteuerung, 2 Lagegebern (Geber 1 und Geber 2)	-	-	x
136	Dynamic Servo Control mit Momentenvorsteuerung, 2 Lagegebern (Geber 1 und Geber 2), 4 Trace-Signale	-	-	x
138	Dynamic Servo Control mit Momentenvorsteuerung, 2 externen Lagegebern (Geber 2 und Geber 3), 4 Trace-Signale	-	-	x
139	Drehzahl/Lageregelung mit Dynamic Servo Control und Momentenvorsteuerung, 1 Lagegeber, Spannstatus, Zusatzistwerte	-	-	x
146	Drehzahl/Lageregelung mit Dynamic Servo Control und Momentenvorsteuerung, 2 Lagegebern (Geber 1 und Geber 2), Zusatzistwerte, Adaptionparameter	-	-	x
148	Drehzahl/Lageregelung mit Dynamic Servo Control und Momentenvorsteuerung, 2 externen Lagegebern (Geber 2 und Geber 3), Zusatzistwerte, Adaptionparameter	-	-	x
149	Drehzahl/Lageregelung mit Dynamic Servo Control und Momentenvorsteuerung, 1 Lagegeber, Spannstatus, Zusatzistwerte, Adaptionparameter	-	-	x
166	Hydraulikachse (HLA) mit zwei Geberkanälen und HLA-Zusatzsignalen	-	-	-
220	Drehzahlsollwert 32 Bit Branche Metall	x	-	-
352	Drehzahlsollwert 16 Bit für PCS7	x	-	-
370	Einspeisung	-	-	-
371	Einspeisung Branche Metall	-	-	-
390	Control Unit mit Digitaleingängen DI 0 ... DI 15 und Digitalausgängen DO 8 ... DO 15	-	-	-
391	Control Unit mit Digitaleingängen DI 0 ... DI 15, DO 8 ... DO 15 und 2 Messtastern	-	-	-

Telegramm (p0922 = x)	Beschreibung	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 4
392	Control Unit mit Digitaleingängen DI 0 ... DI 15, Digitalausgängen DO 8 ... DO 15 und 6 Messtastern	-	-	-
393	Control Unit mit Digitaleingängen DI 0 ... DI 22, Digitalausgängen DO 8 ... DO 16, 8 Messtastern und analogem Eingang	-	-	-
394	Control Unit mit Digitaleingängen DI 0 ... DI 22 und Digitalausgängen DO 8 ... DO 16	-	-	-
395	Control Unit mit Digitaleingängen DI 0 ... DI 22, Digitalausgängen DO 8 ... DO 16 und 16 Messtastern	-	-	-
700	Zusatz PZD-0/3	-	-	-
701	Zusatz PZD-2/5	-	-	-
750	Zusatz PZD-3/1	-	-	-
999	Freie Verschaltung und Länge	x	x	x

Dynamic Servo Control (DSC)

Im PROFIdrive-Profil ist das Regelungskonzept "Dynamic Servo Control" enthalten. Dieses setzt die PROFIdrive-Applikationsklasse 4 voraus und überträgt zusätzlich zum Drehzahl-Sollwert, den Lageregler-Verstärkungsfaktor KPC und die Regelabweichung XERR. Mithilfe dieser Daten kann der Lageregler im Antrieb gerechnet werden. Die Lage-Sollwert-Interpolation erfolgt weiterhin in der Steuerung. Damit lässt sich die dynamische Steifigkeit des Lage-Regelkreises in der PROFIdrive-Applikationsklasse 4 deutlich steigern.

3.2 Zyklische Kommunikation

Mit der zyklischen Kommunikation werden die zeitkritischen Prozessdaten (z. B. Soll- und Istwerte) ausgetauscht.

3.2.1 Telegramme und Prozessdaten

Durch die Konfiguration des Antriebsgeräts (Control Unit) werden die Prozessdaten (PZD) definiert, die übertragen werden sollen. Aus Sicht des Antriebsgeräts stellen die empfangenen Prozessdaten die Empfangswörter und die zu sendenden Prozessdaten die Sendewörter dar.

PROFIdrive-Telegramme

- Standardtelegramme

Die Standardtelegramme sind entsprechend dem PROFIdrive-Profil aufgebaut. Die antriebsinterne Verschaltung der Prozessdaten erfolgt automatisch entsprechend der eingestellten Telegrammnummer.

Im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch finden Sie die Standardtelegramme in folgenden Funktionsplänen:

- 2415 PROFIdrive - Standardtelegramme und Prozessdaten 1
- 2416 PROFIdrive - Standardtelegramme und Prozessdaten 2

- Herstellerspezifische Telegramme

Die herstellerspezifischen Telegramme sind entsprechend den firmeninternen Festlegungen aufgebaut. Die antriebsinterne Verschaltung der Prozessdaten erfolgt automatisch entsprechend der eingestellten Telegrammnummer.

Im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch finden Sie die herstellerspezifischen Telegramme (SIEMENS-Telegramme) in folgenden Funktionsplänen:

- 2419 PROFIdrive - Herstellerspezifische Telegramme und Prozessdaten 1
- 2420 PROFIdrive - Herstellerspezifische Telegramme und Prozessdaten 2
- 2421 PROFIdrive - Herstellerspezifische Telegramme und Prozessdaten 3
- 2422 PROFIdrive - Herstellerspezifische Telegramme und Prozessdaten 4

- Zusatztelegramme

Im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch finden Sie die Zusatztelegramme in folgenden Funktionsplänen:

- 2423 PROFIdrive - Herstellerspezifische/Freie Telegramme und Prozessdaten

- Freie Telegramme (p0922 = 999)

Im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch finden Sie die freien Telegramme in folgenden Funktionsplänen:

- 2468 PROFIdrive - IF1 Empfangstelegramm Freie Verschaltung über BICO (p0922 = 999)
- 2470 PROFIdrive - IF1 Sendetelegramm Freie Verschaltung über BICO (p0922 = 999)

Die Empfangs- und Sendedaten können über BICO-Technik frei verschaltet werden.

	SERVO, TM41	VECTOR	CU_S	A_INF, B_INF, S_INF	TB30, TM31, TM15DI_DO, TM120, TM150	ENCODER
Empfangs-Prozessdaten						
Konnektorausgang DWORD	r2060[0 ... 18]	r2060[0 ... 30]	-	-	-	r2060[0 ... 2]
Konnektorausgang WORD	r2050[0 ... 19]	r2050[0 ... 31]	r2050[0 ... 19]	r2050[0 ... 9]	r2050[0 ... 4]	r2050[0 ... 3]
Binektorausgang	r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15 r2092.0 ... 15 r2093.0 ... 15			r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15		r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15 r2092.0 ... 15 r2093.0 ... 15
Freie Konnektor-Binektor-Wandler	p2099[0 ... 1] / r2094.0 ... 15, r2095.0 ... 15					
Sende-Prozessdaten						
Konnektoreingang DWORD	p2061[0 ... 26]	p2061[0 ... 30]	-	-	-	p2061[0 ... 10]
Konnektoreingang WORD	p2051[0 ... 27]	p2051[0 ... 31]	p2051[0 ... 24]	p2051[0 ... 9]	p2051[0 ... 4]	p2051[0 ... 11]
Freie Binektor-Konnektor-Wandler	p2080[0 ... 15], p2081[0 ... 15], p2082[0 ... 15], p2083[0 ... 15], p2084[0...15] / r2089[0 ... 4]					

Hinweise zu Telegrammverschaltungen

- Die Telegrammverschaltung wird automatisch vorgenommen und gesperrt.
Ausnahmen sind die Telegramme 20, 111, 220, 352. Dort können zusätzlich zu festen Verschaltungen noch ausgewählte Prozessdaten (PZD) im Sende- bzw. Empfangs-Telegramm frei verschaltet werden.
- Beim Ändern von p0922 ≠ 999 auf p0922 = 999 bleibt die vorhergehende Telegrammverschaltung erhalten. Diese Telegrammverschaltung können Sie nun ändern.
- Ist p0922 = 999, kann in p2079 ein Telegramm ausgewählt werden. Es wird automatisch eine Telegrammverschaltung vorgenommen und gesperrt. Das Telegramm kann zusätzlich erweitert werden.

Dies kann zur komfortablen Erstellung von erweiterten Telegrammverschaltungen auf Basis von bereits bestehenden Telegrammen genutzt werden.

Hinweise zum Telegrammaufbau

- Der Parameter p0978 enthält die Antriebsobjekte, die einen zyklischen PZD-Austausch nutzen. Alle Antriebsobjekte nach der ersten Null nehmen nicht am zyklischen Austausch teil.
- Wird in p0978 der Wert 255 eingefügt, ist dieses Antriebsobjekt für den PROFIdrive-Controller sichtbar und leer (ohne tatsächlichen Prozessdatenaustausch). Dies ermöglicht die zyklische Kommunikation eines PROFIdrive-Controllers in folgenden Fällen:
 - Mit unveränderter Projektierung zu Antriebsgeräten mit unterschiedlicher Anzahl von Antriebsobjekten
 - Mit deaktivierten Antriebsobjekten, ohne dass das Projekt geändert werden muss
- Ein PZD entspricht einem Wort.
- Physikalische Wort- und Doppelwortgrößen werden ins Telegramm als bezogene Größen eingefügt.
- Dabei sind p200x als Bezugsgrößen maßgeblich (Telegramminhalt = 4000 hex bzw. 4000 0000 hex bei Doppelwörtern, wenn die Eingangsgröße den Wert p200x hat).

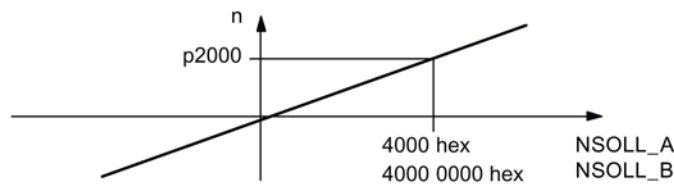


Bild 3-1 Normierung der Drehzahl

Den genauen Aufbau der Telegramme finden Sie im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch in den entsprechenden Funktionsplänen.

Welche Antriebsobjekte unterstützen welche Telegramme?

Antriebsobjekt	Telegramme (p0922)	Funktionspläne
A_INF	370, 371, 999	2421, 2423
B_INF	370, 371, 999	2421, 2423
S_INF	370, 371, 999	2421, 2423
SERVO	1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106, 116, 118, 125, 126, 136, 138, 139, 146, 148, 149, 220, 999	2415, 2419, 2420, 2423
SERVO (EPOS)	7, 9, 110, 111, 999	2415, 2423
SERVO (Lagereg)	139, 149, 999	2420, 2423
VECTOR	1, 2, 3, 4, 20, 220, 352, 999	2415, 2416, 2421, 2423
VECTOR (EPOS)	7, 9, 110, 111, 999	2415, 2419, 2423
ENC	81, 82, 83, 999	2416, 2423
TM15DI_DO	Keine Telegrammvorbelegung definiert.	-
HLA	166, 999	2415, 2420, 2423
TM31	Keine Telegrammvorbelegung definiert.	-
TM41	3, 999	2415, 2423
TM120	Keine Telegrammvorbelegung definiert.	-
TM150	Keine Telegrammvorbelegung definiert.	-
TB30	Keine Telegrammvorbelegung definiert.	-
CU_S	390, 391, 392, 393, 394, 395, 999	2422, 2423

Abhängig vom Antriebsobjekt können verschiedene Prozessdaten (PZD) gesendet und empfangen werden:

Antriebsobjekte	Maximale Anzahl von PZD	
	Senden	Empfangen
A_INF	10	10
B_INF	10	10
S_INF	10	10
SERVO	28	20
VECTOR	32	32
ENC	12	4
TM15DI_DO	5	5
TM31	5	5
TM41	28	20
TM120	5	5
TM150	5	5
TB30	5	5
CU	25	20

Interface Mode

Der Interface Mode dient zur Anzeige der Belegung der Steuer- und Zustandswörter an andere Antriebssysteme und genormte Schnittstellen.

Der Interface Mode ist nicht durch p2038 einstellbar, sondern durch die Einstellung der Telegramme in p0922:

- Bei Einstellung des Standard-Telegramms 20 wird der Interface Mode "VIK-NAMUR" fest vorgegeben (p2038 = 2). Dieser Zusammenhang kann nicht verändert werden.
- Bei Einstellung der Telegramme 102, 103, 105, 106, 116, 118, 125, 126, 136, 138, 139, 146, 148, 149 und 166 wird der Interface Mode "SIMODRIVE 611 universal" fest vorgegeben (p2038 = 1). Dieser Zusammenhang kann nicht verändert werden.
- Bei Einstellung aller anderen Telegramme wird der Interface Mode "SINAMICS" fest vorgegeben (p2038 = 0). Dieser Zusammenhang kann nicht verändert werden.

3.2.2 Informationen zu Steuerwörtern und Zustandswörtern

Übersicht der Steuerwörter und Sollwerte

Eine Detailübersicht über die Steuerwörter und Sollwerte finden Sie im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch in folgenden Funktionsplänen:

- 2439 PROFIdrive - PZD-Empfangssignale Verschaltung profilspezifisch
- 2440 PROFIdrive - PZD-Empfangssignale Verschaltung herstellerspezifisch

Übersicht der Zustandswörter und Istwerte

Eine Detailübersicht über die Zustandswörter und Istwerte finden Sie im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch in folgenden Funktionsplänen:

- 2449 PROFIdrive - PZD-Sendesignale Verschaltung profilspezifisch
- 2450 PROFIdrive - PZD-Sendesignale Verschaltung herstellerspezifisch

3.2.3 Beispiele

Die folgenden Anwendungsbeispiele zeigen Ihnen anhand der PROFIDRIVE-Kommunikation der Geberschnittstelle:

- den zeitlichen Verlauf der Kommunikation
- die zeitlichen Veränderungen von Steuer- und Zustandswörtern
- die gegenseitigen Abhängigkeiten dieser Veränderungen

Beispiel: Geberschnittstelle

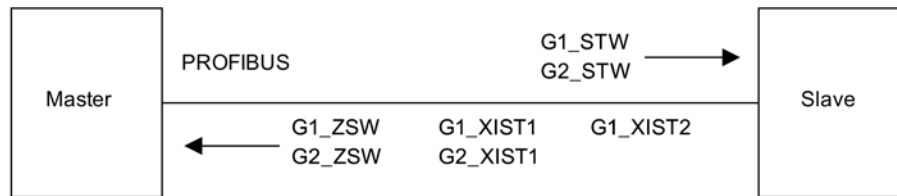


Bild 3-2 Beispiel für Geberschnittstelle (Geber 1: 2 Istwerte, Geber 2: 1 Istwert)

Beispiel: Referenzmarkensuche

Annahmen für das Beispiel:

- Abstandscodiertes Referenzieren
- 2 Referenzmarken (Funktion 1 / Funktion 2)
- Lageregelung mit Geber 1

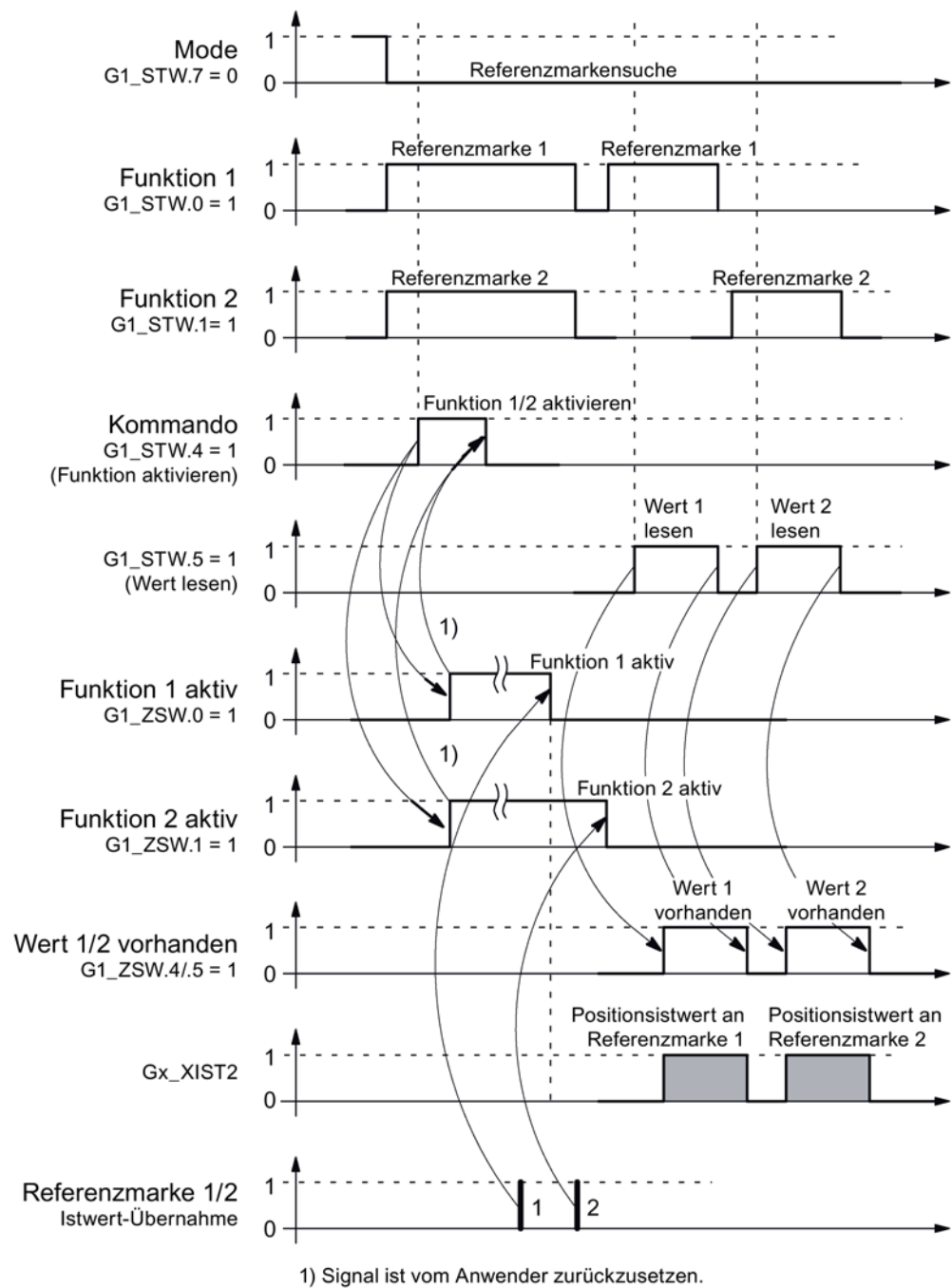


Bild 3-3 Ablaufdiagramm bei der Funktion "Referenzmarkensuche"

Beispiel: Fliegendes Messen

Annahmen für das Beispiel:

- Messtaster mit steigender Flanke (Funktion 1)
- Lageregelung mit Geber 1

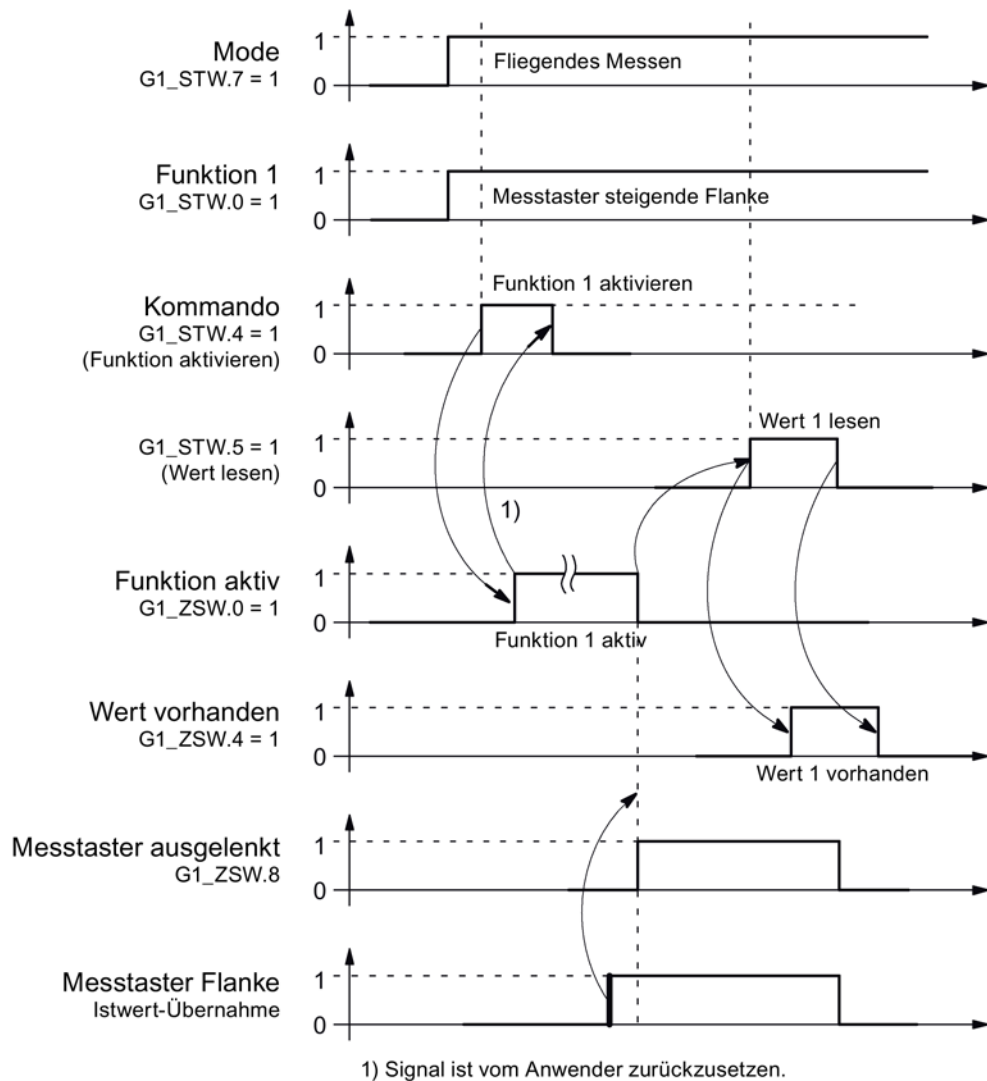


Bild 3-4 Ablaufdiagramm bei der Funktion "Fliegendes Messen"

3.2.4 Motion Control mit PROFIdrive

Über die Funktion "Motion Control mit PROFIdrive" kann eine taktsynchrone Antriebskopplung zwischen Controller und Device realisiert werden.

Hinweis

Die taktsynchrone Antriebskopplung ist in folgender Literatur definiert:

PROFIdrive Profile Drive Technology

PROFIBUS User Organization e. V.

Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe,

Internet: (<http://www.profibus.com>)

Eigenschaften

- Zur Aktivierung der Funktion ist neben der Busprojektierung keine zusätzliche Parametereingabe erforderlich, Master und Slave müssen nur für diese Funktion voreingestellt sein (PROFIBUS).
- Die Controller-seitige Voreinstellung läuft über die Hardware-Konfiguration z. B. HW-Konfig der SIMATIC S7. Die Device-seitige Voreinstellung läuft über das Parametriertelegramm im Bushochlauf.
- Feste Abtastzeiten für die gesamte Datenübertragung.
- Vor Beginn eines Zyklus wird die Taktinformation Global Control (GC) bei PROFIBUS gesendet.
- Die Länge der Taktzeit ist von der Buskonfiguration abhängig. Das Buskonfigurations-Tool (z. B. HW-Konfig) unterstützt bei der Auswahl der Taktzeit:
 - Anzahl der Antriebe pro Device/Antriebsgerät hoch → Längerer Takt
 - Anzahl der Devices/Antriebsgeräte hoch → Längerer Takt
- Der Ausfall der Nutzdatenübertragung bzw. des Takts wird über die Lebenszeitzähler überwacht.

Übersicht der Regelung

- Die Lageistwerterfassung im Device erfolgt wahlweise durch ein:
 - Indirektes Messsystem (Motorgeber)
 - Zusätzliches direktes Messsystem
- Die Geberschnittstelle muss in den Prozessdaten projiziert werden.
- Der Regelkreis wird über PROFIBUS geschlossen.
- Der Lageregler befindet sich im Controller.
- Die Strom- und Drehzahlregelung sowie die Lageistwerterfassung (Geberschnittstelle) befinden sich im Device.
- Der Lagereglertakt wird über den Feldbus an die Devices übertragen.
- Die Slaves synchronisieren ihre Drehzahl- bzw. Stromreglerabtastzeit auf den Lagereglertakt des Controllers.
- Der Drehzahl Sollwert wird vom Controller vorgegeben.

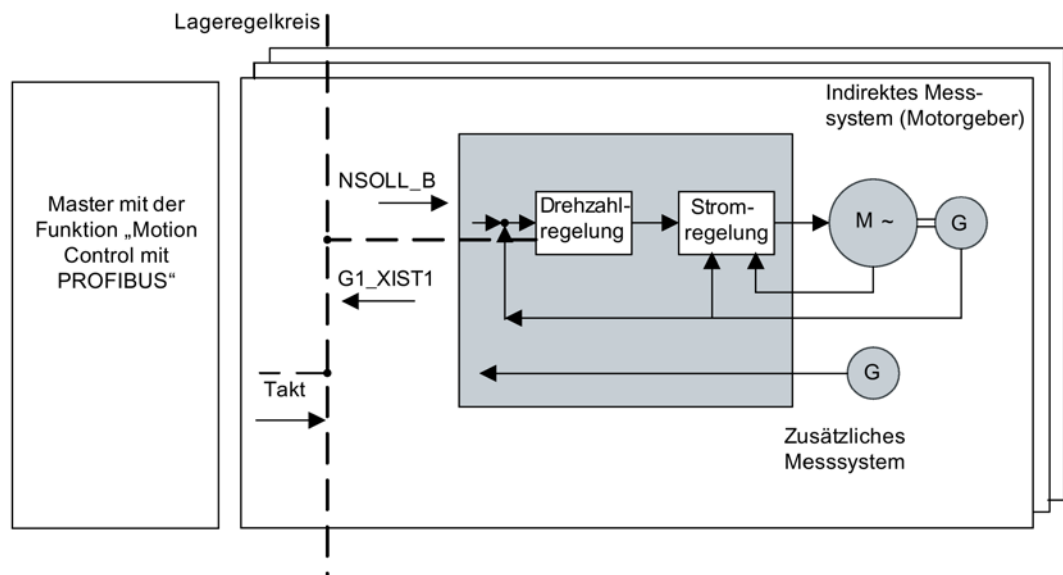


Bild 3-5 Übersicht bei "Motion Control mit PROFIBUS" (Beispiel: Controller und 3 Devices)

Aufbau des Datenzyklus

Der Datenzyklus setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:

- Global-Control-Telegramm (nur PROFIBUS)
- Zyklischer Teil - Soll- und Istwerte

- Azyklischer Teil - Parameter und Diagnosedaten
- Reserve (nur PROFIBUS)
 - Weitergabe des Token (Token Holding Time, TTH)
 - Zur Suche nach neuen Teilnehmern im Antriebsverband (GAP)
 - Wartezeit bis zum nächsten Zyklusbeginn

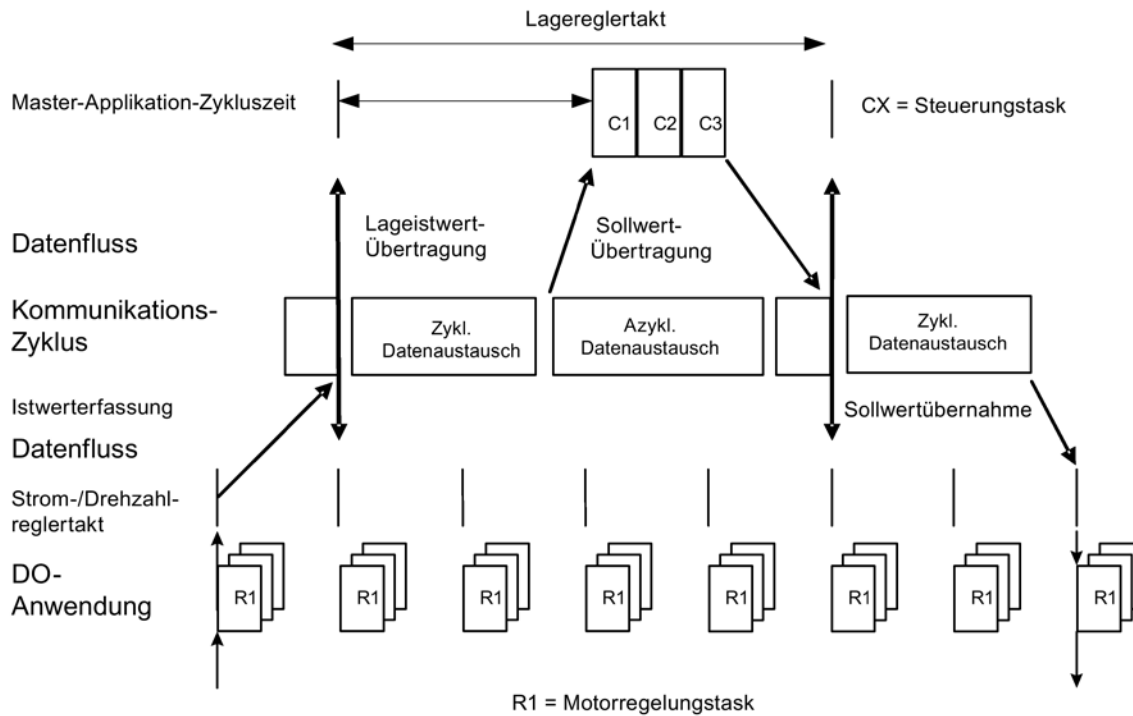


Bild 3-6 Taktsynchrone Antriebskopplung/Motion Control bei PROFIdrive

3.3 Parallelbetrieb von Kommunikationsschnittstellen

Die 2 zyklischen Interfaces für Soll- und Istwerte unterscheiden sich durch die verwendeten Parameterbereiche (BICO-Technik etc.) und die nutzbaren Funktionalitäten. Die Interfaces werden als zyklisches Interface 1 (IF1) und zyklisches Interface 2 (IF2) bezeichnet.

Mit den Interfaces IF1 und IF2 werden zyklische Prozessdaten (Sollwerte/Istwerte) verarbeitet. Dazu gibt es folgende Schnittstellen:

- Onboard Schnittstellen der Control Unit für PROFIBUS DP oder PROFINET
- Eine optionale Schnittstelle (COMM - BOARD) für PROFINET (CBE20) oder CANopen (CBC10) zum Einstecken in die Control Unit

Mit Parameter p8839 wird die parallele Nutzung der Control Unit Onboard Schnittstellen und COMM - BOARD im System SINAMICS eingestellt. Über Indizes wird die Funktionalität den Interfaces IF1 und IF2 zugeordnet.

Damit sind z. B. folgende Anwendungen möglich:

- PROFIBUS DP zur Steuerung und PROFINET zur Erfassung von Istwerten/Messwerten des Antriebs
- PROFIBUS DP zur Steuerung und PROFINET nur zum Engineering
- Mischbetrieb mit 2 Mastern (der 1. für Logik und Koordination und der 2. für Technologie)
- SINAMICS Link über IF2 (CBE20); Standardtelegramme und PROFIsafe über IF1
- Betrieb von redundanten Kommunikationsschnittstellen

Zuordnung der Kommunikationsschnittstellen zu zyklischen Interfaces

Die Kommunikationsschnittstellen werden durch die Werkseinstellung von p8839 = 99 fest einem der zyklischen Interfaces (IF1, IF2) zugeordnet, abhängig vom Kommunikationssystem, z. B. PROFIBUS DP, PROFINET oder CANopen.

Die Zuordnung zu den zyklischen Interfaces ist für den parallelen Betrieb der Kommunikationsschnittstellen durch Anwenderparametrierung weitgehend frei festlegbar.

Eigenschaften der zyklischen Interfaces IF1 und IF2

Tabelle 3- 5 Eigenschaften der zyklischen Interfaces IF1 und IF2

Merkmal	IF1	IF2
Sollwert (BICO-Signalquelle)	r2050, r2060	r8850, r8860
Istwert (BICO-Signalsenke)	p2051, p2061	p8851, p8861

Tabelle 3- 6 Implizite Zuordnung Hardware zu zyklischen Interfaces bei p8839[0] = p8839[1] = 99

Gesteckte Hardwareschnittstelle	IF1	IF2
Keine Option, nur Control Unit Onboard Schnittstelle (PROFIBUS, PROFINET oder USS)	Control Unit Onboard	--
CU320-2 DP mit CBE20 (optionale PROFINET-Schnittstelle)	COMM BOARD	Control Unit Onboard PROFIBUS oder Control Unit Onboard USS
CU320-2 PN mit CBE20 (optionale PROFINET-Schnittstelle)	Control Unit Onboard PROFINET	COMM BOARD PROFINET
CAN-Option CBC10	Control Unit Onboard	COMM BOARD CAN

Mit dem Parameter p8839[0,1] wird der parallele Betrieb der Hardware-Schnittstellen und die Zuordnung zu den zyklischen Interfaces IF1 und IF2 für das Antriebsobjekt Control Unit eingestellt.

Die Objektreihenfolge richtet sich für beide Interfaces nach p0978 (Liste der Antriebsobjekte).

Mit der Werkseinstellung von p8839[0,1] = 99 wird die implizite Zuordnung (siehe obige Tabelle) aktiviert.

Bei unzulässiger oder inkonsistenter Parametrierung der Zuordnung wird eine Warnung ausgegeben.

Hinweis

Parallelbetrieb PROFIBUS und PROFINET

Über p8815 kann einem Interface entweder die Taktsynchronität oder die PROFIsafe-Funktionalität zugeordnet werden (IF1 oder IF2).

Beispiel:

- p8815[0] = 1: IF1 unterstützt Taktsynchronisation.
- p8815[1] = 2: IF2 unterstützt PROFIsafe.

Wenn zusätzlich das PROFINET-Modul CBE20 in der CU320-2 DP gesteckt ist, sind weitere Parametrierungsmöglichkeiten möglich:

- p8839[0] = 1 und p8839[1] = 2: PROFIBUS taktsynchron, PROFINET zyklisch
- p8839[0] = 2 und p8839[1] = 1: PROFINET taktsynchron, PROFIBUS zyklisch

Parameter für IF2

Um das IF2 für eine PROFIBUS- oder PROFINET-Anschaltung zu optimieren, stehen folgende Parameter zur Verfügung:

- Empfangs- und Sendeprozessdaten:
r8850, p8851, r8853, r8860, p8861, r8863¹⁾
- Diagnoseparameter:
r8874, r8875, r8876¹⁾
- Binektor-Konnektor Wandler
p8880, p8881, p8882, p8883, p8884, r8889¹⁾
- Konnektor-Binektor Wandler
r8894, r8895, p8898, p8899¹⁾

¹⁾ Bedeutung von 88xx identisch zu 20xx (für IF1)

Hinweis

Mit dem Projektierungs-Tool HW-Konfig ist ein PROFIBUS-Slave/PROFINET-Device mit 2 Schnittstellen nicht darstellbar. Beim Parallelbetrieb erscheint ein SINAMICS-Antrieb daher 2 mal im Projekt bzw. in 2 Projekten, obwohl es physikalisch nur ein Gerät ist.

Parameter

p8839	PZD Interface Hardware-Zuordnung
Beschreibung:	Zuordnung der Hardware für die zyklische Kommunikation über PZD Interface 1 und Interface 2.
Werte:	0: inaktiv
	1: Control Unit Onboard
	2: COMM BOARD
	99: automatisch

Für p8839 gelten die folgenden Regeln:

- Die Einstellung von p8839 gilt für alle Antriebsobjekte einer Control Unit (Deviceparameter).
- Bei der Einstellung p8839[0] = 99 und p8839[1] = 99 (automatische Zuordnung, Werkseinstellung) wird die verwendete Hardware automatisch den Interfaces IF1 und IF2 zugeordnet. Beide Indices müssen angewählt sein, damit die automatische Zuordnung aktiviert wird. Wenn nicht beide Indizes angewählt sind, wird eine Warnung ausgegeben und die Einstellung p8839[x] = 99 wird wie ‚inaktiv‘ behandelt.
- Wenn in p8839[0] und p8839[1] die gleiche Hardware (Control Unit Onboard oder COMM BOARD) angewählt ist, wird eine Warnung ausgegeben. Dann gilt: Die Einstellung von p8839[0] und die Einstellung von p8839[1] wird wie ‚inaktiv‘ behandelt.
- Wenn das CAN-Board (CBC10) verwendet wird, ist die Eingabe von p8839[0] = 2 unzulässig (keine Zuordnung des CAN-Boards zum IF1). Dann wird eine Warnung ausgegeben.
- Wenn p8839[x] = 2 eingestellt ist und das COMM BOARD fehlt oder defekt ist, dann wird das entsprechende Interface nicht von der Control Unit Onboard Schnittstelle versorgt. Stattdessen wird die Meldung A08550 ausgegeben.

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0922 IF1 PROFIdrive PZD Telegrammauswahl
- p0978[0...n] Liste der Antriebsobjekte
- p8815[0...1] IF1/IF2 PZD Funktionalität Auswahl
- p8839[0...1] PZD Interface Hardware-Zuordnung

3.4 Azyklische Kommunikation

3.4.1 Allgemeines zur azyklischen Kommunikation

Im Gegensatz zur zyklischen Kommunikation findet bei der azyklischen Kommunikation eine Datenübertragung nur nach entsprechender Anforderung statt (z. B. zum Parameter lesen und schreiben).

Für die azyklische Kommunikation stehen die Dienste "Datensatz lesen" und "Datensatz schreiben" zur Verfügung.

Es gibt folgende Möglichkeiten zum Lesen und Schreiben von Parametern:

- S7-Protokoll

Dieses Protokoll verwendet z. B. das Inbetriebnahme-Tool Startdrive im Online-Betrieb über PROFIBUS/PROFINET.

- PROFIdrive Parameterkanal mit folgenden Datensätzen:

- PROFIBUS: Datensatz 47 (0x002F)

Die DPV1-Dienste stehen für Master Klasse 1 und Klasse 2 zur Verfügung.

- PROFINET: Datensatz 47 und 0xB02F als globaler Zugriff, Datensatz 0xB02E als lokaler Zugriff

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung der azyklischen Kommunikation ist der folgenden Literatur zu entnehmen:

- Literatur: PROFIdrive Profile

Die aktuelle Version beziehen Sie von "PROFIBUS and PROFINET International (PI) (<https://www.profibus.com/download/profidrive-profile-drive-technology/>)".

Adressierung:

- PROFIBUS DP

Die Adressierung kann entweder über die logische Adresse oder über die Diagnose-Adresse erfolgen.

- PROFINET IO

Die Adressierung erfolgt ausschließlich über eine Diagnose-Adresse, welche einem Modul ab Steckplatz 1 zugewiesen ist. Über den Steckplatz 0 ist kein Parameterzugriff möglich.

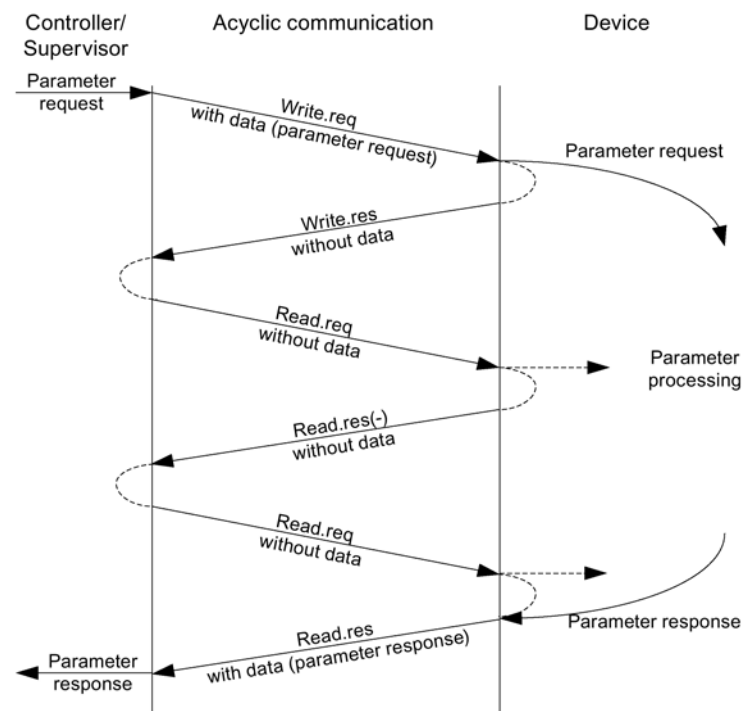


Bild 3-7 Daten lesen und schreiben

Eigenschaften des Parameterkanals

- Für Parameternummer und Subindex existiert jeweils eine 16-Bit-Adresse
- Gleichzeitiger Zugriff durch weitere PROFIBUS-Master (Master Klasse 2) oder PROFINET IO-Supervisor (z. B. Inbetriebnahme-Tool).
- Übertragung verschiedener Parameter in einem Zugriff (Multiparameterauftrag).
- Übertragung von ganzen Arrays oder von einem Bereich eines Arrays möglich.
- Es ist immer nur ein Parameternauftrag je Controller/Device-Verbindung in Bearbeitung (kein Pipelining).
- Ein Parameternauftrag/eine Parameterantwort muss in einen Datensatz passen (z. B. PROFIBUS: max. 240 Byte).
- Der Auftrags- bzw. der Antwort-Header zählen zu den Nutzdaten.

3.4.2 Aufbau der Aufträge und Antworten

Struktur von Parameterauftrag und Parameterantwort

	Parameterauftrag			Offset
Werte nur beim Schrei- ben	Auftrags-Header	Auftragsreferenz	Auftragskennung	0
		Achse	Anzahl Parameter	2
	1. Parameteradresse	Attribut	Anzahl Elemente	4
		Parameternummer		6
		Subindex		8
	...			
	n. Parameteradresse	Attribut	Anzahl Elemente	
		Parameternummer		
		Subindex		
	1. Parameterwert(e)	Format	Anzahl Werte	
		Werte		
		...		
	...			
	n. Parameterwert(e)	Format	Anzahl Werte	
		Werte		
		...		

	Parameterantwort			Offset
Werte nur beim Lesen Fehlerwerte nur bei negati- ver Antwort	Antwort-Header	Auftragsreferenz gespiegelt	Antwortkennung	0
		Achse gespiegelt	Anzahl Parameter	2
	1. Parameterwert(e)	Format	Anzahl Werte	4
		Werte oder Fehlerwerte		6
		...		
	...			
	n. Parameterwert(e)	Format	Anzahl Werte	
		Werte oder Fehlerwerte		
		...		

Beschreibung der Felder bei Parameterauftrag und -antwort

Feld	Datentyp	Werte	Bemerkung
Auftragsreferenz	Unsigned8	0x01 ... 0xFF	
			Eindeutige Identifizierung des Auftrag-/Antwortpaares für den Controller. Der Controller ändert die Auftragsreferenz mit jedem neuen Auftrag. Das Device spiegelt die Auftragsreferenz in seiner Antwort.
Auftragskennung	Unsigned8	0x01 0x02	Leseauftrag Schreibauftrag
			Gibt an, um welchen Auftrag es sich handelt. Beim Schreibauftrag werden die Änderungen im flüchtigen Speicher (RAM) ausgeführt. Zur Übernahme der geänderten Daten in den nichtflüchtigen Speicher muss ein Speichervorgang ausgeführt werden (p0971, p0977).
Antwortkennung	Unsigned8	0x01 0x02 0x81 0x82	Leseauftrag (+) Schreibauftrag (+) Leseauftrag (-) Schreibauftrag (-)
			Spiegelung der Auftragskennung mit der Zusatzinformation, ob der Auftrag positiv oder negativ ausgeführt wurde. Negativ bedeutet: Der Auftrag konnte ganz oder teilweise nicht ausgeführt werden. Es werden pro Teilantwort statt der Werte die Fehlerwerte übertragen.
Antriebsobjekt-Nummer	Unsigned8	0x01 ... 0xFE	Nummer
			Vorgabe der Antriebsobjekt-Nummer bei einem Antriebsgerät mit mehreren Antriebsobjekten. Es kann über die gleiche DPV1-Verbindung auf verschiedene Antriebsobjekte mit je einem eigenen Parameternummernbereich zugegriffen werden.
Anzahl Parameter	Unsigned8	0x01 ... 0x27	Anzahl 1 ... 39 Begrenzt durch DPV1-Telegrammlänge
			Definiert bei Multiparameterauftrag die Anzahl der folgenden Bereiche Parameteradresse und/oder Parameterwert. Für einfache Aufträge ist Anzahl Parameter = 1.
Attribut	Unsigned8	0x10 0x20 0x30	Wert Beschreibung Text (Nicht implementiert)
			Art des Parameterelements, auf das zugegriffen wird.
Anzahl Elemente	Unsigned8	0x00 0x01 ... 0x75	Sonderfunktion Anzahl 1 ... 117 Begrenzt durch DPV1-Telegrammlänge
			Anzahl der Arrayelemente, auf die zugegriffen wird.
Parameternummer	Unsigned16	0x0001 ... 0xFFFF	Nummer 1 ... 65535
			Adressiert den Parameter, auf den zugegriffen wird.
Subindex	Unsigned16	0x0000 ... 0xFFFE	Nummer 0 ... 65534
			Adressiert das erste Arrayelement des Parameters, auf das zugegriffen wird.

Feld	Datentyp	Werte	Bemerkung
Format	Unsigned8	0x02	Datentyp Integer8
		0x03	Datentyp Integer16
		0x04	Datentyp Integer32
		0x05	Datentyp Unsigned8
		0x06	Datentyp Unsigned16
		0x07	Datentyp Unsigned32
		0x08	Datentyp FloatingPoint
		Andere Werte	Siehe das aktuelle PROFIdrive Profile
		0x40	Zero (ohne Werte als positive Teilantwort eines Schreibauftrags)
		0x41	Byte
0x42	Word		
0x43	Double word		
0x44	Error		
Format und Anzahl spezifizieren den nachfolgend durch Werte belegten Platz im Telegramm. Beim Schreibvorgang sind bevorzugt Datentypen nach PROFIdrive Profile anzugeben. Ersatzweise sind auch Byte, Wort und Doppelwort möglich.			
Anzahl Werte	Unsigned8	0x00 ... 0xEA	Anzahl 0 ... 234 Begrenzt durch DPV1-Telegrammlänge
	Gibt die Anzahl der folgenden Werte an.		
Fehlerwerte	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	Bedeutung der Fehlerwerte → siehe die folgende Tabelle "Fehlerwerte in DPV1-Parameterantworten"
	Die Fehlerwerte bei negativer Antwort. Wenn die Werte aus einer ungeraden Anzahl von Bytes bestehen, wird ein Nullbyte angehängt. Damit wird die Wortstruktur des Telegramms sichergestellt.		
Werte	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	
	Die Werte des Parameters beim Lesen oder Schreiben. Wenn die Anzahl der Bytes ungerade ist, wird ein Nullbyte angehängt. Damit wird die Wortstruktur des Telegramms sichergestellt.		

Fehlerwerte in Parameterantworten

Fehlerwert	Bedeutung	Bemerkung	Zusatz-Info
0x00	Unzulässige Parameternummer.	Zugriff auf nicht vorhandenen Parameter.	–
0x01	Parameterwert nicht änderbar.	Änderungszugriff auf einen nicht änderbaren Parameterwert.	Subindex
0x02	Untere oder obere Wertgrenze überschritten.	Änderungszugriff mit Wert außerhalb der Wertgrenzen.	Subindex
0x03	Fehlerhafter Subindex.	Zugriff auf nicht vorhandenen Subindex.	Subindex
0x04	Kein Array.	Zugriff mit Subindex auf nichtindizierten Parameter.	–
0x05	Falscher Datentyp.	Änderungszugriff mit Wert, der nicht zum Datentyp des Parameters passt.	–
0x06	Kein Setzen erlaubt (nur zurücksetzen).	Änderungszugriff mit Wert ungleich 0, wo dies nicht erlaubt ist.	Subindex
0x07	Beschreibungselement nicht änderbar.	Änderungszugriff auf nicht änderbares Beschreibungselement.	Subindex
0x09	Beschreibungsdaten nicht vorhanden.	Zugriff auf nicht vorhandene Beschreibung (Parameterwert ist vorhanden).	–
0x10	Leseauftrag wird nicht durchgeführt	Der Leseauftrag wird verweigert, weil der Know-how-Schutz aktiv ist.	
0x0B	Keine Bedienhoheit.	Änderungszugriff bei fehlender Bedienhoheit.	–
0x0F	Kein Textarray vorhanden	Zugriff auf nicht vorhandenes Textarray (Parameterwert ist vorhanden).	–
0x11	Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar.	Zugriff ist aus nicht näher spezifizierten temporären Gründen nicht möglich.	–
0x14	Wert unzulässig.	Änderungszugriff mit Wert, der zwar innerhalb der Grenzen liegt, aber aus anderen dauerhaften Gründen unzulässig ist (Parameter mit definierten Einzelwerten).	Subindex
0x15	Antwort zu lang.	Die Länge der aktuellen Antwort überschreitet die maximal übertragbare Länge.	–
0x16	Parameteradresse unzulässig.	Unzulässiger oder nicht unterstützter Wert für Attribut, Anzahl Elemente, Parameternummer oder Subindex oder eine Kombination.	–
0x17	Format unzulässig.	Schreibauftrag: Unzulässiges oder nicht unterstütztes Format der Parameterdaten.	–
0x18	Anzahl Werte nicht konsistent.	Schreibauftrag: Anzahl Werte der Parameterdaten passen nicht mit Anzahl Elemente in der Parameteradresse zusammen.	–
0x19	Antriebsobjekt existiert nicht.	Zugriff auf ein Antriebsobjekt das nicht existiert.	–
0x20	Parametertext nicht änderbar	–	–
0x21	Dienst wird nicht unterstützt	Unerlaubte oder unbekannte Auftrags-ID	–
0x65	Parameter momentan deaktiviert.	Zugriff auf einen Parameter, der zwar vorhanden ist, aber zum Zeitpunkt des Zugriffs keine Funktion erfüllt (z. B. n-Regelung eingestellt und Zugriff auf Parameter von U/f-Steuerung).	–

3.4 Azyklische Kommunikation

Fehlerwert	Bedeutung	Bemerkung	Zusatz-Info
0x6B	Schreibzugriff bei frei gegebenem Regler.	Schreibzugriff erfolgt während sich das Gerät im Zustand "Reglerfreigabe" befindet. Beachten Sie dazu im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch bei der Beschreibung der Parameter das Parameter-Attribut "Änderbar" (C1, C2, U, T).	–
0x6C	Parameter %s [%s]: Unbekannte Einheit.	–	–
0x6D	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Geber (p0010 = 4).	–	–
0x6E	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Motor (p0010 = 3).	–	–
0x6F	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Leistungsteil (p0010 = 2).	–	–
0x70	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Schnellinbetriebnahme (p0010 = 1).	–	–
0x71	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Bereit (p0010 = 0).	–	–
0x72	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Parameter-Reset (p0010 = 30).	–	–
0x73	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Safety (p0010 = 95).	–	–
0x74	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Tech. Applikation/Einheiten (p0010 = 5).	–	–
0x75	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand (p0010 ungleich 0).	–	–
0x76	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Download (p0010 = 29).	–	–
0x77	Parameter %s [%s] darf im Download nicht geschrieben werden.	–	–
0x78	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Antriebskonfiguration (Gerät: p0009 = 3).	–	–
0x79	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmestand Festlegung Antriebstop (Gerät: p0009 = 2).	–	–

Fehlerwert	Bedeutung	Bemerkung	Zusatz-Info
0x7A	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmezustand Datensatzbasis-Konfiguration (Gerät: p0009 = 4).	–	–
0x7B	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmezustand Geräte-Konfiguration (Gerät: p0009 = 1).	–	–
0x7C	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmezustand Geräte-Download (Gerät: p0009 = 29).	–	–
0x7D	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmezustand Geräte-Parameter-Reset (Gerät: p0009 = 30).	–	–
0x7E	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmezustand Gerät bereit (Gerät: p0009 = 0).	–	–
0x7F	Parameter %s [%s]: Schreibzugriff nur in Inbetriebnahmezustand Gerät (Gerät: p0009 ungleich 0).	–	–
0x81	Parameter %s [%s] darf im Download nicht geschrieben werden.	–	–
0x82	Übernahme der Steuerungshoheit ist über BI: p0806 gesperrt.	–	–
0x83	Parameter %s [%s]: Gewünschte BICO-Verschaltung unmöglich.	BICO-Ausgang liefert nicht Float-Wert, der BICO-Eingang benötigt aber Float.	–
0x84	Parameter %s [%s]: Parameteränderung gesperrt (siehe p0300, p0400, p0922)	–	–
0x85	Parameter %s [%s]: Keine Zugriffsmethode definiert.	–	–
0x87	Schreibauftrag wird nicht durchgeführt	Der Schreibauftrag wird verweigert, weil der Know-how-Schutz aktiv ist.	–
0xC8	Unterhalb aktuell gültiger Grenze.	Änderungsauftrag auf einen Wert, der zwar innerhalb der "absoluten" Grenzen liegt, der aber unterhalb der aktuell gültigen unteren Grenze liegt.	–
0xC9	Oberhalb aktuell gültiger Grenze.	Änderungsauftrag auf einen Wert, der zwar innerhalb der "absoluten" Grenzen liegt, der aber oberhalb der aktuell gültigen oberen Grenze liegt (z. B. vorgegeben durch die vorliegende Umrichterleistung).	–
0xCC	Schreibzugriff nicht erlaubt.	Schreibzugriff nicht erlaubt, da Zugriffsschlüssel nicht vorhanden.	–

3.4.3 Ermittlung der Antriebsobjekt-Nummern

Weitere Informationen über das Antriebssystem (z. B. Antriebsobjekt-Nummern) können aus den Parametern p0101, r0102 und p0107/r0107 wie folgt ermittelt werden:

1. Über einen Leseauftrag wird auf dem Antriebsobjekt/Achse 1 der Wert des Parameters r0102 "Antriebsobjekte Anzahl" ausgelesen.

Das Antriebsobjekt mit der Antriebsobjektnummer 1 ist die Control Unit (CU), die bei jedem Antriebssystem mindestens vorhanden ist.

2. Abhängig vom Ergebnis des ersten Leseauftrages werden über weitere Leseaufträge auf dem Antriebsobjekt 1 solange die Indizes des Parameters p0101 "Antriebsobjekte Nummern" ausgelesen, wie durch Parameter r0102 vorgegeben sind.

Beispiel:

Ist die Anzahl der Antriebsobjekte mit "5" ausgelesen, so werden die Werte der Indizes 0 bis 4 des Parameters p0101 ausgelesen. Selbstverständlich können die relevanten Indizes auch auf einmal ausgelesen werden.

3. Anschließend wird für jedes Antriebsobjekt/jede Achse (gekennzeichnet durch die Antriebsobjektnummer) der Parameter r0107/p0107 "Antriebsobjekt Typ" ausgelesen.

Abhängig vom Antriebsobjekt ist der Parameter 107 ein Einstell- oder Beobachtungsparameter.

Der Wert in Parameter r0107/p0107 kennzeichnet den Antriebsobjekt-Typ. Die Codierung des Antriebsobjekt-Typs kann der Parameterliste entnommen werden.

3.4.4 Beispiel 1: Parameter lesen

Voraussetzungen

- Der PROFIdrive-Controller ist in Betrieb genommen und voll funktionsfähig.
- Die PROFIdrive-Kommunikation zwischen Controller und Device ist funktionsfähig.
- Der Controller kann nach PROFINET/PROFIBUS Datensätze lesen und schreiben.

Aufgabenbeschreibung

Nach dem Auftreten von mindestens einer Störung (ZSW1.3 = "1") am Antrieb 2 (ebenfalls Antriebsobjekt-Nummer 2) sollen aus dem Störpuffer die anstehenden Stör codes aus r0945[0] ... r0945[7] gelesen werden.

Der Auftrag soll über einen Auftrags- und Antwort-Datenbaustein abgewickelt werden.

Vorgehensweise grundsätzlich

1. Auftrag zum Lesen der Parameter erstellen.
2. Auftrag anstoßen.
3. Antwort auswerten.

Auftrag erstellen

Parameternauftrag			Offset
Auftrags-Header	Auftragsreferenz = 25 hex	Auftragskennung = 01 hex	0 + 1
	Achse = 02 hex	Anzahl Parameter = 01 hex	2 + 3
Parameteradresse	Attribut = 10 hex	Anzahl Elemente = 08 hex	4 + 5
	Parameternummer = 945 dez		6
	Subindex = 0 dez		8

Hinweise zum Parameternauftrag:

- Auftragsreferenz:
Der Wert ist aus dem gültigen Wertebereich willkürlich gewählt. Die Auftragsreferenz setzt Auftrag und Antwort in Relation.
- Auftragskennung:
01 hex → Diese Kennung ist für einen Leseauftrag erforderlich.
- Achse:
02 hex → Antrieb 2, Störpuffer mit antriebs- und gerätespezifischen Störungen
- Anzahl Parameter:
01 hex → Es wird ein Parameter gelesen.
- Attribut:
10 hex → Es werden die Werte des Parameters gelesen.
- Anzahl Elemente:
08 hex → Der aktuelle Störfall mit 8 Störungen soll gelesen werden.
- Parameternummer:
945 dez → Es wird p0945 (Störcode) gelesen.
- Subindex:
0 dez → Es wird ab Index 0 gelesen.

Parameternauftrag anstoßen

Wenn ZSW1.3 = "1" → Parameternauftrag anstoßen

Parameterantwort auswerten

Parameterantwort			Offset
Antwort-Header	Auftragsreferenz gespiegelt = 25 hex	Antwortkennung = 01 hex	0 + 1
	Achse gespiegelt = 02 hex	Anzahl Parameter = 01 hex	2 + 3
Parameterwert	Format = 06 hex	Anzahl Werte = 08 hex	4 + 5
	1. Wert = 1355 dez		6
	2. Wert = 0 dez		8
	...		...
	8. Wert = 0 dez		20

Hinweise zur Parameterantwort:

- Auftragsreferenz gespiegelt:
Diese Antwort gehört zum Auftrag mit Auftragsreferenz 25.
- Antwortkennung:
01 hex → Leseauftrag positiv, die Werte stehen ab dem 1. Wert
- Achse gespiegelt, Anzahl Parameter:
Die Werte entsprechen den Werten aus dem Auftrag.
- Format:
06 hex → Parameterwerte sind im Format Unsigned16.
- Anzahl Werte:
08 hex → Es liegen 8 Parameterwerte vor.
- 1. Wert ... 8. Wert
Im Störpuffer von Antrieb 2 ist nur im 1. Wert eine Störung eingetragen.

3.4.5 Beispiel 2: Parameter schreiben (Multiparameterauftrag)**Voraussetzungen**

- Der PROFIdrive-Controller ist in Betrieb genommen und voll funktionsfähig.
- Die PROFIdrive-Kommunikation zwischen Controller und Device ist funktionsfähig.
- Der Controller kann nach PROFINET/PROFIBUS Datensätze lesen und schreiben.
Voraussetzung speziell für dieses Beispiel:
- Servoregelung oder Vektorregelung mit aktiviertem Funktionsmodul "Erweiterter Sollwertkanal"

Aufgabenbeschreibung

Es soll Tippen 1 und 2 über Eingangsklemmen der Control Unit für Antrieb 2 (ebenfalls Antriebsobjekt-Nummer 2) eingerichtet werden. Dazu sind die entsprechenden Parameter über einen Parameternauftrag wie folgt zu schreiben:

- BI: p1055 = r0722.4 Tippen Bit 0
- BI: p1056 = r0722.5 Tippen Bit 1
- p1058 = 300 1/min Tippen 1 Drehzahlsollwert
- p1059 = 600 1/min Tippen 2 Drehzahlsollwert

Der Auftrag soll über einen Auftrags- und Antwort-Datenbaustein abgewickelt werden.

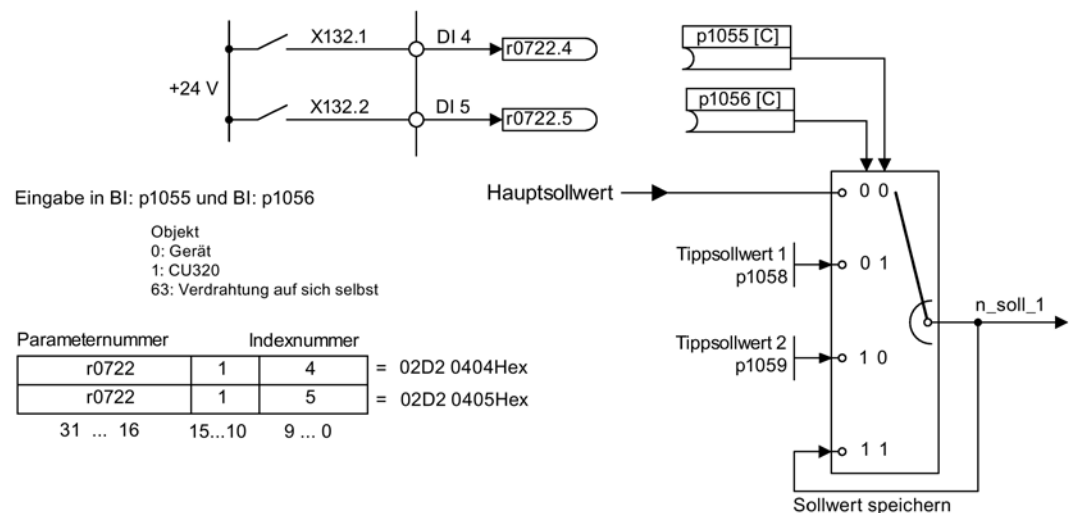


Bild 3-8 Aufgabenstellung für Multiparameternauftrag (Beispiel)

Vorgehensweise grundsätzlich

1. Auftrag zum Schreiben der Parameter erstellen.
2. Auftrag anstoßen.
3. Antwort auswerten.

Auftrag erstellen

Parameternauftrag			Offset
Auftrags-Header	Auftragsreferenz = 40 hex	Auftragskennung = 02 hex	0 + 1
	Achse = 02 hex	Anzahl Parameter = 04 hex	2 + 3
1. Parameteradresse	Attribut = 10 hex	Anzahl Elemente = 01 hex	4 + 5
	Parameternummer = 1055 dez		6
	Subindex = 0 dez		8
2. Parameteradresse	Attribut = 10 hex	Anzahl Elemente = 01 hex	10 + 11
	Parameternummer = 1056 dez		12
	Subindex = 0 dez		14
3. Parameteradresse	Attribut = 10 hex	Anzahl Elemente = 01 hex	16 + 17
	Parameternummer = 1058 dez		18
	Subindex = 0 dez		20
4. Parameteradresse	Attribut = 10 hex	Anzahl Elemente = 01 hex	22 + 23
	Parameternummer = 1059 dez		24
	Subindex = 0 dez		26
1. Parameterwert(e)	Format = 07 hex	Anzahl Werte = 01 hex	28 + 29
	Wert = 02D2 hex		30
	Wert = 0404 hex		32
2. Parameterwert(e)	Format = 07 hex	Anzahl Werte = 01 hex	34 + 35
	Wert = 02D2 hex		36
	Wert = 0405 hex		38
3. Parameterwert(e)	Format = 08 hex	Anzahl Werte = 01 hex	40 + 41
	Wert = 4396 hex		42
	Wert = 0000 hex		44
4. Parameterwert(e)	Format = 08 hex	Anzahl Werte = 01 hex	46 + 47
	Wert = 4416 hex		48
	Wert = 0000 hex		50

Hinweise zum Parameternauftrag:

- Auftragsreferenz:
Der Wert ist aus dem gültigen Wertebereich willkürlich gewählt. Die Auftragsreferenz setzt Auftrag und Antwort in Relation.
- Auftragskennung:
02 hex → Diese Kennung ist für einen Schreibauftrag erforderlich.
- Achse:
02 hex → Die Parameter werden in Antrieb 2 geschrieben.
- Anzahl Parameter
04 hex → Der Multiparameternauftrag umfasst 4 einzelne Parameternaufträge.

1. Parameteradresse ... 4. Parameteradresse

- **Attribut:**
10 hex → Es sollen die Werte des Parameters geschrieben werden.
- **Anzahl Elemente**
01 hex → Es wird 1 Arrayelement beschrieben.
- **Parameternummer**
Angabe der Nummer des zu beschreibenden Parameters (p1055, p1056, p1058, p1059).
- **Subindex:**
0 dez → Kennzeichnung des ersten Arrayelementes.

1. Parameterwert ... 4. Parameterwert

- **Format:**
07 hex → Datentyp Unsigned32
08 hex → Datentyp FloatingPoint
- **Anzahl Werte:**
01 hex → Es wird jeder Parameter mit einem Wert im angegebenen Format geschrieben.
- **Wert:**
BICO-Eingangsparameter: Signalquelle eintragen
Einstellparameter: Wert eintragen

Parameterauftrag anstoßen**Parameterantwort auswerten**

Parameterantwort			Offset
Antwort-Header	Auftragsreferenz gespiegelt = 40 hex	Antwortkennung = 02 hex	0
	Achse gespiegelt = 02 hex	Anzahl Parameter = 04 hex	2

Hinweise zur Parameterantwort:

- **Auftragsreferenz gespiegelt:**
Diese Antwort gehört zum Auftrag mit Auftragsreferenz 40.
- **Antwortkennung:**
02 hex → Schreibauftrag positiv
- **Achse gespiegelt:**
02 hex → Der Wert entspricht dem Wert aus dem Auftrag.
- **Anzahl Parameter:**
04 hex → Der Wert entspricht dem Wert aus dem Auftrag.

3.5 Diagnosekanäle

SINAMICS-Antriebe stellen die für PROFIBUS und PROFINET genormten Diagnosen zur Verfügung. Damit können die PROFIdrive-Klassen des SINAMICS-Antriebs in die Systemdiagnose einer übergeordneten Steuerung eingebunden und automatisch an einem HMI dargestellt werden.

Die übertragenen Informationen sind für die Antriebsobjekte in folgenden Parametern abgelegt:

- r0947[0...63] Störnummer
- r2122[0...63] Warncode
- r9747[0...63] SI Meldungscode (mit Safety-Meldungen)
- r3120[0..63] Komponente Störung
- r3121[0..63] Komponente Warnung
- r9745[0..63] SI Komponente (mit Safety Meldung)

Die in diesen Parametern eingetragenen Meldungen werden für die Diagnose zu den PROFIdrive-Meldungsklassen zusammengefasst. Die Bestimmung der Quelle einer Meldung erfolgt durch die Übertragung der Komponentenummer als Kanalnummer.

Die Diagnosen werden über eine Parametrierung in den verwendeten Projektierungs-Tools aktiviert (z. B. über HW-Konfig oder über HWCN im TIA-Portal).

Der Funktionsumfang der Diagnosekanäle ist abhängig vom Bussystem:

		PROFIdrive-Meldungsklassen		Komponentenzuordnung
		Störungen	Warnungen	
PN	GSDML	X	X	X
	TIA	X	X	X
DP	GSD	X	-	-
	TIA	X	-	-

- SINAMICS überträgt die Meldungen in der Reihenfolge ihres Auftretens.
- Beim Auftreten einer Meldung sendet SINAMICS eine Kommt-Nachricht. Die Meldung steht so lange an, bis SINAMICS die zugehörige Geht-Nachricht sendet.
- Die Zeitstempel werden von der überlagerten Steuerung beim Eintreffen der Meldungen erzeugt.
- Die bestehenden Mechanismen von TIA und S7-Classic sind nutzbar.
- Die Quittierung der Warnungen oder Störungen erfolgt über die bekannten Quittierungswege.
- Übertragung über Interface IF1 und/oder IF2 möglich.

Hinweis

Einschränkung

Wenn Shared Device aktiviert ist, kann nur der A-Controller Diagnosen empfangen.

Hinweis

Weiterführende Information

Die PROFIdrive-Meldungsklassen der einzelnen SINAMICS-Störungen und -Warnungen finden Sie in den SINAMICS-Listenhandbüchern.

3.5.1 Diagnose auf PROFINET

Bei PROFINET wird zur Übertragung der PROFIdrive-Meldungsklassen die Kanaldiagnose (Channel Diagnosis) verwendet (siehe PROFINET-IO-Spezifikation (<http://www.profibus.com>)).

Eine Meldung setzt sich fest in dieser Reihenfolge aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- Block Header (6 Byte)
 - Blocktype
 - Blocklength
 - BlockversionHigh
 - BlockversionLow
- API (4 Byte)
- Slot Number (2 Byte)
- Sub Slot Number (2 Byte)
- Channel Number (2 Byte)
- Channel Properties (0x8000) (2 Byte)
- User Structure Identifier (2 Byte)
- Channel Diagnosis Data (6 Byte)
 - Channel Number (2 Byte)
 - Channel Properties (2 Byte)
 - Channel Error Type (2 Byte)

Übersicht:

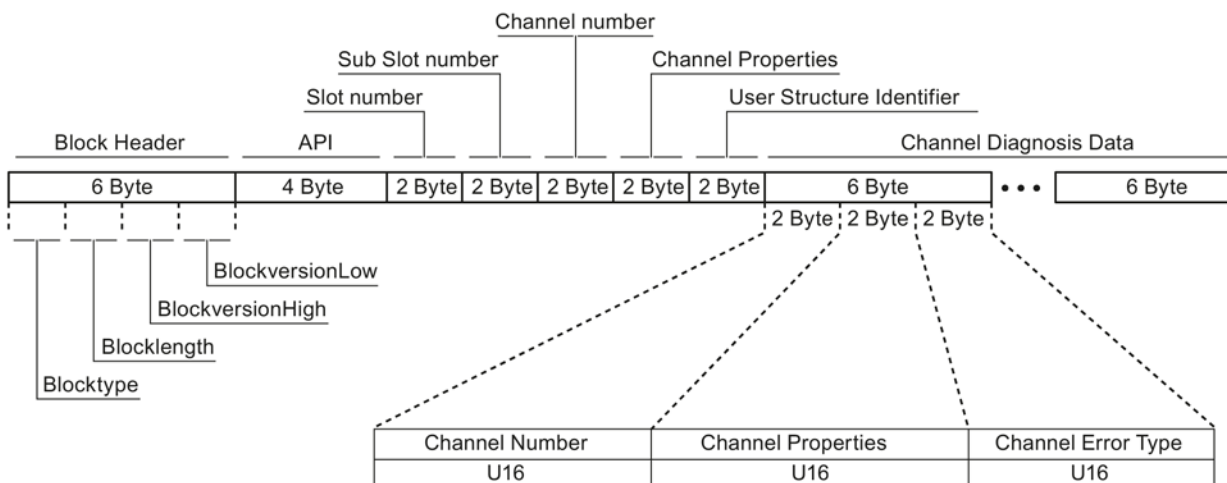


Bild 3-9 Bestandteile einer Meldung

3.5 Diagnosekanäle

Die Einzelbestandteile des Blocks Channel Diagnosis Data können n mal in einer Meldung enthalten sein. Nachfolgend dazu eine genauere Erläuterung dieser Meldungsbestandteile:

Bezeichnung		Daten- typ/Länge	Bei SINAMICS	
			Wert	Bedeutung
Channel Number		U16	1 ... 399 0x8000	Komponentennummer Keine Komponentenzuordnung ¹⁾
Channel Properties		U16		
	.Type	Bit 7 ... 0	0	Keine Datenlänge
	.Accumulative	Bit 8	0	1 Kanal; keine Gruppenbildung
	.Maintenance	Bit 10, 9	0	Störung → Diagnose
			1	Warnung Klasse 0 oder A → Wartung <i>erforderlich (Maintenance required)</i>
			2	Warnung Klasse B oder C → Wartung <i>erforderlich (Maintenance demanded)</i>
	.Specifier	Bit 12, 11	0	Nicht benutzt
			1	Meldung kommt
			2	Meldung geht, keine weitere Meldung auf dem Kanal vorhanden
			3	Meldung geht, weitere Meldungen stehen auf dem Kanal an
	.Direction	Bit 15 ... 13	3	Input/Output
Channel Error Type		U16	0x9000 0x9001 0x9002 0x9003 0x9004 0x9005 0x9006 0x9007 0x9008 0x9009 0x900A 0x900B 0x900C 0x900E 0x900F 0x9010 0x9011 0x9012 0x9013	Hardware / software error Network fault Supply voltage fault DC link overvoltage Power electronics faulted Overtemperature of the electronic components Ground fault / inter-phase short circuit Motor overload Communication error to the higher-level control system Safety monitoring channel has identified an error Position/speed actual value incorrect or not available Internal (DRIVE-CLiQ) communication error Infeed faulted Line filter faulted External measured value / signal state outside the permissible range Application / technological function faulted Error in the parameterization / configuration / commissioning procedure General drive fault Auxiliary unit faulted

¹⁾ Für Meldungen, die sich keiner Komponente zuordnen lassen

Systemverhalten - Auslesen von Diagnosedaten

Diagnosedaten können vom Umrichter über "Datensatz lesen" angefordert werden (ausführliche Informationen dazu erhalten Sie in der PROFINET-IO-Spezifikation (<http://www.profibus.com>)).

Beispiel:

Für das Subslot-spezifische Auslesen von Diagnosedaten kann beispielsweise ein Read Record mit Index 0x800C verwendet werden. Folgende Regeln gelten exemplarisch:

- 1 Meldungsblock
wenn an diesem Antriebsobjekt (eine oder mehrere) Störungen der gleichen Meldungsklasse erkannt werden
- n Meldungen
wenn an diesem Antriebsobjekt n Störungen unterschiedlicher Meldungsklassen erkannt werden

Hinweis

Wenn auf dem Antriebsobjekt CU eine Störung ansteht, wird diese Störung an alle der CU zugehörigen Antriebsobjekte propagiert. Diese Störung kann somit an jedem Antriebsobjekt ausgelesen werden.

3.5.2 Diagnose auf PROFIBUS

Bei der Kommunikation über PROFIBUS werden im Störfall folgende Diagnosedaten geliefert:

- Standarddiagnose (Seite 73)
- Kennungsbezogene Diagnose (Seite 73)
- Statusmeldungen/Modulstatus (Seite 74)
- Kanalbezogene Diagnose (Seite 75)
- Datensätze DS0/DS1 und Diagnosealarm (Seite 76)

Aufbau einer Meldung

Falls in einer Meldung alle genannten Diagnosedaten enthalten sind, so gilt Folgendes:

- Standarddiagnose
Steht immer am Anfang der Meldung.
- Datensätze DS0/DS1 und Diagnosealarm
Steht immer am Ende der Meldung. Dieser Meldungsteil ist immer Slot-spezifisch. In der Meldung wird immer der aktuelle Zustand des für die Meldung verantwortlichen Slots übertragen.

Die Reihenfolge der anderen Diagnosedaten(-arten) ist beliebig. Deshalb enthalten folgende Diagnosedaten einen Header:

- Kennungsbezogene Diagnose
- Statusmeldungen/Modulstatus
- Kanalbezogene Diagnose

Über den Header lässt sich die Diagnosedatenart eindeutig identifizieren.

Hinweis

Der Master muss im DPV1-Modus arbeiten.

3.5.2.1 Standarddiagnose

Bei der Kommunikation über PROFIBUS ist die Standarddiagnose folgendermaßen aufgebaut:

Bit		7	6	5	4	3	2	1	0
Octet	Name								
1	Stations-status 1	Master_Lock = 0	Prm_Fault	0	Not_Supported	Ext_Diag	Cfg_Fault	Station_Not_Ready	Station_Non_Exist = 0
2	Stations-status 2	0	0	Sync_Mode	Freeze_Mode	WD_On	1	Stat_Diag = 0	Prm_Req
3	Stations-status 3	Ext_Diag_Overflow	0	0	0	0	0	0	0
4		Master_Add							
5		Ident_Number (HighByte) des Slaves							
6		Ident_Number (LowByte) des Slaves							

Für die Diagnose sind in diesem Kontext die folgenden Werte entscheidend:

- Ext_Diag
 - Sammelmeldung für Diagnosen im Slave
 - = 1, wenn mindestens 1 Alarm ansteht
- Ext_Diag_Overflow
 - Anzeige Diagnoseüberlauf im Slave (bei mehr als 240 byte)

3.5.2.2 Kennungsbezogene Diagnose

Die Kennungsbezogene Diagnose stellt für jeden bei der Konfiguration des Geräts vergebenen Slot 1 Bit (KB_n) zur Verfügung. Wenn an einem Slot eine Diagnosenachricht ansteht, wird dessen KB_n = true:

Bit		7	6	5	4	3	2	1	0
Octet	Name								
1	Header-Byte Stations-status 1	0	1	Blocklänge (2 ... 32) inkl. dieser Bytes					
2	Bit-Struktur	KB_7	KB_6	KB_5	KB_4	KB_3	KB_2	KB_1	KB_0
3	Bit-Struktur	...	...	...	...	KB_11	KB_10	KB_9	KB_8
...		...							
x	Bit-Struktur	...	...	KB_n+1	KB_n	...	...	...	...

3.5.2.3 Statusmeldungen/Modulstatus

Statusmeldungen und Modulstatus repräsentieren in Kurzform eine Übersicht über den Zustand der Geräte:

Bit		7	6	5	4	3	2	1	0
Octet	Name								
1	Header-Byte	0	0	Blocklänge (2 ... 32) inkl. dieser Bytes					
2	Modul-status	0x82							
3	Slot	0							
4	Specifier	0							
5		Slot_4		Slot_3		Slot_2		Slot_1	
6		...		Slot_7		Slot_6		Slot_5	
...		...							
x		00		Slot_n		...		...	

Hinweis

Statuswert

Da die Diagnosen bei SINAMICS nur im zyklischen PROFIBUS-Betrieb verfügbar sind, wird für alle Slots immer der Zustand 00 = "Gültige Nutzdaten" ausgegeben.

3.5.2.4 Kanalbezogene Diagnose

Die Kanalbezogene Diagnose umfasst folgende Daten:

Bit		7	6	5	4	3	2	1	0
Octet	Name								
x	Header-Byte	1 ¹⁾	0 ¹⁾	0 ... 63 (Modulnummer) inkl. dieser Bytes					
x + 1		1 ²⁾	1 ²⁾	0 (Keine Komponentenzuordnung)					
x + 2		0 ³⁾	0 ³⁾	Meldungsklassen: 2 undervoltage 3 overvoltage 9 error 16 Hardware/software error 17 Line supply/filter faulted 18 DC-link overvoltage 19 Power electronics faulted 20 Electronic component overtemp. 21 Ground/phase fault detected 22 Motor overload 23 Commun. with controller faulted 24 Safety monit. Detected an error 25 Act. Position/speed value error 26 Internal communication faulted 27 Infeed faulted 28 Braking controller faulted 29 External signal state error 30 Application/function faulted 31 Parameterization/commiss. error					

1) $\triangleq$ Kanalbezogene Diagnose

2) $\triangleq$ Input/Output

3) $\triangleq$ Kanaltyp "unspezifisch"

Systemverhalten

Erkennt eine kanalbezogene Diagnose mehrere Störungen der gleichen Meldungsklasse am gleichen Antriebsobjekt, so wird nur eine Meldung erzeugt.

3.5.2.5 Datensätze DS0/DS1 und Diagnosealarm

Mithilfe des Diagnosealarms DS0/DS1 werden die PROFIdrive-Meldungsklassen übertragen. Alle Fehler werden dem Kanal 0 (Cha 0) zugeordnet. Die Zuordnung des Antriebsobjekts erfolgt über die Slot-Nummer.

Der Aufbau sieht folgendermaßen aus:

Bit		7	6	5	4	3	2	1	0
Octet	Name								
1	Header-Byte	0	0	= 15 (Blocklänge)					
2		0	= 1 (Diagnosealarm)						
3		0 ... 244 (Slot-Nummer $\triangleq$ Antriebsobjekt)							
4		0 ... 31 (Sequenz-Nummer)					Add_Ack	Alarm_Specifier ¹⁾	
5	DS0 (Byte 0)	0	0	0	0	1 ²⁾	0	1 ³⁾	1 ⁴⁾
6	DS0 (Byte 1)	0	0	0	1 ⁵⁾	0 ⁶⁾	0 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾
7	DS0 (Byte 2)	0	0	0	0	0	0	0	0
8	DS0 (Byte 3)	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Info (Byte 1)	Mixed	= 0x45 (ChannelTypeID = SINAMICS)						
10	Info (Byte 2)	= 24 (Anzahl der Diagnosebits/Kanal)							
11	Info (Byte 3)	= 1 (1 Kanal meldet)							
12	Channel Error Vector	0	0	0	0	0	0	0	Channel 0 1
13	Kanal bezogene Diagnose (Kanal 0)	Err 7	Err 6	Err 5	Err 4	Err 3	Err 2	Err 1	Err 0
14		Err 15	Err 14	Err 13	Err 12	Err 11	Err 10	Err 9	Err 8
15		0	0	0	0	Err 19	Err 18	Err 17	Err 16

¹⁾ Alarm_Specifier

1 $\triangleq$ Fehler ist aufgetreten und Slot ist nicht in Ordnung

2 $\triangleq$ Fehler ist behoben und Slot ist in Ordnung

3 $\triangleq$ Fehler ist behoben und Slot ist nicht in Ordnung

²⁾ Channel fault present

= 1; solange eine Störung auf dem Antriebsobjekt ansteht

³⁾ Internal fault

= 1; solange eine Störung auf dem Antriebsobjekt ansteht

⁴⁾ Module fault

= 1; solange eine Störung auf dem Antriebsobjekt ansteht

⁵⁾ Channel information present

= 1; $\triangleq$ DS1 existiert

⁶⁾ Type class of module

= 0011; $\triangleq$ Distributed

3.6 Telegramm-Projektierung in Startdrive

Beschreibung

Wenn die Kommunikation zwischen Antrieb und übergeordneter Steuerung über PROFINET IO stattfindet, werden die Daten (Soll- und Istwerte) zyklisch über PROFIdrive-Telegramme übertragen.

Um eine zyklische Datenübertragung zu projektieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Antrieb und Steuerung einfügen
- PROFINET-Subnetz einfügen
- Antrieb der Steuerung zuordnen
- Buseinstellungen kontrollieren
- Antrieb parametrieren

Sie müssen Telegramme für die relevanten Antriebsobjekte anlegen, z. B. für Antriebsachsen, Antriebsregelung oder Einspeisung

- Telegrammeinstellungen kontrollieren und bearbeiten
- Falls Sie einen Antrieb mit Sicherheitsfunktionen über PROFIsafe ansteuern, müssen Sie das entsprechende PROFIsafe-Telegramm einfügen.

3.6.1 Telegramm-Projektierung anzeigen

Die Maske "Telegramm Projektierung" ist Teil der Gerätekonfiguration und wird im Inspektorfenster angezeigt.

Sie können diese Maske entweder über die Projektnavigation aufrufen oder über Direkt-Links aus den Kommunikationsmasken heraus.

Telegramm-Projektierung über Projektnavigation aufrufen

1. Öffnen Sie das Antriebsgerät in der Projektnavigation.
2. Doppelklicken Sie auf den Eintrag "Gerätekonfiguration".

Die Gerätekonfiguration öffnet sich.

3. Wählen Sie im Inspektorfenster im Register "Eigenschaften" den Eintrag "Telegramm Projektierung".

Die Einstellungen zur Telegrammkonfiguration werden unter der jeweiligen Feldbus-Schnittstelle eingeblendet

3.6.2 Einstellungen für SINAMICS S120, S150, G150, G130, MV

Telegramm-Projektierung

Der Dialog für die Telegramm-Projektierung ist folgendermaßen aufgebaut:

Name	Ele...	Link	Telegramm	Länge	Verlängeru...	...	Art	Partner	Partner Datenbereich
▼ Drive control-Telegramme	1								
Senden (Istwert)		➔	Freies Telegramm	1 Wör...	—		➔ CD	unspezifiziert	
Empfangen (Sollwert)		➔	Freies Telegramm	1 Wör...	—		➔ CD	unspezifiziert	
<Telegramm hinzufügen>									
▼ Infeed_1-Telegramme	2								
Senden (Istwert)		➔	Freies Telegramm	1 Wör...	—		➔ CD	unspezifiziert	
Empfangen (Sollwert)		➔	Freies Telegramm	1 Wör...	—		➔ CD	unspezifiziert	
<Telegramm hinzufügen>									
▼ Drive axis_1-Telegramme	3								
Senden Safety Integrated...		➔	SIEMENS Telegramm 901	14 Bytes	—		➔ F-CD	unspezifiziert	
Empfangen Safety Integra...		➔	SIEMENS Telegramm 901	10 Bytes	—		➔ F-CD	unspezifiziert	
Senden (Istwert)		➔	Freies Telegramm	1 Wör...	—		➔ CD	unspezifiziert	
Empfangen (Sollwert)		➔	Freies Telegramm	1 Wör...	—		➔ CD	unspezifiziert	
<Telegramm hinzufügen>									

Bild 3-10 Beispiel: Telegramm-Projektierung mit mehreren Antriebsobjekten

Nummer	Beschreibung
A	Bereich für die Antriebsobjekte (Sollwerte, Istwerte und Safety-Anteile). Jedem Antriebsobjekt wird für Sollwerte und Istwerte ein Telegramm zugeordnet. Vorausgewählt ist "Freies Telegramm".
B	Bereich für die Schnittstellen
C	Bereich für die Kommunikationspartner des Antriebs (z. B. Steuerung oder anderer Antrieb)
①	Kopfzeile eines Antriebsobjekts Über die Kopfzeile kann das Antriebsobjekt per Drag&Drop (in der 1. Spalte) in der Liste verschoben werden. Damit ändert sich die Sortierung in der Tabelle und gleichzeitig auch in der Sekundärnavigation der Telegramm-Projektierung.
②	Anzeige des Antriebsobjekts
③	Nummer des Antriebsobjekts Diese Nummer wird nach der Reihenfolge des Anlegens eines Antriebsobjekts in der Gerätekonfiguration automatisch erzeugt und kann nicht mehr geändert werden. Umsortierungen in der Tabelle ändern diese Nummer nicht.
④	Link auf die Kommunikationsmasken des jeweiligen Antriebsobjekts
⑤	Klappliste mit den zur Verfügung stehenden Telegrammen
⑥	Telegrammlänge
⑦	Telegrammerweiterung
⑧	Kommunikationsrichtung (Senderichtung →/Empfangsrichtung ←)
⑨	Art der Kommunikation
	CD = Controller - Device für PROFINET IO F_ = PROFIsafe spezifische Erweiterung (Safety Telegramm)
⑩	Name des Partners (Steuerung)
⑪	E/A-Adressen der Steuerung

Kommunikation über PROFIBUS DP

4.1 Allgemeines über PROFIBUS

4.1.1 Allgemeine Informationen über PROFIBUS bei SINAMICS

PROFIBUS ist ein internationaler offener Feldbusstandard mit breitem Anwendungsbereich in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung.

Herstellerunabhängigkeit und Offenheit sind durch folgende Normen garantiert:

- Internationale Norm EN 50170
- Internationale Norm IEC 61158

PROFIBUS ist auf schnelle zeitkritische Datenübertragungen in der Feldebene optimiert.

Hinweis

PROFIBUS für Antriebstechnik ist in folgender Literatur genormt und beschrieben:

PROFIdrive Profile Drive Technology

PROFIBUS User Organization e. V.
Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe,

Internet: (<http://www.profibus.com>)

Hinweis

Startdrive

Beachten Sie, dass Sie diese Funktion mit Startdrive noch nicht nutzen können.

Hinweis

Vor dem Aufsynchronisieren auf den takt synchronen PROFIBUS müssen sich alle Antriebsobjekte in Impulssperre befinden, auch die Antriebe, die nicht über PROFIBUS gesteuert werden.

PROFIBUS-Schnittstelle: Bei gesteckter **CBE20** wird der zyklische PZD-Kanal deaktiviert!

ACHTUNG
Zerstörung der CU320-2 oder anderer CAN-Busteilnehmer durch Anschluss einer CAN-Leitung Ein Anschluss einer CAN-Leitung an die Schnittstelle X126 der CU320-2 kann zur Zerstörung der CU320-2 oder anderer CAN-Busteilnehmer führen. • Schließen Sie keine CAN-Leitung an die Schnittstelle X126 an.

Master und Slave

- Eigenschaften von Master und Slave

Eigenschaften	Master	Slave
Als Busteilnehmer	aktiv	passiv
Senden von Nachrichten	ohne externe Aufforderung gestattet	nur auf Anfrage des Masters möglich
Empfangen von Nachrichten	uneingeschränkt möglich	nur empfangen und quittieren gestattet

- Master

Es wird zwischen folgenden Klassen unterschieden:

- Master Klasse 1 (DPMC1):

Zentrale Automatisierungsstationen, die zyklisch und azyklisch Daten mit den Slaves austauschen. Eine Kommunikation zwischen den Mastern ist ebenfalls möglich.

Beispiele: SIMATIC S7, SIMOTION

- Master Klasse 2 (DPMC2):

Geräte zur Konfiguration, Inbetriebnahme, Bedienung und Beobachtung im laufenden Busbetrieb. Geräte, die nur azyklisch Daten mit den Slaves und den Mastern austauschen.

Beispiele: Programmiergeräte, Bedien- und Beobachtungsgeräte

- Slaves

Das Antriebsgerät SINAMICS ist in Bezug auf PROFIBUS ein Slave.

Buszugriffsverfahren

PROFIBUS arbeitet nach dem Token-Passing-Verfahren, d. h. die aktiven Stationen (Master) erhalten in einem logischen Ring für ein definiertes Zeitfenster die Sendeberechtigung.

Innerhalb dieses Zeitfensters kann der Master mit Sendeberechtigung in einem Master-Slave-Verfahren mit den zugeordneten Slaves und/oder mit anderen Mastern kommunizieren.

PROFIBUS-Telegramm für zyklische Datenübertragung und azyklische Dienste

Zu jedem Antriebsgerät mit zyklischem Prozessdaten-Austausch gibt es je ein Telegramm zum Senden und Empfangen aller Prozessdaten. Zum Ausführen aller azyklischen Dienste (Lesen und Schreiben von Parametern) unter einer PROFIBUS-Adresse wird ein eigenes Telegramm versendet. Die Übertragung der azyklischen Daten erfolgt mit niedriger Priorität nach dem zyklischen Datenverkehr.

Die Gesamtlänge des Telegrammes wächst mit der Anzahl der Antriebsobjekte, die am Prozessdatenaustausch teilnehmen.

Reihenfolge der Antriebsobjekte im Telegramm

Die Reihenfolge der Antriebsobjekte im Telegramm auf der Antriebsseite wird über eine Liste in p0978[0...24] angezeigt und kann darüber auch verändert werden.

Über das Inbetriebnahme-Tool Startdrive können Sie die Reihenfolge der Antriebsobjekte eines in Betrieb genommenen Antriebssystems im Projektnavigator unter "Antriebsgerät" > "Kommunikation" > "Telegrammkonfiguration" anzeigen.

Bei der Erstellung der Konfiguration auf der Controllerseite (HW-Konfig) werden die von der Applikation vorgesehenen prozessdatenfähigen Antriebsobjekte in das Telegramm in der angezeigten Reihenfolge (s. o.) eingefügt.

Die folgenden Antriebsobjekte können Prozessdaten austauschen:

- Active Infeed (A_INF)
- Basic Infeed (B_INF)
- Control Unit (CU_S)
- ENC
- Smart Infeed (S_INF)
- SERVO
- Terminal Board 30 (TB30)
- Terminal Module 15 (TM15)
- Terminal Module 31 (TM31)
- Terminal Module 41 (TM41)
- Terminal Module 120 (TM120)
- Terminal Module 150 (TM150)
- VECTOR

Hinweis

Die Reihenfolge der Antriebsobjekte in HW-Konfig muss mit der Reihenfolge im Antrieb (p0978) übereinstimmen.

Antriebsobjekte nach der ersten Null im p0978 dürfen nicht in der HW-Konfig projiziert werden.

Der Telegrammaufbau ist abhängig von den bei der Konfiguration berücksichtigten Antriebsobjekten. Es sind Konfigurationen zulässig, die nicht alle Antriebsobjekte berücksichtigen, die auf dem Antriebssystem vorhanden sind.

Beispiel:

Es sind z. B. folgende Konfigurationen möglich:

- Konfiguration mit SERVO, SERVO, SERVO
- Konfiguration mit A_INF, SERVO, SERVO, SERVO, TB30
- und weitere

4.1.2 Beispiel: Telegrammaufbau für zyklische Datenübertragung

Aufgabenstellung

Das Antriebssystem besteht aus folgenden Antriebsobjekten:

- Control Unit (CU_S)
- Active Infeed (A_INF)
- SERVO 1 (bestehend aus Single Motor Module und weitere Komponenten)
- SERVO 2 (bestehend aus Double Motor Module Anschluss X1 und weiteren Komponenten)
- SERVO 3 (bestehend aus Double Motor Module Anschluss X2 und weiteren Komponenten)
- Terminal Board 30 (TB30)

Zwischen den Antriebsobjekten und dem überlagerten Automatisierungssystem soll ein Austausch der Prozessdaten stattfinden.

Zu verwendende Telegramme:

- Telegramm 370 für Active Infeed
- Standardtelegramm 6 für SERVO
- Anwenderdefiniert für Terminal Board 30 für die 3 SERVO-Antriebe

Komponenten- und Telegrammaufbau

Aus dem vorgegebenen Komponentenaufbau leitet sich der in folgendem Bild dargestellte Telegrammaufbau ab.

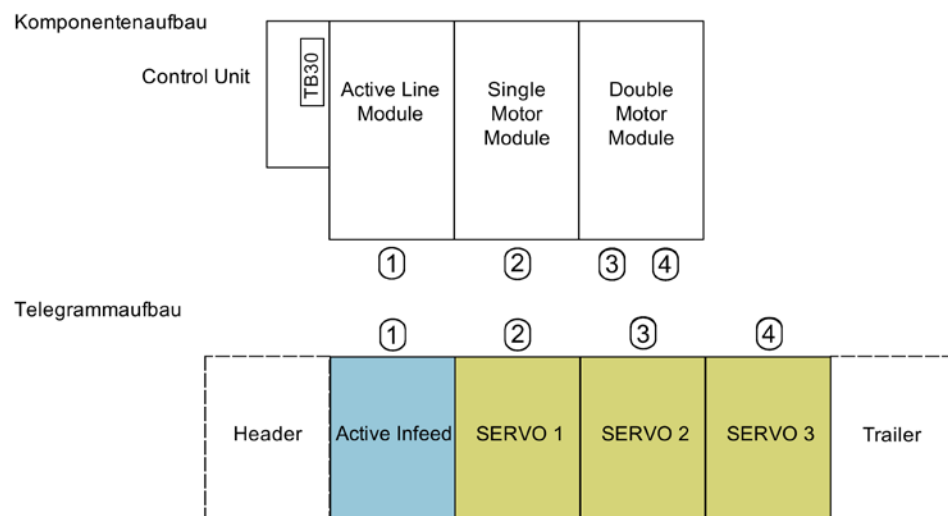


Bild 4-1 Komponenten- und Telegrammaufbau

Die Reihenfolge der Telegramme kann über p0978[0...24] überprüft und verändert werden.

Einstellungen der Konfiguration (z. B. HW-Konfig bei SIMATIC S7)

Aufgrund des dargestellten Telegrammaufbaus sind die Objekte in der Übersicht der "DP Slave Eigenschaften" wie folgt zu konfigurieren:

- Active Infeed (A_INF): Telegramm 370
- SERVO 1: Standardtelegramm 6
- SERVO 2: Standardtelegramm 6
- SERVO 3: Standardtelegramm 6
- Terminal Board 30 (TB30): Anwenderdefiniert

DP Slave Eigenschaften – Übersicht

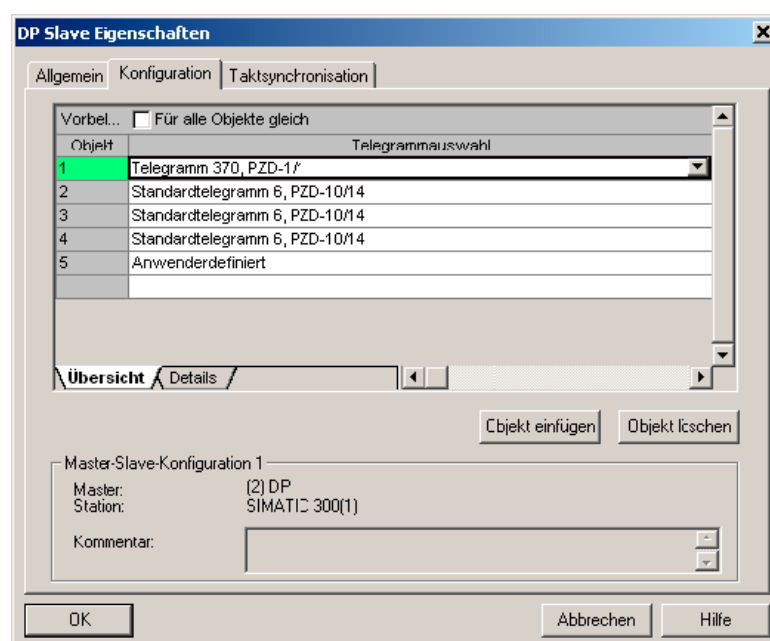


Bild 4-2 Slave-Eigenschaften – Übersicht

Nach dem Klicken auf "Details" werden die Eigenschaften des konfigurierten Telegrammaufbaus angezeigt (z. B. E/A-Adressen, Achstrenner).

DP Slave Eigenschaften – Details

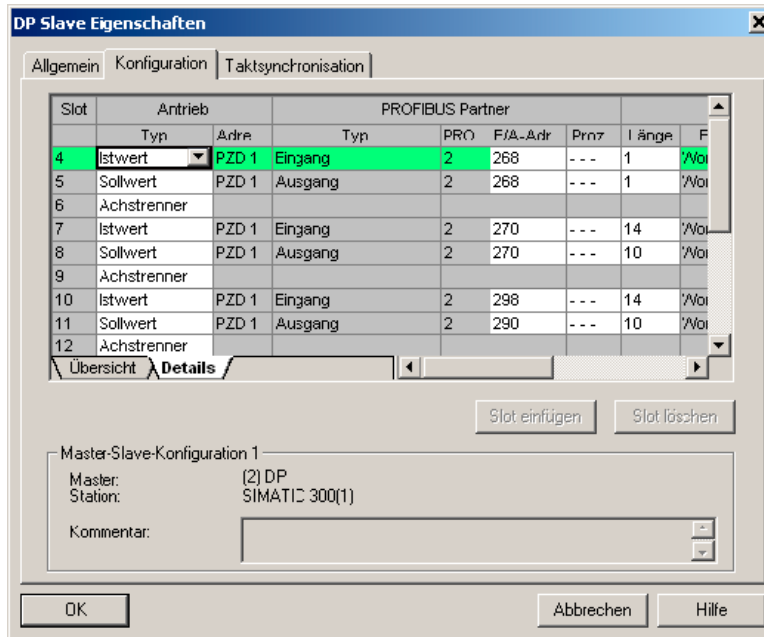


Bild 4-3 Slave-Eigenschaften – Details

Der Achtstrenner trennt die im Telegramm vorhandenen Objekte wie folgt auf:

- Slot 4 und 5: Objekt 1 —> Active Infeed (A_INF)
 - Slot 7 und 8: Objekt 2 —> SERVO 1
 - Slot 10 und 11: Objekt 3 —> SERVO 2
- usw.

4.2 Inbetriebnahme des PROFIBUS

4.2.1 Einstellen der PROFIBUS-Schnittstelle

Schnittstellen und Diagnose-LED

Eine PROFIBUS-Schnittstelle mit LED und Adressschaltern gibt es standardmäßig auf der Control Unit CU320-2 DP.

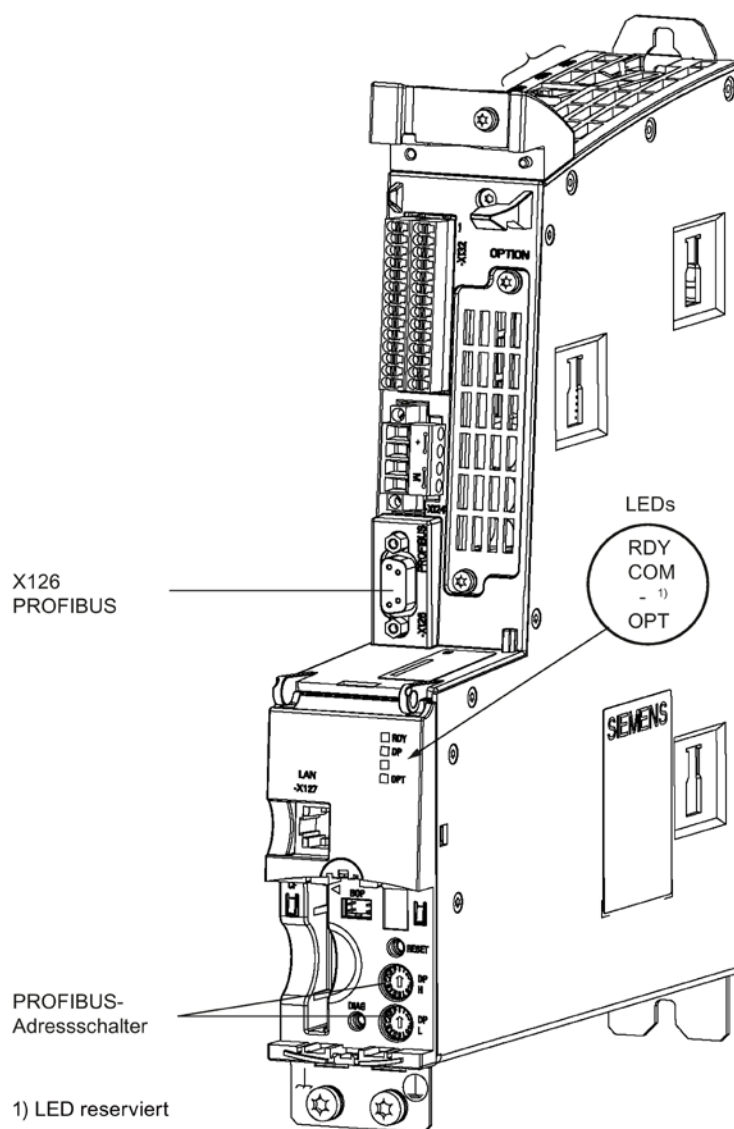


Bild 4-4 Schnittstellen und Diagnose-LED

- PROFIBUS-Schnittstelle

Die PROFIBUS-Schnittstelle ist im "SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten" beschrieben.

- PROFIBUS Diagnose-LED

Hinweis

An die PROFIBUS-Schnittstelle (X126) kann zur Ferndiagnose ein Teleservice-Adapter angeschlossen werden.

Bei der CU320-2 DP erfolgt die Einstellung der PROFIBUS-Adresse hexadezimal über 2 Drehcodierschalter. Sie können Werte von 0_{dez} (00_{hex}) bis 127_{dez} ($7F_{\text{hex}}$) einstellen. Am oberen Drehcodierschalter (H) stellen Sie den Hexadezimalwert für 16^1 , am unteren Drehcodierschalter (L) den Hexadezimalwert für 16^0 ein.

Tabelle 4- 1 PROFIBUS-Adressschalter

Drehcodierschalter	Wertigkeit	Beispiele		
		21_{dez}	35_{dez}	126_{dez}
		15_{hex}	23_{hex}	$7E_{\text{hex}}$
 DP H	$16^1 = 16$	1	2	7
 DP L	$16^0 = 1$	5	3	E

PROFIBUS-Adresse einstellen

Die Werkseinstellung der Drehcodierschalter ist 0_{dez} (00_{hex}).

Es gibt 2 Möglichkeiten, die PROFIBUS-Adresse einzustellen:

1. Über das Inbetriebnahme-Tool STARTER (Parameter p0918)
 - Um die Busadresse für einen PROFIBUS-Teilnehmer mit dem STARTER einzustellen, stellen Sie zuerst die Drehcodierschalter auf 0_{dez} (00_{hex}) bzw. 127_{dez} (7F_{hex}).
 - Anschließend stellen Sie die Adresse über den Parameter p0918 auf einen Wert von 1 bis 126.
2. Über den PROFIBUS-Adressschalter auf der Control Unit
 - Die manuelle Einstellung der Adresse auf Werte von 1 bis 126 erfolgt mit den Drehcodierschaltern. In diesem Fall wird mit dem Parameter p0918 die Adresse nur gelesen.

Hinweis

Die Drehcodierschalter zur Einstellung der PROFIBUS-Adresse befinden sich unter der Abdeckung.

Hinweis

Die Adresse 126 ist für die Inbetriebnahme vorgesehen. Zulässige PROFIBUS-Adressen sind 1 ... 126.

Bei Anschluss mehrerer Control Units an einem PROFIBUS-Strang stellen Sie die Adressen gegenüber der Werkseinstellung unterschiedlich ein. Jede PROFIBUS-Adresse in einem PROFIBUS-Strang kann nur einmal vergeben werden. Die PROFIBUS-Adresse stellen Sie entweder absolut über die Drehcodierschalter oder selektiv im Parameter p0918 ein. Jede Änderung der Busadresse wird erst nach POWER ON wirksam.

Im Parameter r2057 wird die aktuell eingestellte Adresse des Drehcodierschalters angezeigt.

Hinweis

Für die PROFIBUS-Adressierung sind nur die Werte von 1 bis 126 (7E_{hex}) gültig. Werden Werte über 127 eingestellt, wird der eingestellte Wert als "0" interpretiert. Wenn einer der Werte "0" oder "127" eingestellt ist, bestimmt der Wert im Parameter p0918 die PROFIBUS-Adresse.

4.2.2 PROFIBUS-Schnittstelle im Betrieb

Gerätestammdatei

Durch eine Gerätestammdatei (GSD) sind die Merkmale eines PROFIBUS-Slaves eindeutig und vollständig beschrieben.

Die SINAMICS S GSD-Datei enthält u. a. Standard-Telegramme, Freie Telegramme und Slave to Slave Telegramme zur Querverkehrsprojektierung. Mit Hilfe dieser Telegrammteile und einem Achstrenner muss für jedes Antriebsobjekt ein Telegramm für das Antriebsgerät zusammengesetzt werden.

Die GSD-Dateien finden Sie hier:

- Im Internet unter dem Link:

PROFINET I/O (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49217480>)
(GSDML-Dateien)

PROFIBUS DP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49216293>) (GSD-Dateien)

- Auf der CD/DVD des Inbetriebnahme-Tools Startdrive
- Auf der Speicherkarte im Verzeichnis:

\\SIEMENS\SINAMICS\DATA\CFG\

Die Einbindung einer GSD-Datei in HW-Konfig ist Bestandteil der SIMATIC-Dokumentation. Anbieter von PROFIBUS-Komponenten können ein eigenes Buskonfigurations-Tool zur Verfügung stellen. Die Bedienung des jeweiligen Buskonfigurations-Tools ist in der jeweiligen Dokumentation beschrieben.

Hinweis zur Inbetriebnahme für VIK-NAMUR

Um einen SINAMICS-Antrieb als VIK-NAMUR-Antrieb betreiben zu können, muss das Standard-Telegramm 20 eingestellt werden und die VIK-NAMUR Ident Number über p2042 = 1 aktiviert werden.

Geräteidentifikation

Zur Übersicht und Diagnose aller Teilnehmer am PROFIBUS gibt es eine Identifikation der einzelnen Slaves.

Die Informationen zu jedem Slave stehen in folgendem CU-spezifischen Parameter:
r0964[0...6] Geräteidentifikation

Busabschlusswiderstand und Schirmung

Eine zuverlässige Datenübertragung über den PROFIBUS ist u. a. abhängig von der Einstellung der Busabschlusswiderstände und der Schirmung der PROFIBUS-Leitungen.

- Busabschlusswiderstand

Die im PROFIBUS-Stecker vorhandenen Busabschlusswiderstände sind wie folgt einzustellen:

- Erster und letzter Teilnehmer im Strang: Abschlusswiderstand einschalten
- Andere Teilnehmer im Strang: Abschlusswiderstand ausschalten

- Schirmung der PROFIBUS-Leitungen

Der Leitungsschirm muss im Stecker großflächig und beidseitig aufgelegt werden (siehe SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten).

4.2.3 PROFIBUS in Betrieb nehmen

Voraussetzungen und Annahmen zur Inbetriebnahme

	Voraussetzung
PROFIBUS-Slave	- Die einzustellende PROFIBUS-Adresse für die Geräte-Applikation ist bekannt. - Der Telegrammtyp jedes Antriebsobjektes ist von der Applikation her bekannt.
PROFIBUS-Master	Die Eigenschaften des Slaves SINAMICS S120 bezüglich der Kommunikation müssen beim Master vorhanden sein (GSD-Datei oder Drive ES Slave-OM).

Inbetriebnahmeschritte (Beispiel mit SIMATIC S7)

1. Stellen Sie die PROFIBUS-Adresse beim Slave ein.
2. Stellen Sie den Telegrammtyp beim Slave ein.
3. Führen Sie in HW-Konfig folgendes aus:
 - Schließen Sie das Antriebsgerät an den PROFIBUS an und vergeben Sie die Adresse.
 - Stellen Sie den Telegrammtyp ein.

Bei jedem Antriebsobjekt mit Austausch von Prozessdaten über PROFIBUS sollte der gleiche Telegrammtyp wie beim Slave eingestellt werden.

Der Master kann mehr Prozessdaten senden, als der Slave nutzt. Auf dem Master kann ein Telegramm mit einer größeren PZD-Anzahl projektiert werden, als für das SINAMICS-Antriebsobjekt zugewiesen wird.

Die vom Antriebsobjekt nicht versorgten PZDs werden mit Nullen aufgefüllt.

Es kann auch bei einem Teilnehmer bzw. Objekt auf "ohne PZD" eingestellt werden (z. B. die Einspeisung wird über Klemmen gesteuert).
4. Vergeben sie die E/A-Adressen entsprechend dem Anwenderprogramm.

4.2.4 Diagnosemöglichkeiten

Die Standard-Slave-Diagnose kann in der HW-Konfig online ausgelesen werden.

4.2.5 SIMATIC HMI-Adressierung

Sie können mit einem SIMATIC HMI als PROFIBUS-Master (Master Klasse 2) direkt auf einen SINAMICS zugreifen. Ein SINAMICS verhält sich gegenüber einem SIMATIC HMI wie eine SIMATIC S7. Für Zugriffe auf Antriebsparameter gilt die Abbildung:

- Parameternummer = Datenbausteinnummer
- Parameter-Subindex = Bit 0 ... 9 von Datenbausteinoffset
- Antriebsobjekt-Nummer = Bit 10 ... 15 von Datenbausteinoffset

Pro Tool und WinCC flexible

Das SIMATIC HMI kann mit "Pro Tool" oder "WinCC flexible" projektiert werden. Folgende spezifische Einstellungen für Antriebe sind bei der Projektierung mit Pro Tool bzw. WinCC flexible zu beachten. Steuerungen: Protokoll immer "SIMATIC S7 - 300/400"

Tabelle 4- 2 Weitere Parameter

Feld	Wert
Netzwerkparameter-Profil	DP
Netzwerkparameter-Baudrate	frei wählbar
Kommunikationspartner-Adresse	PROFIBUS-Adresse des Antriebsgerätes
Kommunikationspartner-Steckplatz/Baugruppenträger	don't care, 0

Tabelle 4- 3 Variablen: Register "Allgemein"

Feld	Wert
Name	frei wählbar
Steuerung	frei wählbar
Typ	je nach adressiertem Parameterwert, z. B.: INT: für Integer 16 DINT: für Integer 32 WORD: für Unsigned 16 REAL: für Float
Bereich	DB
DB (Datenbausteinnummer)	Parameternummer 1 ... 65535
DBB, DBW, DBD (Datenbausteinoffset)	Antriebsobjekt-Nr. und Subindex Bit 15 ... 10: Antriebsobjekt-Nr. 0 ... 63 Bit 9 ... 0: Subindex 0 ... 1023 oder anders ausgedrückt: $DBW = 1024 * \text{Antriebsobjekt-Nr} + \text{Subindex}$
Länge	nicht aktiviert
Erfassungszyklus	frei wählbar
Anzahl Elemente	1
Nachkommastellen	frei wählbar

Hinweis

- Sie können ein SIMATIC HMI zusammen mit einem Antriebsgerät unabhängig von einer vorhandenen Steuerung betreiben.
Es ist eine einfache "Punkt-zu-Punkt"-Verbindung mit nur 2 Teilnehmern möglich.
 - Verwendbar für Antriebsgeräte ist die HMI-Funktion "Variable". Andere Funktionen sind nicht verwendbar (z. B. "Meldungen" oder "Rezepturen").
 - Möglich sind Zugriffe auf einzelne Parameterwerte. Nicht möglich sind Zugriffe auf ganze Arrays, Beschreibungen oder Texte.
-

4.2.6 Überwachung Telegrammausfall

Bei der Überwachung des Telegrammausfalls unterscheidet SINAMICS 2 Fälle:

- Telegrammausfall bei Busstörung

Nach Telegrammausfall und Ablauf der zusätzlichen Überwachungszeit (p2047) wird das Bit r2043.0 auf "1" gesetzt und die Warnung A01920 ausgegeben. Der Binektorausgang r2043.0 kann genutzt werden, z. B. für einen Schnellhalt.

Nach Ablauf der Störverzögerungszeit p2044 wird die Störung F01910 ausgegeben. Die Störung F01910 löst bei der Einspeisung die Störreaktion AUS2 (Impulssperre) und bei SERVO/VECTOR die Störreaktion AUS3 (Schnellhalt) aus. Wenn keine AUS-Reaktion ausgelöst werden soll, kann die Störreaktion umparametriert werden.

Die Störung F01910 kann sofort quittiert werden. Der Antrieb kann dann auch ohne PROFIdrive betrieben werden.

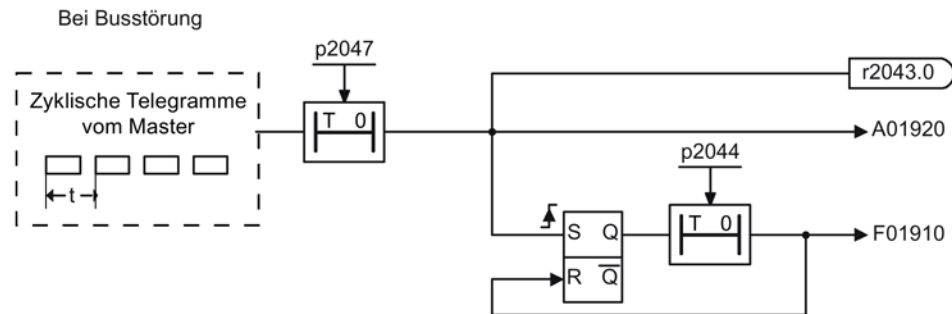


Bild 4-5 Überwachung Telegrammausfall bei Busausfall

- Telegrammausfall bei CPU-Stop

Nach Telegrammausfall wird das Bit r2043.0 auf "1" gesetzt. Der Binektorausgang r2043.0 kann genutzt werden, z. B. für einen Schnellhalt.

Nach Ablauf der Störverzögerungszeit p2044 wird die Störung F01910 ausgegeben. Die Störung F01910 löst bei der Einspeisung die Störreaktion AUS2 (Impulssperre) und bei SERVO/VECTOR die Störreaktion AUS3 (Schnellhalt) aus. Wenn keine AUS-Reaktion ausgelöst werden soll, kann die Störreaktion umparametriert werden.

Die Störung F01910 kann sofort quittiert werden. Der Antrieb kann dann auch ohne PROFIdrive betrieben werden.

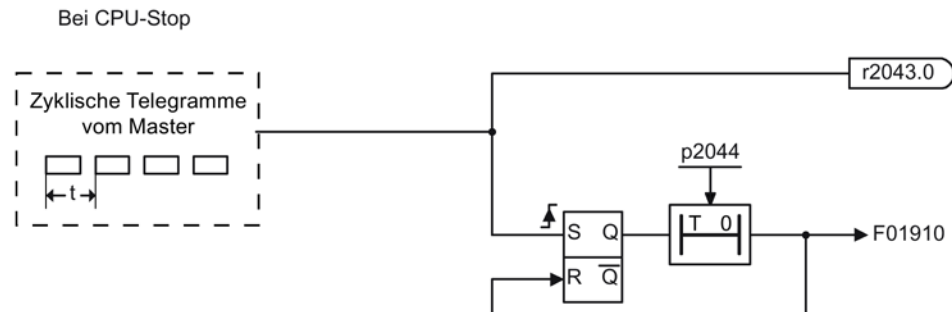


Bild 4-6 Überwachung Telegrammausfall bei CPU-Stop

Beispiel: Schnellhalt bei Telegrammausfall

Annahme:

- Ein Antriebsgerät mit einem Active Line Module und einem Single Motor Module.
- Die Betriebsart VECTOR ist aktiviert.
- Der Antrieb befindet sich nach einer Rücklaufzeit (p1135) von 2 Sekunden im Stillstand.

Einstellungen:

CU p2047 = 20 ms

A_INF p2044 = 2 s

VECTOR p2044 = 0 s

Ablauf:

1. Nach Telegrammausfall und Ablauf der zusätzlichen Überwachungszeit (p2047) geht der Binektorausgang r2043.0 des Antriebsobjekts CU auf "1".
Gleichzeitig kommen bei den Antriebsobjekten A_INF die Warnung A01920 und bei VECTOR die Warnung A01920 und die Störung F01910.
2. Mit der Störung F01910 wird ein AUS3 des Antriebs ausgelöst.
3. Nach der Störverzögerungszeit (p2044) von 2 Sekunden kommt die Störung F01910 auf der Einspeisung und löst ein AUS2 aus.

4.3 Motion Control mit PROFIBUS

Motion Control/Taktsynchrone Antriebskopplung mit PROFIBUS

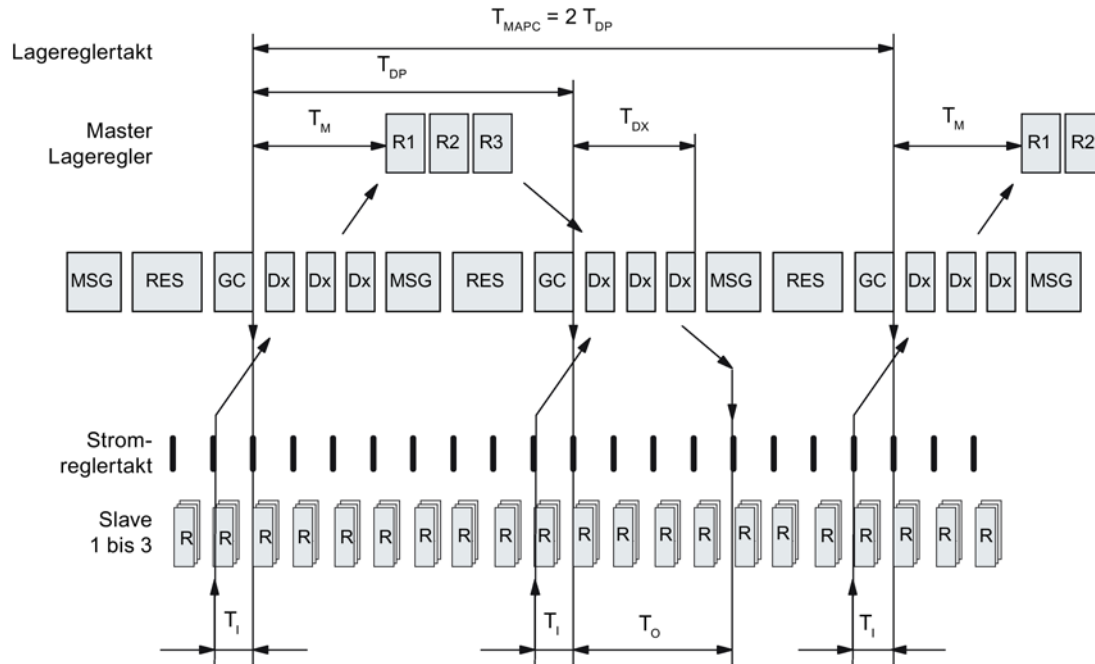


Bild 4-7 Motion Control/Taktsynchrone Antriebskopplung mit PROFIBUS, Optimierter Zyklus mit $T_{MAPC} = 2 \cdot T_{DP}$

Reihenfolge der Datenübernahme in die Regelung

1. Der Lageistwert G1_XIST1 wird um die Zeit T_I vor Beginn eines jeden Taktes gelesen und beim nächsten Zyklus zum Master übertragen.
2. Die Regelung des Master beginnt um die Zeit T_M nach jedem Lagereglertakt und verwendet den übertragenen Istwert im Telegramm.
3. Im nächsten Zyklus gibt der Master die berechneten Sollwerte an die Slaves weiter. Die Vorgabe des Drehzahlsollwertes NSOLL_B an die Regelung erfolgt zum Zeitpunkt T_O nach Beginn des Zyklus.

Bezeichnungen und Beschreibungen bei Motion Control

Tabelle 4- 4 Zeiteinstellungen und Bedeutungen

Name	Grenzwert	Beschreibung
T_{BASE_DP}	250 μ sec	Zeitbasis für T_{DP}
T_{DP}	$T_{DP} \geq T_{DP_MIN}$ $T_{DP_MIN} \leq T_{DP} \leq T_{DP_MAX}$	DP-Zykluszeit $T_{DP} = Dx + MSG + RES + GC$ $T_{DP} = \text{ganzzahliges Vielfaches} \cdot T_{BASE_DP}$ $T_{DP_MIN} = 1 \text{ ms}$ $T_{DP_MAX} = 32 \text{ ms}$
T_{MAPC}		Master-Applikations-Zykluszeit Ist das Zeitraster, in dem die Masterapplikation neue Sollwerte generiert (z. B. im Lagereglertakt). $T_{MAPC} = \text{ganzzahliges Vielfaches von } T_{DP}$
T_{BASE_IO}	125 μ sec	Zeitbasis für T_I , T_O
T_I	$T_{I_MIN} \leq T_I < T_{DP}$	Zeitpunkt der Istwerterfassung Ist die Zeit, bei der vor Beginn eines Zyklus der Lageistwert erfasst wird. $T_I = \text{ganzzahliges Vielfaches von } T_{BASE_IO}$ T_{I_MIN} entspricht der größten Stromreglerabtastzeit (p0115[0]) eines Antriebsobjekts (SERVO/VECTOR) im Antriebsgerät, mindestens 125 μ s. Gilt nicht für Vector U/f.
T_O	$T_{DX} + T_{O_MIN} \leq T_O < T_{DP}$	Zeitpunkt der Sollwertübernahme Ist die Zeit, bei der nach dem Beginn des Zyklus die übertragenen Sollwerte (Drehzahlsollwert) von der Regelung übernommen werden. $T_O = \text{ganzzahliges Vielfaches von } T_{BASE_IO}$ T_{O_MIN} entspricht dem größten Drehzahlreglertakt (p0115[1]) eines Antriebsobjekts (SERVO/VECTOR) im Antriebsgerät, mindestens 125 μ sec
T_{DX}	$T_{DX} < T_{DP}$	Data Exchange Zeit Ist die Zeit, die innerhalb eines Zyklus für die Übertragung der Prozessdaten zu allen vorhandenen Slaves benötigt wird.
T_{PLL_W}	-	PLL-Fenster
T_{PLL_D}	-	PLL-Verzögerungszeit
GC		Global-Control-Telegramm (Broadcast-Telegramm)
Dx		Data_Exchange Mit diesem Dienst wird der Nutzdatenaustausch zwischen Master und Slave 1 - n durchgeführt.
MSG		Azyklischer Dienst Mit diesem Dienst wird der Nutzdatenaustausch zwischen Master und Slave 1 - n azyklisch durchgeführt.
RES		Reserve: "aktive Pause" bis zum Ablauf des taktsynchronen Zyklus
R		Rechenzeit Drehzahl- bzw. Lageregler im Master bzw. Slave
T_M		Master-Zeit Beginn der Masterregelung

Einstellkriterien für Zeiten

- Zyklus (T_{DP})
 - T_{DP} ist für alle Busteilnehmer gleich einzustellen.
 - $T_{DP} > T_{DX}$ und $T_{DP} > T_O$

Hinweis

Nach dem Ändern von T_{DP} am PROFIBUS-Master muss ein POWER ON des Antriebssystems durchgeführt werden oder der Parameter p0972 = 1 (Reset Antriebsgerät) gesetzt werden.

- T_I und T_O
 - Durch möglichst kleine Zeiten T_I und T_O reduziert sich die Totzeit im Lageregelkreis.
 - $T_O > T_{DX} + T_{Omin}$
- Einstellungen und Optimierung sind über ein Tool möglich (z. B. HW-Konfig in SIMATIC S7).

Mindestzeiten für Reserven

Tabelle 4- 5 Mindestzeiten für Reserven

Daten	Zeitbedarf [μ s]
Grundlast	300
Je Slave	20
Je Byte Nutzdaten	1,5
Ein zusätzlicher Master Klasse 2	500

Nutzdatensicherung

Die Nutzdatensicherung erfolgt in beiden Übertragungsrichtungen (Master $\longleftrightarrow$ Slave) durch ein Lebenszeichen (4-Bit-Zähler).

Die Lebenszeichenzähler werden von 1 bis 15 inkrementiert und starten dann wieder bei einem beliebigen Wert zwischen 1 und 15.

- Master-Lebenszeichen
 - Als Master-Lebenszeichen wird STW2.12 ... STW2.15 verwendet.
 - Der Master-Lebenszeichenzähler wird in jedem Master-Applikations-Zyklus (T_{MAPC}) inkrementiert.
 - Die Anzahl der tolerierbaren aufeinanderfolgenden Lebenszeichenfehler (eines taktsynchronen Motors) sind über p0925 einstellbar.
 - Mit p0925 = 65535 ist die Lebenszeichen-Überwachung im Slave abgeschaltet.
 - Überwachung

Das Master-Lebenszeichen wird im Slave überwacht und die festgestellten Lebenszeichenfehler entsprechend bewertet.

In p0925 wird die maximale Anzahl der tolerierbaren Lebenszeichenfehler des Masters eingestellt.

Wird die in p0925 eingestellte maximale Anzahl der aufeinanderfolgenden Lebenszeichenfehler überschritten, so geschieht folgendes:

 - Eine entsprechende Meldung wird ausgegeben.
 - Als Slave-Lebenszeichen wird der Wert Null ausgegeben.
 - Die Synchronisierung auf das Master-Lebenszeichen wird gestartet.
- Slave-Lebenszeichen
 - Als Slave-Lebenszeichen wird ZSW2.12 ... ZSW2.15 verwendet.
 - Der Slave-Lebenszeichenzähler wird in jedem DP-Zyklus (T_{DP}) inkrementiert.

Beispiel: SINAMICS-Vektorantriebe mit SIMOTION D4x5 und/oder CX-Baugruppen

Um festzustellen, welche Takte sich nach einem Projekt-Download im SINAMICS-Antriebsgerät einstellen, sollten in HW-Konfig zunächst sichere Werte für die Takte gewählt werden.

Dabei werden folgende Einstellungen und Reihenfolgen empfohlen:

1. $T_{DP} = 3,0 \text{ ms}$ (T_{DP} = DP-Zykluszeit)
2. $T_I = T_o = 1,5 \text{ ms}$ (T_I = Zeitpunkt der Istwerterfassung, T_o = Zeitpunkt der Sollwertübernahme)
3. $T_{MAPC} = 6,0 \text{ ms}$ (T_{MAPC} = Master-Applikations-Zykluszeit)

Nach erfolgreichem Download sind alle Strom- und Drehzahlreglertakte sichtbar. Bei Bedarf können diese Takte in HW-Konfig optimiert werden.

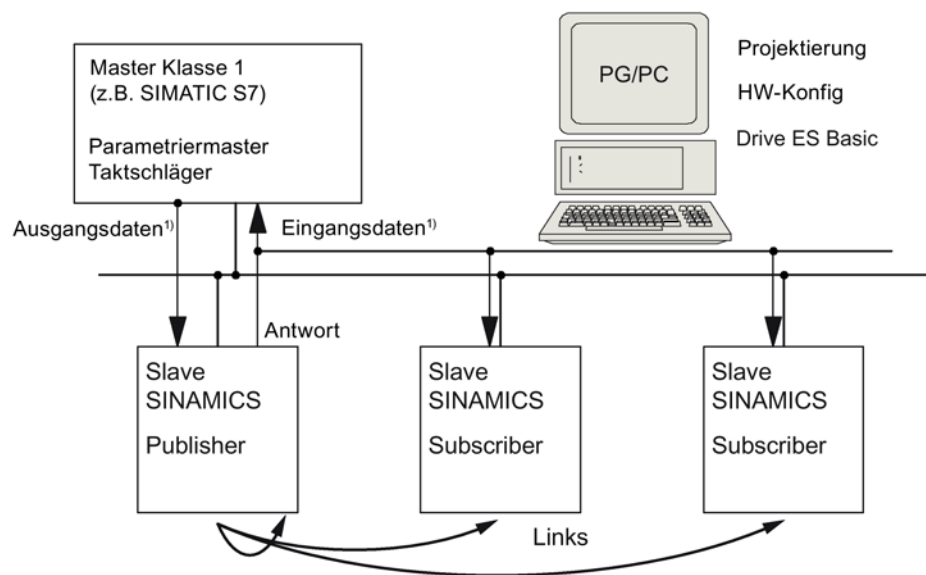
Die Einstellung der Takte erfolgt in HW-Konfig unter den DP-Slave Eigenschaften des SINAMICS-Antriebsgeräts (Slave, Master z. B. SIMOTION D4x5) im Register "Taktsynchronisation".

4.4 Querverkehr

Bei PROFIBUS DP fragt der Master in einem DP-Zyklus nacheinander alle Slaves ab. Dabei übergibt der Master seine Ausgangsdaten (Sollwerte) an den jeweiligen Slave und erhält als Antwort die Eingangsdaten (Istwerte). Mit der Funktion "Querverkehr" ist ein schneller dezentraler Datenaustausch zwischen den Antrieben (Slaves) möglich, ohne direkte Beteiligung des Masters.

Für die in diesem Kapitel beschriebene Funktion gibt es folgende Begriffe:

- Slave-Slave-Kommunikation
- Data Exchange Broadcast (DXB.req)
- Querverkehr (wird im Folgenden verwendet)



1) Aus Sicht des Masters Klasse 1

Bild 4-8 Querverkehrkommunikation mit Publisher-Subscriber-Modell

Publisher

Bei der Funktion "Querverkehr" muss mindestens ein Slave die Rolle des Publishers übernehmen.

Der Publisher wird vom Master bei der Übergabe der Ausgangsdaten mit einem geänderten Schicht-2-Funktionscode (DXB.req) angesprochen. Daraufhin versendet der Publisher seine Eingangsdaten für den Master mit einem Broadcast-Telegramm an alle Busteilnehmer.

Subscriber

Die Subscriber werten die von den Publishern versendeten Broadcast-Telegramme aus und verwenden die empfangenen Daten als Sollwerte. Diese Sollwerte der Publisher werden, entsprechend der Telegrammprojektierung (p0922) zusätzlich zu den vom Master empfangenen Sollwerten verwendet.

Links und Abgriffe

Die im Subscriber projektierten Links (Verbindungen zu Publisher) enthalten folgende Informationen:

- Von welchem Publisher kommen die Eingangsdaten?
- Welchen Inhalt haben die Eingangsdaten?
- Wo kommen die zusätzlichen Sollwerte an?

Innerhalb eines Links sind mehrere Abgriffe möglich. Über einen Abgriff können mehrere nicht zusammenhängende Eingangsdaten oder Eingangsdatenbereiche als Sollwerte verwendet werden.

Links auf das eigene Antriebsgerät sind möglich. Z. B. sind Daten innerhalb eines Double Motor Module von Antrieb A auf Antrieb B übertragbar. Dieser interne Link entspricht in seinem zeitlichen Verhalten einem Link über PROFIBUS.

Voraussetzungen

Es gibt folgende Voraussetzungen bei der Funktion "Querverkehr" zu beachten:

- STARTER Version 4.2 oder höher

Hinweis

Startdrive

Beachten Sie, dass Sie diese Funktion mit Startdrive noch nicht nutzen können.

- Projektierung:
 - Drive ES Basic, Drive ES SIMATIC oder Drive ES PCS7 Version 5.3 SP3 oder höher
 - Alternativ mit einer GSD-Datei
- Firmware-Version 4.3 oder höher
- Die maximale Anzahl der Prozessdaten pro Antrieb ist erkennbar aus dem Wert in r2050 abzüglich der bereits verwendeten Ressourcen
- Maximal 16 Links zu Publishern

Hinweis

Die Funktion "Querverkehr" steht für die CU310-2 PN nicht zur Verfügung.

Anwendungen

Mit der Funktion "Querverkehr" sind z. B. folgende Anwendungen realisierbar:

- Achskopplungen (sinnvoll mit taktsynchronem Betrieb)
- Vorgabe von Binektorverbindungen von einem anderen Slave

4.4.1 Sollwertzuordnung im Subscriber

Informationen zu Sollwerten

- Anzahl der Sollwerte
Die Anzahl der zu übertragenden Sollwerte (Prozessdaten) teilt der Master dem Slave beim Busaufbau über das Konfiguriertelegramm mit (ChkCfg).
- Inhalt der Sollwerte
Aufbau und Inhalt der Daten wird über die lokale Prozessdaten-Projektierung beim "Slave SINAMICS" bestimmt.
- Betrieb als "normaler" Slave
Das Antriebsgerät (Slave) erhält seine Sollwerte ausschließlich als Ausgangsdaten vom Master.
- Betrieb als Subscriber
Diese Sollwerte der Publisher werden, entsprechend der Telegrammprojektierung (p0922) zusätzlich zu den vom Master empfangenen Sollwerten verwendet.
Die Zuordnung erfährt der Slave beim Busaufbau über das Parametrier- und Konfiguriertelegramm.

4.4.2 Aktivierung/Parametrierung Querverkehr

Die Aktivierung der Funktion "Querverkehr" muss sowohl in den Publishern als auch in den Subscribern erfolgen, wobei aber nur der Subscriber zu projektieren ist. Die Aktivierung des Publishers erfolgt automatisch beim Bushochlauf.

Aktivierung im Publisher

Der Master erfährt über die Projektierung der Links bei den Subscribern, welche Slaves als Publisher mit einem geänderten Schicht-2-Funktionscode (DXB.req) angesprochen werden sollen.

Daraufhin versendet der Publisher seine Eingangsdaten nicht nur an den Master, sondern als Broadcast-Telegramm an alle Busteilnehmer.

Diese Einstellungen werden durch das Buskonfigurations-Tool (z. B. HW-Konfig) automatisch vorgenommen.

Aktivierung im Subscriber

Der Slave, der als Subscriber genutzt werden soll, benötigt eine Filtertabelle. Der Slave muss wissen, welche Sollwerte vom Master und welche von einem Publisher kommen.

Die Filtertabelle wird durch das Buskonfigurationstool (z. B. HW-Konfig) erstellt.

Die Informationen, die die Filtertabelle enthält, entnehmen Sie dem folgenden Bild.

Parametriertelegramm (SetPrm)

Die Filtertabelle wird als eigener Block beim Busaufbau mit dem Parametriertelegramm vom Master zum Slave übertragen.

Blockheader	Block-Len ¹⁾	12 – 244
	Command	0xE2
	Slot	0x00
	Specifier	0x00
Filtertabelle Header	Versionskennung	0xE2
	Anzahl Links	0 – 3
	Offset Link1 ²⁾	
	...	
Link1	Offset Link n ²⁾	
	Publisher-DP-Adresse	
Abgriff1	Publisher-Input-Länge	
	Offset in Publisherdaten	
Abgriff2	Zieloffset im Subscriber	
	Länge des Abgriffs	
Link2	...	
	Publisher DP-Adresse	
	...	

1) Angaben in Bytes

2) Gerechnet ab Versionskennung

Bild 4-9 Filterblock im Parametriertelegramm (SetPrm)

Konfigurationstelegramm (ChkCfg)

Über das Konfigurationstelegramm erfährt ein Slave, wie viele Sollwerte vom Master empfangen werden und wie viele Istwerte zum Master gesendet werden.

Für den Querverkehr ist für jeden Abgriff eine spezielle Leerkennung erforderlich. Diese Kennung wird vom PROFIBUS-Konfigurationstool (z. B. HW-Konfig) erzeugt und dann mit ChkCfg in die Antriebsgeräte übertragen, die als Subscriber arbeiten.

4.4.3 Inbetriebnahme des PROFIBUS-Querverkehrs

Nachfolgend wird die Inbetriebnahme eines Querverkehrs zwischen 2 SINAMICS-Antriebsgeräten beispielhaft mit dem Zusatzpaket Drive ES beschrieben.

Einstellungen in HW-Konfig

Am Beispiel des unteren Projekts werden die Einstellungen in HW-Konfig beschrieben, bei Verwendung von Standard-Telegrammen.

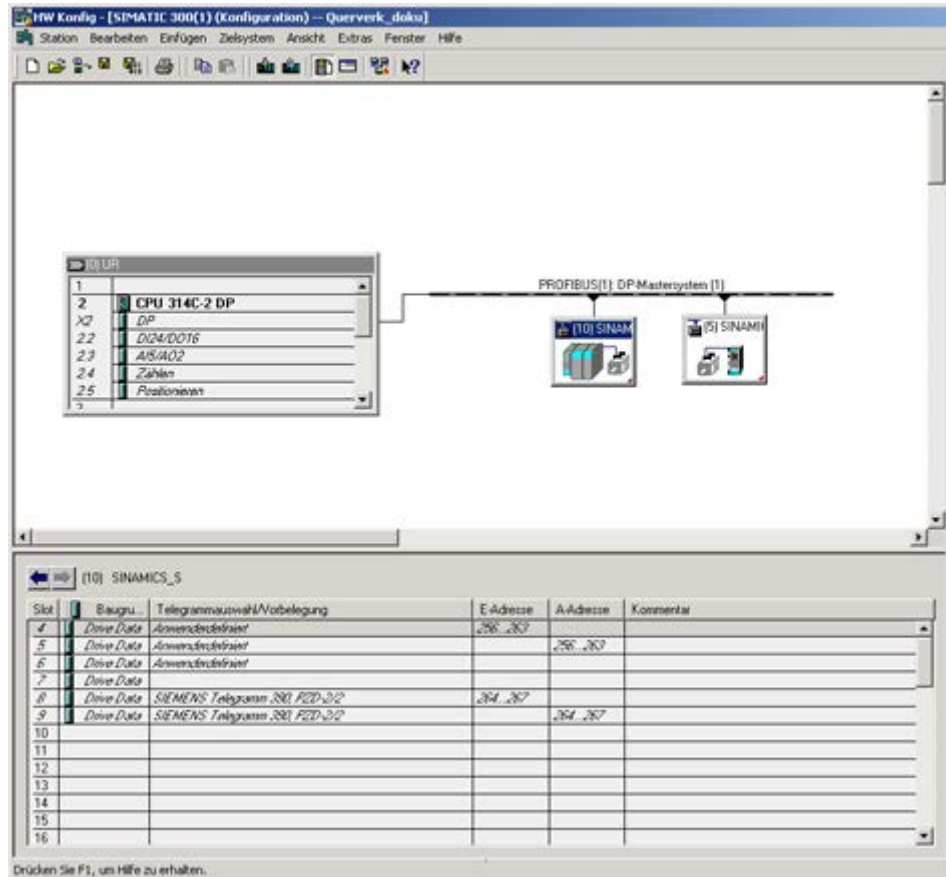


Bild 4-10 Beispielprojekt eines PROFIBUS-Netzwerkes in HW-Konfig

Vorgehensweise

1. Sie haben ein Projekt erstellt, z. B. mit dem SIMATIC Manager und HW-Konfig. In dem Beispielprojekt haben Sie eine CPU 314 als Steuerung als Master und 2 SINAMICS S120 Control Units als Slaves definiert. Von den Slaves ist eine CU310-2 DP als Publisher und eine CU320-2 DP als Subscriber vorgesehen.
2. Wählen Sie als Slave die Control Unit CU320-2 DP aus.
3. Konfigurieren Sie über dessen Eigenschaftendialog in der Übersichtansicht das Telegramm für das angeschlossene Antriebsobjekt.

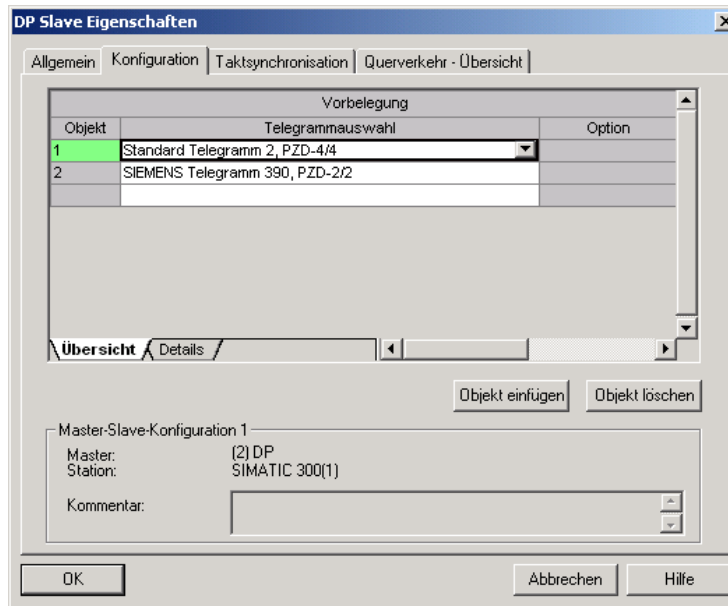


Bild 4-11 Telegrammauswahl für Antriebsobjekt

4. Anschließend wechseln Sie in die Detailansicht.

- Die Slots 4/5 enthalten die Ist- und Sollwerte für das erste Antriebsobjekt, z. B. SERVO.
- Die Slots 7/8 enthalten die Telegrammteile für die Ist- und Sollwerte für das 2. Antriebsobjekt, z. B. CU310-2 DP.

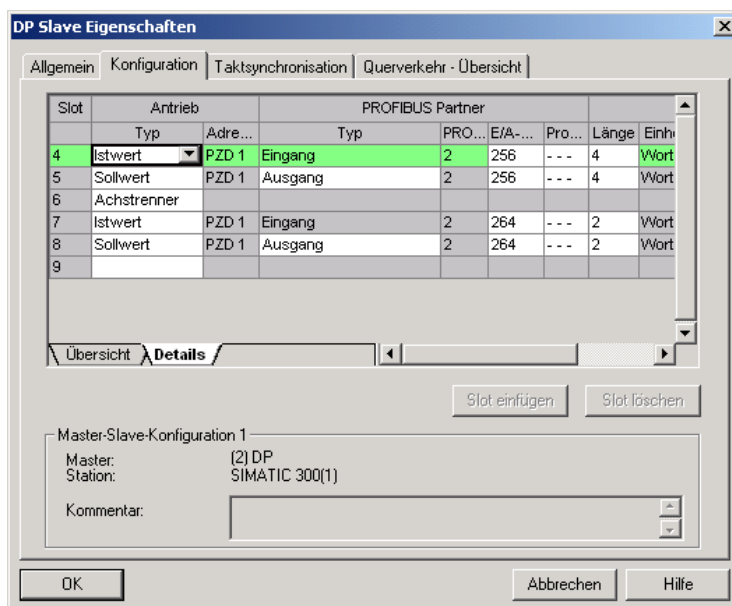


Bild 4-12 Detailansicht Slave-Konfiguration

5. Legen Sie über die Schaltfläche "Slot einfügen" hinter dem bestehenden Sollwerts slot 5 einen weiteren Sollwerts slot 6 für das erste Antriebsobjekt an.

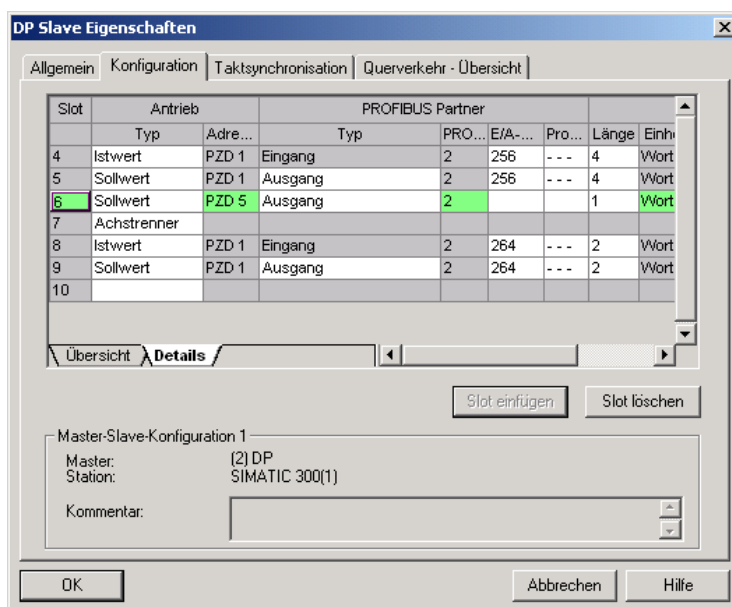


Bild 4-13 Neuen Slot einfügen

6. Ändern Sie den neuen Sollwertslot 6 unter der Spalte "PROFIBUS Partner" vom Typ "Ausgang" auf den Typ "Querverkehr".
7. Wählen Sie in der ersten Spalte die PROFIBUS DP-Adresse des Publishers aus, in diesem Beispiel die "5".
Hier werden alle PROFIBUS DP-Slaves angeboten, von denen Istwertdaten geholt werden können. Dabei besteht auch die Möglichkeit, Daten über Querverkehr im eigenen Antriebsgerät auszutauschen.
8. In der Spalte "E/A Adresse" steht die Startadresse für jedes Antriebsobjekt.
Wählen Sie die Startadresse der Daten des zu lesenden Antriebsobjekts aus. Im Beispiel wird "268" vorgeschlagen.
Wenn nicht die kompletten Daten des Publishers gelesen werden sollen, stellen Sie dies über die Spalte "Länge" ein. Alternativ können Sie die Startadresse des Abgriffs verschieben, damit auch mitten im Telegrammanteil des Antriebsobjekts die benötigten Daten ausgelesen werden können.

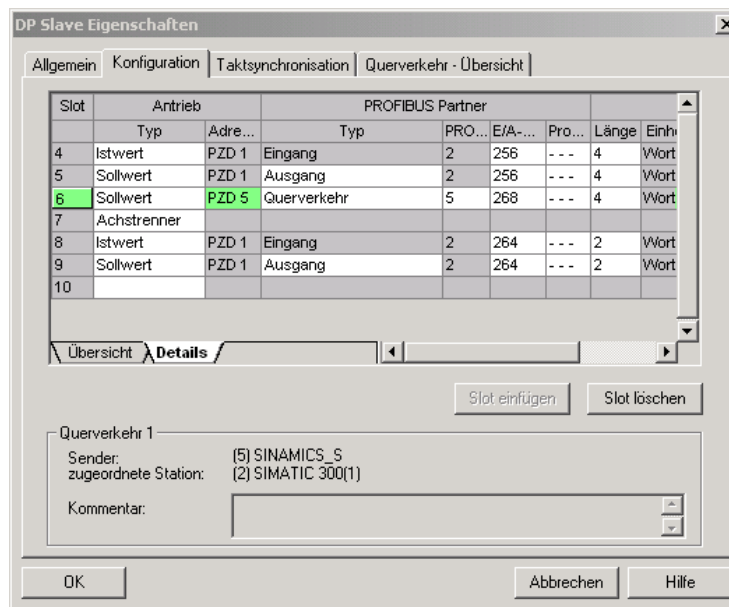


Bild 4-14 Querverkehr-Teilnehmer konfigurieren

9. Klicken Sie auf das Register "Querverkehr-Übersicht".

Hier werden die konfigurierten Querverkehrsbeziehungen angezeigt; analog zum gegenwärtigen Stand der Projektierung in HW-Konfig.

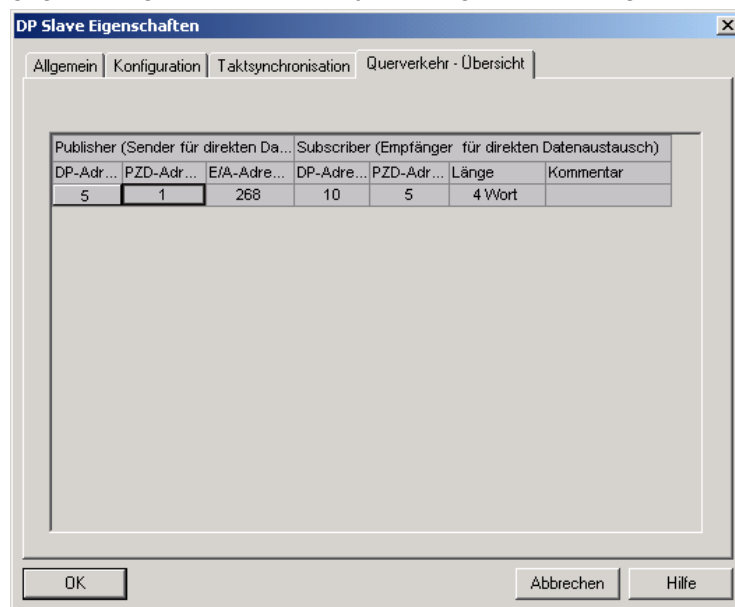


Bild 4-15 Querverkehr - Übersicht

Nach Anlegen der Querverkehrs-Verbindung erscheint für das Antriebsobjekt statt der Angabe "Standard Telegramm 2" die Angabe "Anwenderdefiniert" in der Konfigurations-Übersicht unter Telegrammauswahl.

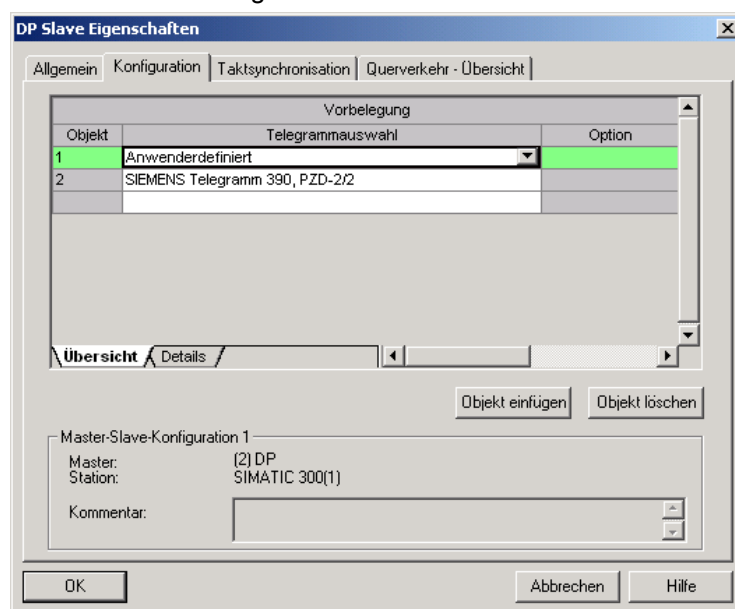


Bild 4-16 Telegramm-Belegung bei Querverkehr

Die Details nach Anlage der Querverkehrs-Verbindung für ein Antriebsobjekt des Antriebsgeräts sehen wie folgt aus:

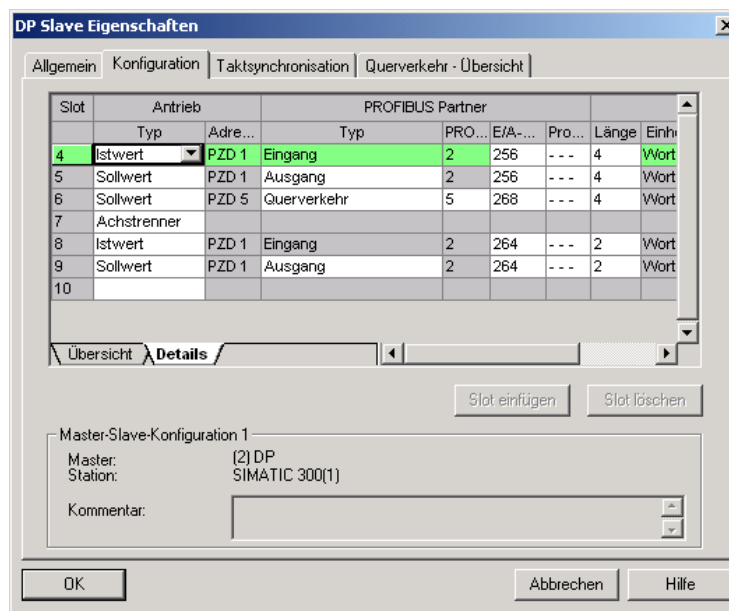


Bild 4-17 Details nach Anlage der Querverkehrs-Verbindung

10. Passen Sie für jedes Antriebsobjekt des angewählten Antriebsgeräts, das aktiv am Querverkehr teilnehmen soll, die Telegramme entsprechend an.

Automatische Erkennung in Startdrive

Die in der HW-Konfig vorgenommenen Einstellungen der Querverkehrstelegramme werden von Startdrive automatisch erkannt. Eine Telegrammerweiterung in Startdrive ist nicht notwendig.

4.4.4 Diagnose des PROFIBUS-Querverkehrs

Da der PROFIBUS-Querverkehr auf der Basis eines Broadcast-Telegramms erfolgt, kann nur der Subscriber, z. B. über die Publisher-Datenlänge (siehe "Konfiguriertelegramm"), Verbindungs- bzw. Datenfehler erkennen.

Der Publisher kann lediglich eine Unterbrechung der zyklischen Verbindung zum DP-Master erkennen und melden (A01920, F01910). Das Broadcast-Telegramm zum Subscriber liefert keine Rückmeldung. Ein Fehler eines Subscribers muss über Querverkehr zurückgeliefert werden. Bei einem "Leitantrieb" 1:n ist hierbei jedoch das begrenzte Mengengerüst (siehe "Links und Abgriffe") zu beachten. Es können nicht n Subscriber über Querverkehr ihren Status direkt zum "Leitantrieb" (Publisher) zurückmelden.

Mit den Diagnoseparametern r2075 ("PROFIBUS Diagnose Telegrammoffset PZD empfangen") und r2076 ("PROFIBUS Diagnose Telegrammoffset PZD senden") ist eine Diagnose durchführbar. Der Parameter r2074 ("PROFIBUS Diagnose Busadresse PZD empfangen") zeigt die DP-Adresse der Sollwertquelle des entsprechenden PZD an.

Mit Hilfe von r2074 und r2075 kann somit im Subscriber die Quelle einer Querverkehrsbeziehung verifiziert werden.

Hinweis

Die Subscriber überwachen nicht die Existenz eines taktsynchronen Publisher-Lebenszeichens.

Störungen und Warnungen beim PROFIBUS-Querverkehr

Über die Warnung A01945 wird signalisiert, dass die Verbindung zu mindestens einem Publisher des Antriebsgeräts fehlt bzw. ausgefallen ist. Eine Unterbrechung zum Publisher wird zusätzlich durch die Störung F01946 am betroffenen Antriebsobjekt gemeldet. Ein Publisher-Ausfall hat nur Auswirkungen auf die betroffenen Antriebsobjekte.

Nähere Informationen zu den Meldungen finden Sie im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch.

4.5 Meldungen über Diagnosekanäle

Meldungen können nicht nur über das Inbetriebnahme-Tool Startdrive angezeigt werden. Nach der Aktivierung einer Diagnosefunktion werden die Meldungen auch über die genormten PROFIdrive-Fehlerklassen zur überlagerten Steuerung übertragen. Dort werden die Meldungen ausgewertet bzw. zur komfortablen Darstellung an die entsprechenden Oberflächen (SIMATIC HMI, TIA-Portal, ...) weiter geleitet.

Dadurch können Probleme oder Störungen unabhängig vom gerade eingesetzten Tool sofort lokalisiert und unmittelbar danach behoben werden.

Beachten Sie auch die grundlegenden Informationen zu den Diagnosekanälen im Kapitel Diagnosekanäle (Seite 68).

Diagnosefunktion aktivieren

Die Diagnose wird über die Parametrierung der jeweiligen Projektierungs-Tools (HW-Config, TIA-Portal, ...) aktiviert bzw. deaktiviert.

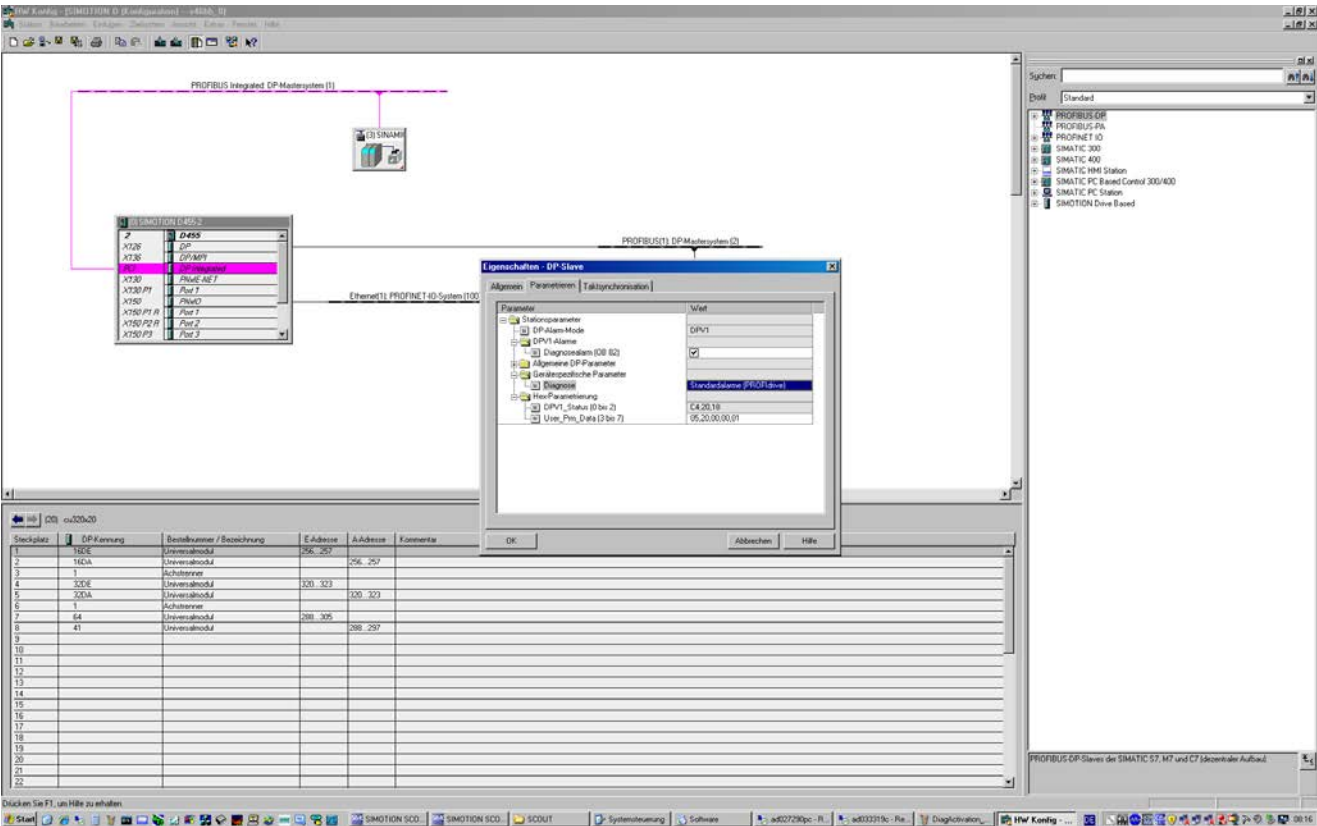


Bild 4-18 Aktivierung PROFIBUS

Folgende Parametrierungen sind möglich:

Einstellung	Code für Parametrierung
Inaktiv	0
PROFIdrive-Fehlerklassen	1

Beim Kommunikationsaufbau zwischen SINAMICS und einem Master wird zunächst der aktivierte Diagnosemodus von diesem Master zum Antrieb übertragen. Bei aktivierter Diagnose überträgt SINAMICS zunächst einmalig alle aktuell anstehenden Meldungen an den Master. Symmetrisch dazu werden von SINAMICS beim Abbau der Kommunikationsverbindung alle aktuell anstehenden Meldungen im Master gelöscht.

Meldungen

Im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch sind die Meldungstexte im Kapitel 4.1.2 "Erklärungen zur Liste der Störungen und Warnungen" detailliert beschrieben. Dort finden Sie in der Tabelle "Meldungsklassen und Codierungen verschiedener Diagnose-Schnittstellen" eine aktuelle Auflistung der Meldungstexte.

Kommunikation über PROFINET IO

5.1 Allgemeines über PROFINET IO

PROFINET IO ist ein offener Industrial Ethernet Standard mit breitem Anwendungsbereich in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung. PROFINET IO basiert auf Industrial Ethernet und nutzt TCP/IP- und IT-Standards.

Bei industriellen Netzwerken ist die Verarbeitung der Signale in Echtzeit und Determinismus wichtig. PROFINET IO erfüllt diese Forderungen.

Herstellerunabhängigkeit und Offenheit sind durch internationale Norm IEC 61158 garantiert.

PROFINET IO ist auf schnelle zeitkritische Datenübertragungen in der Feldebene optimiert.

PROFINET IO

Im Rahmen von Totally Integrated Automation (TIA) ist PROFINET IO die konsequente Fortführung von:

- PROFIBUS DP, dem etablierten Feldbus,
- Industrial Ethernet, dem Kommunikationsbus für die Zellenebene.

Die Erfahrungen aus beiden Systemen wurden in PROFINET IO integriert. PROFINET IO als Ethernet basierter Automatisierungsstandard von PROFIBUS International (PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.) definiert damit ein herstellerübergreifendes Kommunikations- und Engineering-Modell.

PROFINET IO beschreibt den gesamten Datenaustausch zwischen IO-Controllern (Geräten mit sog. "Master-Funktionalität") und den IO-Devices (Geräten mit sog. "Slave-Funktionalität") sowie die Durchführung der Parametrierung und der Diagnose. Das Projektieren eines PROFINET IO-Systems ist nahezu identisch wie bei einem PROFIBUS-System gehalten.

Ein PROFINET IO System wird aus den folgenden Geräten zusammengesetzt:

- Ein IO-Controller ist eine Steuerung, die Automatisierungsaufgabe kontrolliert.
- Ein IO-Device ist ein Gerät, das von einem IO-Controller kontrolliert und gesteuert wird. Ein IO-Device kann aus mehreren Modulen und Submodulen bestehen.
- Ein IO-Supervisor ist ein Engineering-Werkzeug, typischerweise basierend auf einem PC, mit dem die einzelnen IO-Devices (Antriebsgeräte) parametrieren und diagnostiziert werden.

IO-Devices: Antriebsgeräte mit PROFINET-Schnittstelle

- SINAMICS S120 mit CU320-2 DP und gesteckter CBE20 (X1400)
- SINAMICS S120 mit CU320-2 PN
- SINAMICS S120 mit CU310-2 PN

Bei allen Antriebsgeräten mit PROFINET-Schnittstelle kann über PROFINET IO mit IRT oder über RT zyklisch kommuniziert werden. Dabei ist sichergestellt, dass die reibungslose Kommunikation über andere Standard-Protokolle im gleichen Netz stattfinden kann.

Hinweis

PROFINET für Antriebstechnik ist in folgender Literatur genormt und beschrieben:

PROFIBUS-Profil PROFIdrive – Profile Drive Technology

PROFIBUS User Organization e. V.

Haid-und-Neu-Straße 7,

D-76131 Karlsruhe

Die aktuelle Version beziehen Sie von "PROFIBUS and PROFINET International (PI) (<https://www.profibus.com/download/profidrive-profile-drive-technology/>)".

Order Number 3.172, spez. Kap. 6

- IEC 61800-7

Hinweis

Bei CU320-2 DP mit gestecktem CBE20 (X1400) wird der zyklische PZD-Kanal für PROFIBUS DP deaktiviert. Mit Setzen von Parameter p8839 = 1 ist der PZD-Kanal reaktivierbar (siehe Kapitel "Parallelbetrieb von Kommunikationsschnittstellen (Seite 50)").

Siehe auch

Profibus-Adresse (<http://www.profibus.com>)

5.1.1 Echtzeit (RT)- und Isochrone Echtzeit (IRT)-Kommunikation

Echtzeitkommunikation

Bei der Kommunikation über TCP/IP kann es zu Laufzeiten kommen, die für die Erfordernisse der Fertigungsautomatisierung zu lange und nicht definiert sind. PROFINET IO nutzt bei der Kommunikation von zeitkritischen IO-Nutzdaten deshalb nicht TCP/IP, sondern einen eigenen Echtzeit-Kanal.

Real Time bedeutet, dass ein System externe Ereignisse in definierter Zeit verarbeitet.

Determinismus

Determinismus bedeutet, dass ein System vorhersagbar (deterministisch) reagiert. Bei PROFINET IO mit IRT ist eine genaue Determinierung (Vorhersage) des Übertragungszeitpunktes möglich.

PROFINET IO mit RT (Real Time)

Real Time-Daten werden mit einer höheren Priorität behandelt als TCP(UDP)/IP-Daten. Die Übertragung zeitkritischer Daten findet in garantierten Zeitintervallen statt. Die RT-Kommunikation stellt die Basis für den Datenaustausch bei PROFINET IO dar.

PROFINET IO mit IRT (Isochronous Real Time)

Isochronous Real Time: Echtzeit-Eigenschaft von PROFINET IO, bei der IRT-Telegramme deterministisch, über geplante Kommunikationswege in festgelegter Reihenfolge übertragen werden, um bestmögliche Synchronität und Performance zwischen IO-Controller und IO-Device (Antriebsgerät) zu erreichen. IRT wird auch als zeitlich geplante Kommunikation bezeichnet, wobei Kenntnisse über die Netzwerkstruktur (Topologie) ausgenutzt werden. IRT erfordert spezielle Netzkomponenten, die eine geplante Datenübertragung unterstützen.

Mit diesem Übertragungsverfahren werden bei SINAMICS Zykluszeiten von min. 250 µs (Onboard)/500 µs (CBE20) und eine Jittergenauigkeit von weniger als 1 µs erreicht.

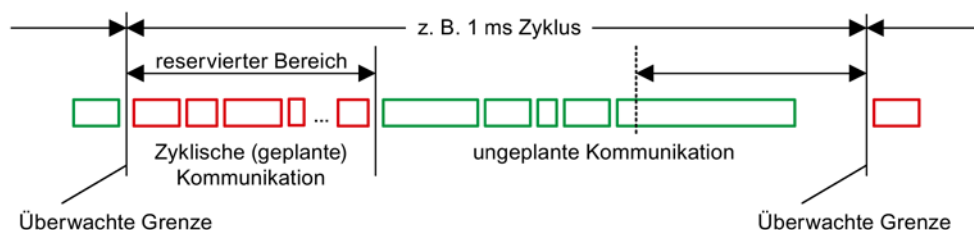


Bild 5-1 Bandbreitenverteilung/-reservierung PROFINET IO

5.1.2 Adressen

MAC-Adresse

Jeder Ethernet- und damit auch jeder PROFINET-Schnittstelle wird bereits im Werk eine weltweit eindeutige Geräte-Identifikation zugewiesen. Diese 6 Byte lange Geräte-Identifikation ist die MAC-Adresse. Die MAC-Adresse teilt sich auf in:

- 3 Byte Herstellerkennung
- 3 Byte Geräteerkennung (laufende Nummer)

Die MAC-Adresse steht jeweils auf einem Label (CBE20) bzw. auf dem Typenschild (CU320-2 PN und CU310-2 PN), z. B.: 08-00-06-6B-80-C0.

Die Control Units CU320-2 PN bzw. CU310-2 PN haben 2 Onboard-Schnittstellen:

- Eine Ethernet-Schnittstelle
- Eine PROFINET-Schnittstelle mit 2 Ports

Die MAC-Adressen der Ethernet- und PROFINET-Schnittstellen stehen auf dem Typenschild.

IP-Adresse

Für den Verbindungsaufbau und die Parametrierung ist das TCP/IP-Protokoll Voraussetzung. Damit ein PROFINET-Gerät als Teilnehmer am Industrial Ethernet angesprochen werden kann, benötigt dieses Gerät eine eindeutige IP-Adresse im Netz. Die IP-Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen mit dem Wertebereich 0 bis 255. Die Dezimalzahlen sind durch einen Punkt voneinander getrennt. Die IP-Adresse setzt sich zusammen aus:

- der Adresse des Teilnehmers (auch Host oder Netzknoten genannt)
- der Adresse des (Sub-)Netzes

IP-Adressvergabe

Die IP-Adressen der IO-Devices können durch den IO-Controller vergeben werden und haben immer dieselbe Subnetzmaske wie der IO-Controller. In diesem Fall wird die IP-Adresse nicht dauerhaft gespeichert. Nach POWER ON/OFF geht der Eintrag für die IP-Adresse verloren. Die IP-Adresse kann über die Startdrive-Funktion "Erreichbare Teilnehmer" nichtflüchtig vergeben werden (siehe SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch mit Startdrive).

Diese Funktion kann auch mit Hardware-Konfig von STEP 7 durchgeführt werden. Hier heißt die Funktion "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten".

Hinweis**IP-Adressen der Onboard-Schnittstellen**

Das IP-Adressen-Band der Ethernet-Schnittstelle und der PROFINET-Schnittstelle dürfen nicht gleich sein. Die Werkseinstellung der IP-Adresse der Ethernet-Schnittstelle X127 ist 169.254.11.22, die Subnetmaske ist 255.255.0.0.

Hinweis

Wenn das Netz Teil eines bestehenden Ethernet-Firmennetzes ist, dann erfragen Sie diese Daten (IP-Adresse) von Ihrem Netzwerkadministrator.

Hinweise zur Schnittstelle X127 LAN (Ethernet)

Hinweis**Verwendung**

Die Ethernet-Schnittstelle X127 ist für die Inbetriebnahme und Diagnose vorgesehen und muss deshalb immer zugänglich sein (z. B. für den Service).

Zusätzlich gelten die folgenden Einschränkungen für X127:

- Nur lokaler Zugriff zulässig
 - Keine Vernetzung bzw. nur lokale Vernetzung im abgeschlossenen Schaltschrank zulässig
-

Falls ein Remote-Zugang zum Schaltschrank notwendig ist, dann sind hierfür zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, sodass Missbrauch durch Sabotage, unqualifizierte Datenmanipulation und das Abhören von vertraulichen Daten ausgeschlossen sind (siehe auch "Industrial Security (Seite 14)").

Gerätenamen (NameOfStation)

Im Auslieferungszustand hat ein IO-Device keinen Gerätenamen. Erst nach der Zuweisung eines Gerätenamens mit dem IO-Supervisor ist ein IO-Device für einen IO-Controller adressierbar, z. B. für die Übertragung der Projektierungsdaten (u. a. die IP-Adresse) im Anlauf oder für den Nutzdatenaustausch im zyklischen Betrieb.

Hinweis

Der Geräte name muss nichtflüchtig gespeichert werden, entweder mit Startdrive oder mit Hardware-Konfig von STEP 7.

Hinweis

Adressangaben für Schnittstellen

Die Adressangaben für die entsprechenden Schnittstellen können Sie in Startdrive in der Expertenliste mit Hilfe folgender Parameter eingeben:

- Ethernet-Schnittstellen X127:
Parameter p8901, p8902 und p8903
 - Internen PROFINET-Schnittstellen X150 P1 und P2:
Parameter p8921, p8922 und p8923
 - Schnittstellen des optionalen Moduls CBE20 (X1400):
Parameter p8941, p8942 und p8943
-

Schnittstellenkonfiguration aktivieren und nichtflüchtig speichern

Zum Aktivieren der Schnittstellenkonfiguration und dem gleichzeitigen nichtflüchtigen speichern verwenden Sie folgende Parametereinstellungen:

- Ethernet-Schnittstellen X127: p8905 = 2
- Internen PROFINET-Schnittstellen X150 P1 und P2: p8925 = 2
- Schnittstellen des optionalen Moduls CBE20 (X1400): p8945 = 2

Austausch der Control Unit CU320-2 DP/PN und CU310-2 PN (IO-Device)

Sind die IP-Adresse und der Gerätenamen nichtflüchtig gespeichert, werden auch diese Daten mit der Speicherkarte der Control Unit weitergegeben. Die Speicherkarte erlaubt bei einem Fehler im PROFINET-Gerät einen Baugruppentausch ohne IO-Supervisor.

Wenn im Falle eines Geräte- oder Moduldefektes eine Control Unit komplett getauscht werden muss, führt die neue Control Unit anhand der Daten auf der Speicherkarte automatisch eine Parametrierung und Konfigurierung durch. Anschließend wird der zyklische Nutzdatenaustausch wieder hergestellt.

5.1.3 Dynamische IP-Adressvergabe

In Fällen, in denen die PROFINET-Schnittstelle nicht zur IO-Kommunikation genutzt wird, ist es möglich, eine IP-Adresse zentral über einen DHCP-Server (DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol) erzeugen zu lassen. Folgende Voraussetzungen müssen dafür gegeben sein:

- Es muss mindestens ein DHCP-Server aktiv sein.
- PG/PC und die SINAMICS-Geräte müssen am selben physikalischen Ethernet-Subnetz angeschlossen sein.

Hinweis

DHCP wird nicht zusammen mit PROFINET unterstützt. Bei aktiviertem DHCP wird keine zyklische Verbindung aufgebaut. Deshalb wird empfohlen, DHCP nicht innerhalb von PROFINET-Netzwerken zu verwenden!

Die DHCP-Adressvergabe kann sowohl über den SIMATIC Manager, als auch über SINAMICS-Parameter eingestellt werden.

DHCP-Adressvergabe mit SIMATIC Manager (STEP 7) einstellen

1. Rufen Sie im SIMATIC Manager den Menüpfad "Zielsystem > Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" auf.
2. Klicken Sie im Bereich "Ethernet Teilnehmer" auf die Schaltfläche "Durchsuchen".
3. Wählen Sie anschließend das gewünschte SINAMICS-Gerät aus.

Im Konfigurationsdialog "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" können Sie nun festlegen, dass eine dynamische IP-Adresse über einen DHCP-Server erzeugt wird. Die IP-Adresse kann dabei auf zweierlei Weise identifiziert werden:

- MAC-Adresse
- GeräteName (Name of Station)

Die Option "MAC-Adresse" hat den Nachteil, dass bei einem Gerätetausch die MAC-Adressen nicht mehr stimmt.

4. Aktivieren Sie im Dialog durch Mausklick die Option "IP-Adresse von einem DHCP-Server beziehen".
5. Aktivieren Sie im Bereich "identifiziert über" entweder die Option "MAC-Adresse" oder die Option "GeräteName".
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "IP-Konfiguration zuweisen".

Anschließend wird eine IP-Adresse vom DHCP-Server übernommen. Mit der vorgenommenen Einstellung versucht das SINAMICS-Gerät nach einem POWER ON wieder, eine neue IP-Adresse vom DHCP-Server zu beziehen.

DHCP-Adressvergabe mit SINAMICS-Parametern einstellen

Alternativ zur Adressvergabe über den SIMATIC Manager kann die DHCP-Adressvergabe auch über die SINAMICS-Parameter angestoßen werden. In diesem Fall holt sich die Control Unit die IP-Adresse nach jedem POWER ON immer von einem DHCP-Server. Die Einstellungen können Sie über die Startdrive "Parameterliste" vornehmen:

1. Aktivieren Sie die DHCP-Adressvergabe über eine der folgenden Einstellungen (der Wert 2 bedeutet jeweils "MAC-Adresse", der Wert 3 jeweils "Gerätename"):
 - bei Onboard Ethernet (X127): p8904 = 2 oder 3
 - bei PROFINET Onboard: p8924 = 2 oder 3
 - bei CBE20 (X1400): p8944 = 2 oder 3

Der DHCP-Server vergibt nun temporär eine IP-Adresse.

2. Sie können nun die Schnittstellen-Konfiguration aktivieren (jeweils Wert 1) oder aktivieren und gleichzeitig remanent (jeweils Wert 2) speichern. Nehmen Sie eine der folgenden Einstellungen vor:
 - bei Onboard Ethernet (X127): p8905 = 1 oder 2
 - bei PROFINET Onboard: p8925 = 1 oder 2 (Gilt nur für SINAMICS S120 Geräte)
 - bei CBE20 (X1400): p8945 = 2

Ein direktes Aktivieren ist beim CBE20 nicht möglich. Die Konfiguration kann nur gespeichert werden. Beim nächsten POWER ON wird die Einstellung dann automatisch aktiv.

5.1.4 DCP-Blinken

Diese Funktion dient dazu, die korrekte Zuordnung zu einer Baugruppe und deren Schnittstelle zu überprüfen. Diese Funktion wird von einer CU310-2 PN und einer CU320-2 DP/PN bei gestecktem CBE20 unterstützt. Bei einer CU320-2 PN kann die Funktion aber auch ohne CBE20 genutzt werden. DCP-Blinken

1. Wählen Sie in HW-Konfig oder im STEP 7-Manager den Menüpunkt "Zielsystem > Ethernet > Ethernet-Teilnehmer bearbeiten".

Der Dialog "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" wird geöffnet.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Durchsuchen".

Der Dialog "Netz durchsuchen" wird geöffnet und die angeschlossenen Teilnehmer werden angezeigt.

3. Wählen Sie die CU310-2 PN bzw. die CU320-2 DP bei gestecktem CBE20 als Teilnehmer.

Anschließend wird die Funktion "DCP-Blinken" über die Schaltfläche "Blinken" aktiviert.

Das DCP-Blinken ist auf die LED-Anzeige RDY (READY-LED 2 Hz, grün/orange oder rot/orange) an der CU310-2 PN/CU320-2 DP geschaltet.

Das Blinken der LED hält solange an, wie der Dialog offen ist. Wird der Dialog geschlossen, wird die LED automatisch gelöscht. Die Funktion steht ab STEP 7 V5.3 SP1 über Ethernet zur Verfügung oder über Startdrive.

5.1.5 Datenübertragung

Eigenschaften

Die PROFINET-Schnittstelle eines Antriebsgerätes unterstützt den gleichzeitigen Betrieb von:

- IRT – Isochronous Real Time Ethernet
- RT – Real Time Ethernet
- Standard-Ethernet-Dienste (TCP/IP, LLDP, UDP und DCP)

PROFIdrive Telegramm für zyklische Datenübertragung, azyklische Dienste

Für die zyklische Kommunikation über PROFINET IO stehen die Telegramme nach PROFIdrive zur Auswahl (siehe Kapitel "Kommunikation nach PROFIdrive", Zyklische Kommunikation (Seite 38)).

Zu jedem Antriebsobjekt eines Antriebsgerätes mit zyklischem Prozessdaten-Austausch gibt es Telegramme zum Senden und Empfangen von Prozessdaten.

Zusätzlich zum zyklischen Datenverkehr können azyklische Dienste genutzt werden, um das Antriebsgerät zu parametrieren und zu konfigurieren. Diese azyklischen Dienste können vom IO-Supervisor oder vom IO-Controller genutzt werden.

Reihenfolge der Antriebsobjekte im Telegramm

Die Reihenfolge der Antriebsobjekte im Telegramm auf der Antriebsseite wird über eine Liste in p0978[0...24] angezeigt und kann darüber auch verändert werden.

Über das Inbetriebnahme-Tool Startdrive können Sie die Reihenfolge der Antriebsobjekte eines in Betrieb genommenen Antriebssystems im Projektnavigator unter "Antriebsgerät" > "Kommunikation" > "Telegrammkonfiguration" anzeigen.

Bei der Erstellung der Konfiguration auf der Controllerseite (HW-Konfig) werden die von der Applikation vorgesehenen prozessdatenfähigen Antriebsobjekte in das Telegramm in der angezeigten Reihenfolge (s. o.) eingefügt.

Die folgenden Antriebsobjekte können Prozessdaten austauschen:

- Active Infeed (A_INF)
- Basic Infeed (B_INF)
- Control Unit (CU_S)
- ENC
- Smart Infeed (S_INF)
- SERVO
- Terminal Board 30 (TB30)
- Terminal Module 15 (TM15)
- Terminal Module 31 (TM31)
- Terminal Module 41 (TM41)

- Terminal Module 120 (TM120)
- Terminal Module 150 (TM150)
- VECTOR

Hinweis

Die Reihenfolge der Antriebsobjekte in HW-Konfig muss mit der Reihenfolge im Antrieb (p0978) übereinstimmen.

Antriebsobjekte nach der ersten Null im p0978 dürfen nicht in der HW-Konfig projektiert werden.

Der Telegrammaufbau ist abhängig von den bei der Konfiguration berücksichtigten Antriebsobjekten. Es sind Konfigurationen zulässig, die nicht alle Antriebsobjekte berücksichtigen, die auf dem Antriebssystem vorhanden sind.

Beispiel:

Es sind z. B. folgende Konfigurationen möglich:

- Konfiguration mit SERVO, SERVO, SERVO
- Konfiguration mit A_INF, SERVO, SERVO, SERVO, TB30
- und weitere

5.1.6 Kommunikationskanäle bei PROFINET

PROFINET-Verbindungskanäle

- Eine Control Unit besitzt eine integrierte Ethernet-Schnittstelle (X127).
- Die PROFINET-Versionen CU320-2 PN und CU310-2 PN haben je eine PROFINET-Schnittstelle (X150) mit 2 Ports onboard: P1 und P2
- Eine Control Unit CU320-2 PN oder eine CU310-2 PN kann über die integrierten PROFINET-Schnittstellen insgesamt 8 azyklische Verbindungen (z. B. S7) gleichzeitig aufbauen.

Hinweise zur Schnittstelle X127 LAN (Ethernet)

Hinweis

Verwendung

Die Ethernet-Schnittstelle X127 ist für die Inbetriebnahme und Diagnose vorgesehen und muss deshalb immer zugänglich sein (z. B. für den Service).

Zusätzlich gelten die folgenden Einschränkungen für X127:

- Nur lokaler Zugriff zulässig
 - Keine Vernetzung bzw. nur lokale Vernetzung im abgeschlossenen Schaltschrank zulässig
-

Falls ein Remote-Zugang zum Schaltschrank notwendig ist, dann sind hierfür zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, sodass Missbrauch durch Sabotage, unqualifizierte Datenmanipulation und das Abhören von vertraulichen Daten ausgeschlossen sind (siehe auch "Industrial Security (Seite 14)").

Control Unit mit CBE20

In die Control Unit CU320-2 PN/DP ist optional ein Communication Board steckbar:

- Das Communication Board CBE20 (X1400) ist ein PROFINET-Switch mit 4 weiteren PROFINET-Ports.

Hinweise

Hinweis

PROFINET-Routen

Routen ist weder zwischen den Onboard-Schnittstellen X127 und X150 noch zwischen den Onboard-Schnittstellen der Control Unit 320-2 PN und einer gesteckten CBE20 (X1400) möglich.

Hinweis

PROFINET-Schnittstellen der CU320-2 PN mit CBE20

Die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CU320-2 PN ist unabhängig von der optional gesteckten Baugruppe CBE20. Beide PROFINET-Schnittstellen sind nicht miteinander verbunden. Ein Routing zwischen den beiden PROFINET-Schnittstellen ist nicht möglich.

Hinweis

Ringtopologie

Bei der Verschaltung der Ports ist darauf zu achten, dass bei Standardanwendung keine Ringtopologie entsteht. Weiteres zur Ringtopologie finden Sie im Kapitel Medienredundanz (Seite 156).

Hinweis

Unterstützung des Medium-dependent interface Auto-MDI(X)

- Die Ethernet-Schnittstelle unterstützt kein Auto-MDI(X). Falls auch die LAN-Schnittstelle des Kommunikationspartners kein Auto-MDI(X) beherrscht, muss eine gekreuzte Leitung für den Anschluss verwendet werden.
 - Die PROFINET-Schnittstellen unterstützen Auto-MDI(X). Deshalb können sowohl gekreuzte als auch ungekreuzte Leitungen für den Anschluss von Geräten verwendet werden.
 - Das Communication Board CBE20 unterstützt ebenfalls Auto-MDI(X). Deshalb können sowohl gekreuzte als auch ungekreuzte Leitungen für den Anschluss von Geräten verwendet werden.
-

5.1.7

Literatur

- Die Einbindung eines SINAMICS S120 mit CU310-2 PN/CU320-2 DP/CU320-2 PN in ein PROFINET IO-System ist ausführlich im Systemhandbuch "SIMOTION SCOUT Kommunikation" beschrieben.
- Ein Beispiel für die Anbindung der Control Unit an eine SIMATIC S7 über PROFINET IO finden Sie im Online Support in der FAQ "PROFINET IO Kommunikation zwischen S7-CPU und SINAMICS S120 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/27196655>)".
- Eine Beschreibung der CBE20, und wie Sie bei deren Montage vorgehen können, finden Sie im SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten.
- Die PROFINET-Schnittstelle der CU310-2 PN ist im SINAMICS S120 Gerätehandbuch AC Drive beschrieben.

5.1.8 Übersicht wichtiger Parameter

Ethernet-Schnittstelle

- p8900[0...239] IE Name of Station
- p8901[0...3] IE IP Address
- p8902[0...3] IE Default Gateway
- p8903[0...3] IE Subnet Mask
- p8904 IE DHCP Mode
- p8905 IE Schnittstellen-Konfiguration
- r8910[0...239] IE Name of Station actual
- r8911[0...3] IE IP Address actual
- r8912[0...3] IE Default Gateway actual
- r8913[0...3] IE Subnet Mask actual
- r8915[0...5] IE MAC Address

Integrierte PROFINET-Schnittstelle

- p8920[0...239] PN Name of Station
- p8921[0...3] PN IP Address
- p8922[0...3] PN Default Gateway
- p8923[0...3] PN Subnet Mask
- p8924 PN DHCP Mode
- p8925 PN Schnittstellen-Konfiguration
- r8930[0...239] PN Name of Station actual
- r8931[0...3] PN IP Address actual
- r8932[0...3] PN Default Gateway actual
- r8933[0...3] PN Subnet Mask actual
- r8935[0...5] PN MAC Address
- r8936[0...1] PN Zyklische Verbindung Zustand
- r8937[0...5] PN Diagnose
- r61000[0...239] PROFINET Name of Station
- r61001[0...3] PROFINET IP of Station

CBE20

- p8940[0...239] CBE2x Name of Station
- p8941[0...3] CBE2x IP Address
- p8942[0...3] CBE2x Default Gateway
- p8943[0...3] CBE2x Subnet Mask
- p8944 CBE2x DHCP Mode
- p8945 CBE2x Schnittstellen-Konfiguration
- r8950[0...239] CBE2x Name of Station actual
- r8951[0...3] CBE2x IP Address actual
- r8952[0...3] CBE2x Default Gateway actual
- r8953[0...3] CBE2x Subnet Mask actual
- r8954 CBE2x DHCP Mode actual
- r8955[0...5] CBE2x MAC Address
- r8959 CBE2x DAP ID
- r61000[0...239] PROFINET Name of Station
- r61001[0...3] PROFINET IP of Station

5.2 RT-Klassen bei PROFINET IO

PROFINET IO ist ein skalierbares Echtzeit-Kommunikationssystem auf Basis der Ethernet-Technologie. Der skalierbare Ansatz drückt sich in 3 Echtzeitklassen aus.

RT

Die RT-Kommunikation setzt auf Standard-Ethernet auf. Die Daten werden über priorisierte Ethernet-Telegramme übertragen. Standard-Ethernet unterstützt keine Synchronisationsmechanismen, damit ist mit PROFINET IO mit RT kein taktsynchroner Betrieb möglich.

Die reale Aktualisierungszeit, in der die zyklischen Daten ausgetauscht werden, ist von der Busauslastung, von den verwendeten Geräten und vom Mengengerüst der I/O-Daten abhängig. Die Aktualisierungszeit ist ein Vielfaches des Sendetaktes.

IRT

Diese RT-Klasse unterscheidet 2 Optionen:

- IRT "hohe Flexibilität"
- IRT "hohe Performance".

Die Echtzeit-Klassen IRT "hohe Flexibilität" und IRT "hohe Performance" sind als Optionen in der Konfiguration der Synchronisationseinstellungen innerhalb von HW-Konfig auswählbar. In der folgenden Beschreibung werden sie unter dem Begriff "IRT" zusammengefasst.

Software-Voraussetzungen für Projektierung von IRT:

- STEP 7 5.4 SP4 (HW-Konfig)

Hinweis

Weitere Informationen zur Konfiguration der PROFINET-Schnittstelle bei I/O-Controller und I/O-Device finden Sie in der Literatur: SIMOTION SCOUT Kommunikation Systemhandbuch.

IRT "hohe Flexibilität"

Die Telegramme werden zyklisch in einem deterministischen Takt (Isochronous Real Time) versendet. Dabei werden die Telegramme in einer durch Hardware reservierten Bandbreite ausgetauscht. Es entsteht dabei pro Zyklus ein IRT-Zeitintervall und ein Standardethernet-Zeitintervall.

Hinweis

IRT "hohe Flexibilität" ist für taktsynchrone Applikationen nicht verwendbar.

IRT "hohe Performance"

Neben der Bandbreitenreservierung kann durch eine zur Projektierzeit festgelegte Topologie der Telegrammverkehr weiter optimiert werden. Dadurch werden die Performance im Datenaustausch und der Determinismus verbessert. Das IRT Zeitintervall kann so noch einmal gegenüber IRT "hohe Flexibilität" optimiert bzw. minimiert werden.

Neben der isochronen Datenübertragung bei IRT kann auch die Applikation (Lageregelzyklus, IPO-Zyklus) in den Geräten taktsynchron sein. Das ist unbedingte Voraussetzung für Achsregelung und Synchronisierung über den Bus. Taktsynchrone Datenübertragung mit Zykluszeiten weit unter einer Millisekunde bei einer Abweichung vom Zyklusbeginn (Jitter) kleiner einer Mikrosekunde bietet genug Leistungsreserven für anspruchsvolle Motion Control-Anwendungen.

Im Gegensatz zu Standard-Ethernet und PROFINET IO mit RT werden die Telegramme bei PROFINET IO mit IRT zeitlich geplant übertragen.

Baugruppen

Folgende S110/S120-Baugruppen unterstützen das IRT "hohe Performance":

- S120 CU320 in Verbindung mit der CBE20
- S120 CU320-2 DP in Verbindung mit der CBE20
- S120 CU320-2 PN
- S120 CU310 PN
- S120 CU310-2 PN
- S110 CU305 PN

Takterzeugung über PROFINET IO (taktsynchrone Kommunikation)

SINAMICS S120 mit CU310-2 PN/CU320-2 DP/CU320-2 PN kann nur die Rolle eines Synchronisations-Device innerhalb eines PROFINET IO-Netzes einnehmen.

Für eine CU310-2 PN/CU320-2 DP/CU320-2 PN mit CBE20-Baugruppe gilt:

- Übertragungsart IRT, IO-Device ist Synchronisations-Slave und taktsynchron, Sendetakt steht am Bus an: Control Unit synchronisiert sich auf und der Sendetakt gibt den Takt für die Control Unit vor.
- RT oder IRT (Option Antriebsgerät "nicht taktsynchron") ist projektiert. SINAMICS verwendet den lokalen, in SINAMICS projektierten Takt.

Für eine CU320-2 DP/CU320-2 PN ohne CBE20-Baugruppe, aber projektiert, gilt:

- SINAMICS verwendet lokalen Takt (im SINAMICS projektierte Takt), kein Austausch von Daten über PROFINET, Warnung A01487 steht an ("Topologie: Vergleich Option Slot Komponente in Isttopologie fehlt").
Der Zugang über PROFINET ist nicht verfügbar.

Vergleich zwischen RT und IRT

Tabelle 5- 1 Vergleich zwischen RT und IRT

	RT	IRT "hohe Flexibilität"	IRT "hohe Performance"
Übertragungsart	Switching auf Basis der MAC-Adresse; Priorisierung der RT-Telegramme durch Ethernet-Prio (VLAN-Tag) möglich	Switching auf Basis der MAC-Adresse; Bandbreitenreservierung durch Reservierung eines IRT "hohe Flexibilität"-Intervalls, in dem nur IRT "hohe Flexibilität"-Frames übertragen werden und z. B. keine TCP/IP-Frames	Pfadbasiertes Switching auf Basis einer Topologie basierten Planung; Keine Übertragung von TCP/IP-Frames und IRT "hohe Flexibilität"-Frames im IRT "hohe Performance" Intervall.
Taktsynchrone Applikation im IO-Controller	Nein	Nein	Ja
Determinismus	Varianz der Übertragungsdauer durch begonnene TCP/IP-Telegramme	Garantierte Übertragung der IRT "hohe Flexibilität" Telegramme im aktuellen Zyklus durch reservierte Bandbreite.	Exakt geplante Übertragung, Sende- und Empfangszeitpunkte sind garantiert für beliebige Topologien.
Neuladen der Netz-Projektierung nach Änderung	Nicht relevant	nur wenn die Größe des Intervalls für IRT "hohe Flexibilität" angepasst werden muss (Vorhalten von Platz ist möglich)	Immer, wenn sich die Topologie oder die Kommunikationsbeziehungen verändern
Maximale Switchtiefe (Anzahl der Switches in einer Linie)	10 bei 1 ms	61	64
Mögliche Sendetakte siehe Tabelle "Einstellbare Sendetakte und Aktualisierungszeiten" in Unterpunkt "Sendetakte und Aktualisierungszeiten bei RT-Klassen"			

RT-Klasse einstellen

Über die Eigenschaften der Controllerschnittstelle des IO-Controller wird die RT-Klasse eingestellt. Ist die RT-Klasse IRT "hohe Performance" eingestellt, können keine IRT "hohe Flexibilität"-Devices am IO-Controller betrieben werden und umgekehrt. IO-Devices mit RT können immer betrieben werden, egal welche IRT-Klassen eingestellt sind.

Die RT-Klasse können Sie in HW-Konfig für das jeweilige PROFINET-Gerät einstellen.

1. Doppelklicken Sie in HW-Konfig auf den Eintrag der PROFINET-Schnittstelle in der Baugruppe.

Der Dialog "Eigenschaften" wird aufgerufen.

2. Wählen Sie in der Registerkarte "Synchronisation" unter RT-Klasse die RT-Klasse aus.
3. Nach Anwahl von "IRT" kann zusätzlich die Option "hohe Flexibilität" oder "hohe Performance" ausgewählt werden.
4. Bestätigen Sie mit "OK".

Synchronisations-Domain

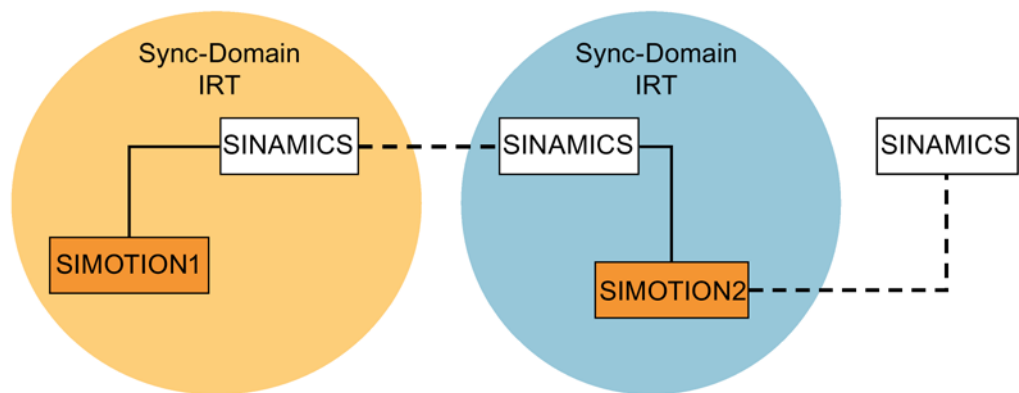
Die Summe aller zu synchronisierenden Geräte bildet eine Synchronisations-Domain. Die gesamte Domain muss auf eine bestimmte einheitliche RT-Klasse (Echtzeitklasse) für die Synchronisation eingestellt werden. Die Kommunikation zwischen verschiedenen Synchronisations-Domains ist über RT möglich.

Bei IRT ist die Synchronisation aller Geräte (IO-Devices, IO-Controller) auf einen gemeinsamen Sync-Master erforderlich.

Mit RT kann ein IO-Controller mit einem Antriebsgerät außerhalb einer Synchronisations-Domain oder "durch" eine weitere Synchronisations-Domain hindurch kommunizieren. STEP 7 unterstützt ab Version 5.4 SP1 mehrere Synchronisations-Domains an einem Ethernet-Subnetz.

Beispiel:

- Synchronisations-Domain IRT: SIMOTION2 mit SINAMICS
- SINAMICS-Antrieb, der dem IO-System der SIMOTION1 zugeordnet ist. Dieser ist topologisch so angeordnet, dass Kommunikation über RT durch die IRT-Synchronisations-Domain hindurch stattfinden muss.



--- Kommunikation außerhalb Synchronisations-Domains

Bild 5-2 RT-Kommunikation über Synchronisations-Domain-Grenzen hinweg

Aktualisierungszeiten und Sendetakte bei RT-Klassen

Definition Aktualisierungszeit/Sendetakt:

Betrachtet man ein einzelnes IO-Device des PROFINET IO-Systems, so wurde innerhalb der Aktualisierungszeit das IO-Device vom IO-Controller mit neuen Daten (Ausgänge) versorgt und es hat neue Daten (Eingänge) an den IO-Controller gesendet. Der Sendetakt ist die kleinstmögliche Aktualisierungszeit.

Innerhalb des Sendetaktes werden alle zyklischen Daten übertragen. Der tatsächlich einstellbare Sendetakt ist von verschiedenen Faktoren abhängig:

- Busauslastung
- Art der verwendeten Geräte
- Im IO-Controller zur Verfügung stehende Rechenleistung

- Unterstützte Sendetakte in den beteiligten PROFINET-Geräten einer Synchronisations-Domain. Ein typischer Sendetakt ist z. B. 1 ms.

Die folgende Tabelle gibt die einstellbaren Untersetzungen der Aktualisierungszeiten IRT "hohe Performance", IRT "hohe Flexibilität" und RT zum Sendetakt an.

Tabelle 5- 2 Einstellbare Sendetakte und Aktualisierungszeiten

Sendetakt		Untersetzungsfaktoren Aktualisierungszeit zu Sendetakt	
		RT IRT "hohe Flexibilität" ⁽⁴⁾	IRT "hohe Performance"
Bereich "gerade" ⁽¹⁾	250, 500, 1000 µs	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512	1, 2, 4, 8, 16 ⁽²⁾
	2000 µs	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256	1, 2, 4, 8, 16 ⁽²⁾
	4000 µs	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	1, 2, 4, 8, 16 ⁽²⁾
Bereich "ungerade" ⁽³⁾	375, 625, 750, 875, 1125, 1250 µs ... 3875 µs (Schrittweite 125 µs)	nicht unterstützt ⁽⁵⁾	1

Erläuterungen zu obiger Tabelle:

- 1) Wenn sich IO-Devices mit RT-Klasse "RT" in einer Synchronisations-Domain befinden, dann können nur noch die Sendetakte aus dem Bereich "gerade" eingestellt werden. Mit der Einstellung eines Sendetaktes aus dem Bereich "gerade" können auch nur die Untersetzungen aus dem Bereich "gerade" eingestellt werden.
- 2) Wenn IO-Devices (ET200S IM151-3 PN HS, SINAMICS S) takt synchron betrieben werden, kann generell nur eine Untersetzung der Aktualisierungszeit zum Sendetakt von 1:1 an diesen eingestellt werden. Der Modus für die Aktualisierungszeit ist dabei immer auf "fixierter Faktor" zu stellen (unter Eigenschaften "IO-Device", Lasche "IO-Zyklus", Pull-down-Menü "Modus"). Dadurch nimmt STEP 7 keine automatische Anpassung der Aktualisierungszeit vor. Die Aktualisierungszeit entspricht damit immer dem Sendetakt.
- 3) Die Sendetakte aus dem Bereich "ungerade" können nur eingestellt werden, wenn sich keine IO-Devices mit einer RT-Klasse "RT" in einer Synchronisations-Domain befinden. Mit der Einstellung eines Sendetaktes aus dem Bereich "ungerade" können auch nur die Untersetzungen aus dem Bereich "ungerade" eingestellt werden.
- 4) Bei IRT "hohe Flexibilität" ist keine Taktsynchronität möglich.
- 5) Ungerade Sendetakte können nur verwendet werden, wenn sich in den an der Synchronisations-Domain beteiligten IO-Systemen kein RT- oder IRT "hohe Flexibilität"-Device befindet.

Weiterhin ergeben sich die tatsächlich einstellbaren Sendetakte aus der Schnittmenge der Sendetakte, die von allen Geräten der Synchronisations-Domain unterstützt werden.

Die Einstellung der Untersetzung der Aktualisierungszeit eines IO-Devices zum Sendetakt erfolgt über die "Eigenschaften" von dessen PROFINET-Schnittstelle.

Hinweis

Die Sendetakte für die Bereiche "gerade" und "ungerade" haben keine Schnittmenge!

Sendetakte bei SINAMICS-Antriebsgeräten

Ein SINAMICS-Antriebsgerät mit PROFINET-Schnittstelle, die IRT unterstützt, erlaubt Sendetakte von 0,25 ms bis 4,0 ms im Raster von 250 µs.

Topologieregeln

Topologieregeln für RT

- Für RT kann eine Topologie projektiert werden, muss aber nicht. Wenn eine Topologie projektiert ist, dann müssen die Geräte gemäß Topologie verdrahtet werden.
- Ansonsten können die Geräte beliebig verdrahtet werden.

Topologieregeln für IRT

- Keine Mischszenarien in STEP 7 V5.4 SP4, also kein IRT "hohe Performance" und IRT "hohe Flexibilität" zusammen in einer Synchronisations-Domain.
- Eine Synchronisations-Domain mit IRT "hohe Performance" kann maximal eine IRT-"hohe Performance"-Insel beinhalten. Insel bedeutet, dass die Geräte gemäß projektierte Topologie verschaltet sein müssen. Ein Sync-Master muss in der betreffenden Insel platziert werden.
- Für IRT "hohe Flexibilität" gelten die gleichen Topologieregeln wie für IRT "hohe Performance", nur dass nicht unbedingt eine Topologie projektiert werden muss. Wenn jedoch eine Topologie projektiert ist, dann müssen die Geräte gemäß Topologie verdrahtet werden.

Geräteauswahl in HW-Konfig

Hardwarekatalog

Das Antriebsgerät aus dem entsprechenden Gerätefamilieneintrag im Hardwarekatalog muss projektiert werden. Für die Echtzeit-Klasse IRT sind dies alle Einträge ab der Firmware-Version V2.5.

GSDML

GSDML-Dateien für Geräte, die IRT beinhalten, ab der Firmware-Version V2.5.

5.3 PROFINET GSDML

SINAMICS S120 unterstützt die GSDML-Variante: "PROFINET GSDML" zum Einbetten des Umrichters in ein PROFINET-Netzwerk.

Die PROFINET GSDML erlaubt die Kombination von Standardtelegrammen mit einem PROFIsafe-Telegramm und falls erforderlich einer Telegrammerweiterung. Jedes der Module umfasst 4 Subslots: Den Module Access Point (MAP), das PROFIsafe-Telegramm, ein PZD-Telegramm zum Übertragen von Prozessdaten und falls erforderlich ein Telegramm für PZD-Erweiterungen. Beispiel:

GSDML-V2.31-Siemens-Sinamics_S_CU3x0_20160101.xml

GSDML-Dateien können Sie über folgende Siemens-Internetadresse downloaden:

PROFINET GSDML (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49217480>)

Auf der Speicherkarte sind die GSDML-Dateien in folgender Ablage gespeichert:

..\SIEMENS\SINAMICS\DATA\CFG\PNGSD.ZIP

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Submodule in Abhängigkeit vom jeweiligen Antriebsobjekt.

Tabelle 5-3 Submodule in Abhängigkeit vom jeweiligen Antriebsobjekt

Modul	Subslot 1 MAP	Subslot 2 PROFIsafe	Subslot 3 PZD Telegramm	Subslot 4 PZD Erweiterung	Subslot 5	Max. Anzahl PZD
SERVO	MAP	Telegramm 30/31/901/902/903	Telegramme: 1...220 freie PZD-16/16	Zusatztelegramme 700/701/750, PZD- 2/2, -2/4, -2/6, -8/8	Zusatztelegramme 700/701/750, PZD- 2/2, -2/4, -2/6, -8/8	20/28
VECTOR	MAP	Telegramm 30/31/901/902/903	Telegramme: 1...352 freie PZD-16/16, 32/32	Zusatztelegramme 700/701/750, PZD- 2/2, -2/4, -2/6, -8/8	Zusatztelegramme 700/701/750, PZD- 2/2, -2/4, -2/6, -8/8	32/32
Einspeisung	MAP	Reserviert	Telegramme: 370, 371 freie PZD-4/4	PZD-2/2, -2/4, -2/6	Reserviert	10/10
Geber	MAP	Reserviert	Telegramme: 81, 82, 83 freie PZD-4/4	PZD-2/2, -2/4, -2/6	Reserviert	4/12
TB30, TM31, TM15 DI_DO, TM120	MAP	Reserviert	Telegramme: keine freie PZD-4/4	Reserviert	Reserviert	5/5
TM150	MAP	Reserviert	Telegramme: keine freie PZD-4/4	Reserviert	Reserviert	7/7
TM41	MAP	Reserviert	Telegramme: 3 freie PZD-4/4, 16/16	Reserviert	Reserviert	20/28
Control Unit	MAP	Reserviert	Telegramme: 390, 391, 392, 393, 394, 395 freie PZD-4/4	Reserviert	Reserviert	5/21
TM15/TM17	Wird nicht unterstützt.					

Die Telegramme in den Subslots 2, 3 und 4 sind frei projektierbar, können also auch leer bleiben.

Projektierung

1. Fügen Sie ein Modul "DO SERVO/VECTOR/..." ein.
2. Fügen Sie das optionale Submodul "PROFIsafe Telegramm 30" ein.
3. Fügen Sie ein Submodul "PZD Telegramm xyz" ein.
4. Fügen Sie das optionale Submodul "PZD Erweiterung" ein.
5. Vergeben Sie die E/A-Adressen für das Modul und die Submodule.

Eine detaillierte Beschreibung der Verarbeitung einer GSDML-Datei in HW-Konfig finden Sie in der SIMATIC-Dokumentation.

5.4 Motion Control mit PROFINET

Motion Control/Taktsynchrone Antriebskopplung mit PROFINET

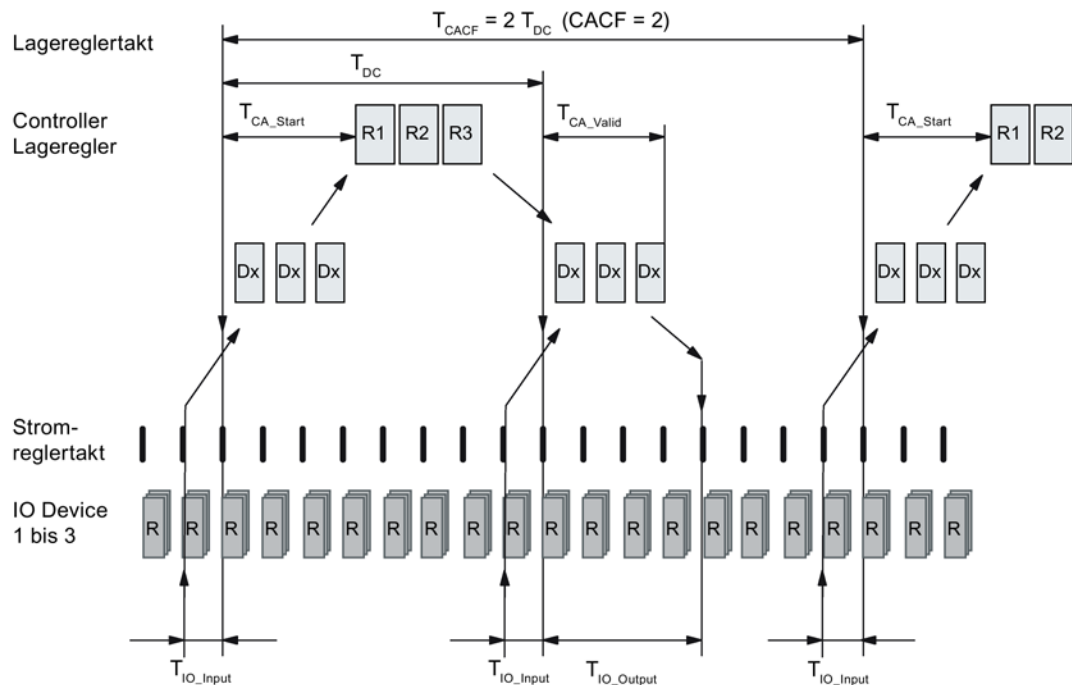


Bild 5-3 Motion Control/Taktsynchrone Antriebskopplung mit PROFINET, Optimierter Zyklus mit CACF = 2 (Controller Application Cycle Factor)

Beachten Sie bei der Planung der Kommunikation folgende Zusammenhänge zwischen der Synchronität der Kommunikation und Ihrer Applikation:

- Taktsynchrone Übertragung

PROFINET stellt mit dem Kommunikationsprofil PROFINET IRT (Isochronous Real Time) einen Mechanismus zur taktsynchronen Übertragung zur Verfügung. Details hierzu finden Sie im Kapitel "RT-Klassen bei PROFINET IO (Seite 126)".

- Synchrone Anwendungen

- Eine (takt-)synchrone Anwendung ist eine Anwendung, bei der eine genaue zeitliche Korrelation der Prozessdaten (zeitkonsistentes Prozessdatenabbild) erforderlich ist. Die Prozessdaten werden mit einer synchronisierten Kommunikation übertragen.
- Damit Bus und Applikation zusammenspielen, müssen Sie die Applikation auf den Kommunikationszyklus synchronisieren. Sie können damit alle Prozessdaten eines Kommunikationszyklus direkt zeitlich korrelieren.

Reihenfolge der Datenübernahme in die Regelung

1. Der Lageistwert $G1_XIST1$ wird um die Zeit T_{IO_Input} vor Beginn eines jeden Takts in das Telegrammabbild gelesen und beim nächsten Zyklus zum Controller übertragen.
2. Die Regelung des Controllers beginnt um die Zeit T_{CA_Start} nach jedem Lagereglertakt und verwendet die zuvor gelesenen aktuellen Istwerte der Devices.
3. Im nächsten Zyklus gibt der Controller die berechneten Sollwerte an das Telegrammabbild des Device weiter. Die Vorgabe des Drehzahlsollwerts $NSOLL_B$ an die Regelung erfolgt zum Zeitpunkt T_{IO_Output} nach Beginn des Zyklus.

Hinweis

Mit der taktsynchronen Einstellung eines Telegramms ist das gesamte SINAMICS-Gerät mit allen Daten taktsynchron. Gründe:

- Zwischen Controller und Device werden alle Daten nur in einem IRT-Frame ausgetauscht.
 - In SINAMICS werden alle Daten konsistent synchron bearbeitet.
-

Bezeichnungen und Beschreibungen bei Motion Control

Tabelle 5- 4 Zeiteinstellungen und Bedeutungen

Name	Grenzwert	Beschreibung
T _{DC_BASE}	-	Zeitbasis für Zykluszeit T _{DC} Berechnung: $T_{DC_BASE} = T_{DC_BASE} \cdot 31,25 \mu s = 4 \cdot 31,25 \mu s = 125 \mu s$
T _{DC}	$T_{DC_MIN} \leq T_{DC} \leq T_{DC_MAX}$	Zykluszeit $T_{DC} = T_{DC} \cdot T_{DC_BASE}$, T _{DC} : ganzzahliger Faktor CBE20: $T_{DC_MIN} = T_{DC_MIN} \cdot T_{DC_BASE} = 4 \cdot 125 \mu s = 500 \mu s$ $T_{DC_MAX} = T_{DC_MAX} \cdot T_{DC_BASE} = 32 \cdot 125 \mu s = 4 ms$ X150 (CU3x0-2 PN): $T_{DC_MIN} = T_{DC_MIN} \cdot T_{DC_BASE} = 2 \cdot 125 \mu s = 250 \mu s$ $T_{DC_MAX} = T_{DC_MAX} \cdot T_{DC_BASE} = 32 \cdot 125 \mu s = 4 ms$
T _{CACF}	CACF = 1-14	IO-Controller-Applikations-Zykluszeit Das Zeitraster, in dem die IO-Controller-Applikation neue Sollwerte generiert (z. B. im Lagereglertakt). Beispielberechnung: $T_{CACF} = CACF \cdot T_{DC} = 2 \cdot 500 \mu s = 1 ms$
T _{CA_Valid}	$T_{CA_Valid} < T_{DC}$	Zeit, gemessen vom Zyklusanfang, zu der die Istwerte aller IO-Devices für den Controller Applikationsprozess (Lageregelung) zur Verfügung stehen.
T _{CA_Start}	$T_{CA_Start} > T_{CA_Valid}$	Zeit, gemessen vom Zyklusanfang, zu der der Controller Applikationsprozess (Lageregelung) gestartet wird.
T _{IO_BASE}		Zeitbasis für T _{IO_Input} , T _{IO_Output} $T_{IO_BASE} = T_{IO_BASE} \cdot 1 ns = 125000 \cdot 1 ns = 125 \mu s$
T _{IO_Input}	$T_{IO_InputMIN} \leq T_{IO_Input} < T_{DC}$	Zeitpunkt der Istwerterfassung Ist die Zeit, zu der vor Beginn eines neuen Zyklus die Istwerte erfasst werden. $T_{IO_Input} = T_{IO_Input} \cdot T_{IO_BASE}$ T _{IO_Input} : ganzzahliger Faktor
	T _{IO_InputMIN}	Minimaler Wert für T _{IO_Input} Berechnung: $T_{IO_InputMIN} = T_{IO_InputMIN} \cdot T_{IO_BASE} = 375 \mu s$
T _{IO_Output}	$T_{IO_Output_valid} + T_{IO_OutputMIN} \leq T_{IO_Output} < T_{DC}$	Zeitpunkt der Sollwertübernahme Ist die Zeit, gerechnet vom Beginn des Zyklus, zu der die übertragenen Sollwerte (Drehzahlsollwert) von der Regelung übernommen werden. $T_{IO_Output} = T_{IO_Output} \cdot T_{IO_BASE}$ T _{IO_Output} : ganzzahliger Faktor
	T _{IO_OutputMIN}	Minimaler Wert für T _{IO_Output} Berechnung: $T_{IO_OutputMIN} = T_{IO_OutputMIN} \cdot T_{IO_BASE} = 250 \mu s$
	T _{IO_Output_valid}	Die Zeit, nach der die neuen Ausgangsdaten der Regelung (Sollwerte) beim Antriebsobjekt verfügbar sind.
Dx		Data_Exchange Mit diesem Dienst wird der Nutzdatenaustausch zwischen IO-Controller und IO-Device 1 - n durchgeführt.
R bzw. Rx		Rechenzeit Strom- bzw. Lageregler

Einstellkriterien für Zeiten

- Zyklus (T_{DC})
 - T_{DC} ist für alle Busteilnehmer gleich einzustellen. T_{DC} ist ein Vielfaches des SendClock.
 - $T_{DC} > T_{CA_Valid}$ und $T_{DC} \geq T_{IO_Output}$
 T_{DC} ist damit groß genug, um die Kommunikation mit allen Busteilnehmern zu ermöglichen.
- T_{IO_Input} und T_{IO_Output}
 - Durch möglichst kleine Zeiten T_{IO_Input} und T_{IO_Output} reduziert sich die Totzeit im Lageregelkreis.
 - $T_{IO_Output} > T_{CA_Valid} + T_{IO_Output_MIN}$
- Einstellungen und Optimierung sind über ein Tool (z. B. HW-Konfig in SIMATIC S7) möglich.

Nutzdatensicherung

Die Nutzdatensicherung erfolgt in beiden Übertragungsrichtungen (IO-Controller $\longleftrightarrow$ IO-Device) durch ein Lebenszeichen (4-Bit-Zähler).

Die Lebenszeichenzähler werden von 1 bis 15 inkrementiert und starten dann wieder mit dem Wert 1.

- IO-Controller-Lebenszeichen

- Als IO-Controller-Lebenszeichen wird STW2.12 ... STW2.15 verwendet.
- Der IO-Controller-Lebenszeichenzähler wird in jedem IO-Controller-Applikations-Zyklus (T_{CACF}) inkrementiert.
- Die tolerierbaren Lebenszeichenfehler sind über p0925 einstellbar.
- Mit p0925 = 65535 ist die Lebenszeichen-Überwachung im IO-Device abgeschaltet.
- Überwachung

Das IO-Controller-Lebenszeichen wird im IO-Device überwacht und die festgestellten Lebenszeichenfehler entsprechend bewertet.

In p0925 wird die Anzahl der maximal tolerierten aufeinanderfolgenden Lebenszeichenfehler des IO-Controllers eingestellt.

Wird die in p0925 eingestellte maximale Anzahl der Lebenszeichenfehler überschritten, so geschieht folgendes:

1. Eine Störung (F01912) wird ausgegeben.
2. Als IO-Device-Lebenszeichen wird der Wert "0" ausgegeben.
3. Eine neue Synchronisierung (mindestens 15 aufeinanderfolgend empfangene korrekte Lebenszeichen) auf das IO-Controller-Lebenszeichen wird gestartet.

Ein aufgetretener Lebenszeichenfehler kann mit 10 aufeinanderfolgenden korrekten Lebenszeichen zurückgesetzt werden.

- IO-Device-Lebenszeichen

- Als IO-Device-Lebenszeichen wird ZSW2.12 ... ZSW2.15 verwendet.
- Der IO-Device-Lebenszeichenzähler wird in jedem DC-Zyklus (T_{DC}) inkrementiert.
- Eine Überwachung des IO-Device-Lebenszeichens kann in der Controller Applikation implementiert werden

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

T_{DC}	r2064[1]	PB/PN Diagnose Taktsynchronität: Bus-Zykluszeit
T_{CACF}	r2064[2]	PB/PN Diagnose Taktsynchronität: Master-Zykluszeit
T_{I}	r2064[3]	PB/PN Diagnose Taktsynchronität: Zeitpunkt Istwerterfassung
T_{O}	r2064[4]	PB/PN Diagnose Taktsynchronität: Zeitpunkt Sollwerterfassung

5.5 Kommunikation mit CBE20

Die CBE20 ist ein flexibel einsetzbares Communication Board, das mit verschiedenen Kommunikationsprofilen betrieben werden kann. Es kann immer nur die Firmware eines Kommunikationsprofils geladen werden. Die verfügbaren Firmware-Dateien mit den Kommunikationsprofilen sind in UFW-Dateien auf der Speicherkarte der Control Unit abgelegt. Die Firmware-Auswahl ist nur vor der Inbetriebnahme möglich.

Über den Parameter p8835 wird die benötigte Datei ausgewählt. Nach der Auswahl der gewünschten UFW-Datei muss ein POWER ON durchgeführt werden. Im nachfolgenden Hochlauf wird die entsprechende UFW-Datei geladen. Danach ist die Änderung der Auswahl wirksam.

Tabelle 5- 5 Funktionalität und Auswahl in Zeigerdatei

Funktionalität (p8835)	Inhalt	Detailinformationen dazu in Kapitel:
PROFINET Device	1	-
PROFINET Gate	2	"Kommunikation über PROFINET Gate (Seite 140)"
SINAMICS Link	3	"Kommunikation über SINAMICS Link (Seite 207)"
EtherNet/IP	4	"Kommunikation über EtherNet/IP (EIP) (Seite 187)"
Modbus TCP	5	"Kommunikation über Modbus TCP (Seite 171)"
Kundenspezifisch ¹⁾ aus OEM-Verzeichnis	99	-

¹⁾ Pfad für UFW-Datei und Ordner auf Speicherkarte: /OEM/SINAMICS/CODE/CB/CBE20.UFW

Identifikation der Firmware-Variante

Über den Parameter r8858 kann die geladene Firmware-Variante der PROFINET-Schnittstelle eindeutig identifiziert werden.

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p8835 CBE20 Firmware Auswahl
- r8858[0...39] COMM BOARD Diagnosekanal lesen
- r8859[0...7] COMM BOARD Identifikationsdaten

5.6 Kommunikation über PROFINET Gate

Das "PN-GATE FOR SINAMICS" ist eine PROFINET-Lösung für Steuerungshersteller oder Maschinenbauer mit Eigenbausteuerung, die auf einfache Weise ein Interface zu einem PROFINET-Netzwerk in ihre Steuerungen integrieren wollen. Die PROFINET-Kommunikation wird über die Standard-Ethernet-Schnittstelle der Steuerung realisiert, ohne dass eine Kommunikationsbaugruppe oder ein Optionsmodul verwendet werden muss.

"PN-GATE FOR SINAMICS" ermöglicht beliebigen Steuerungs-Geräten, mit Standard Ethernet Interface, sich taktsynchron über PROFINET mit IRT an SINAMICS S120 anzubinden und Motion Control, Robotic oder CNC-Applikationen mit SINAMICS S120-Antrieben zu realisieren. Neben SINAMICS S120 können weitere beliebige PROFINET-Devices (Antriebe, dezentrale Peripherie, etc.) angeschlossen werden.

Mögliche Antriebsgeräte:

- CU320-2 PN

Die CBE20 in der CU320-2 PN des SINAMICS S120 enthält die Funktion "PN Gate" (p8835 = 2). Das PN Gate repräsentiert den Controller im Sinne von PROFINET. Dieser spannt ein Standard-PROFINET-Netz auf.

Die CBE20 (Port 4) ist über die Standard-Ethernet-Schnittstelle der Maschinensteuerung verbunden.

Die Steuerung liefert zyklisch die erforderlichen Inhalte für die gesamten IO-Daten, kompakt in einem oder auch mehreren Ethernetframes an den PROFINET-Controller in der CBE20. Dazu wird auf der Steuerung ein Treiber (Teil des PN Gate) zur Kommunikation mit der CBE20 benutzt.

Die CBE20 verteilt dann die IO-Daten mit je einem Telegrammframe an jedes einzelne im PROFINET-Netzwerk vorhandene Device, sowohl IRT als auch RT-Telegramme.

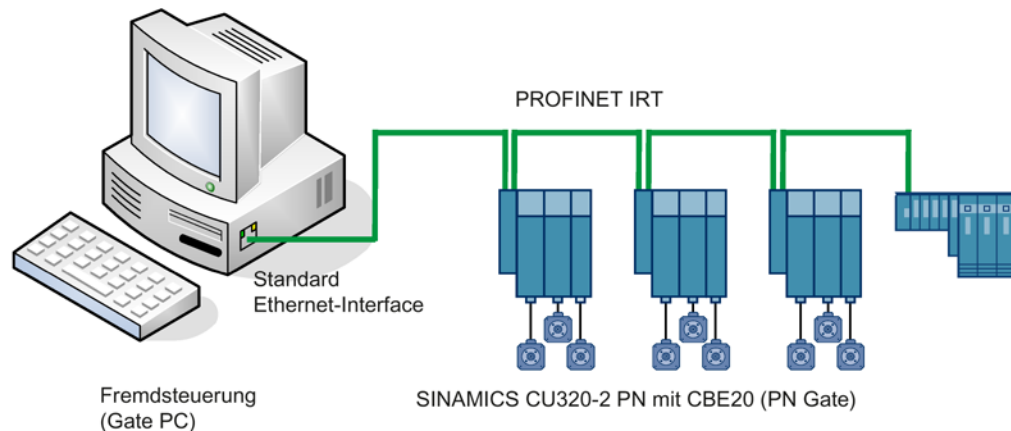


Bild 5-4 Prinzipdarstellung SINAMICS PROFINET Gate (kurz: PN Gate)

5.6.1 Von PN Gate unterstützte Funktionen

Funktionsübersicht PN Gate

Funktion	Beschreibung
Kommunikationskanäle	- zyklische Datenkommunikation: – IRT – RT - azyklische Datenkommunikation: – PROFINET-Alarme – Datensatz lesen/schreiben – TCP/IP
PROFINET-Basisdienste	- LLDP - DCP - SNMP
Zugriffe auf Prozessdaten	Zugriffe auf das Prozessabbild: - Subslot granular - Device granular
Konsistenz der zyklischen Daten	Jeder Prozessdatenkommunikationszyklus kann sowohl einen Datenanteil für IRT- und RT-Kommunikation enthalten.
Netzwerktopologien	- Linie - Stern - Baum
Informationen aus dem PN Gate	- Gerätenummer - Slot-Nummer mit dazugehörigen Subslot-Nummern - IO-Adresse - Diagnoseadressen - Modulkennung (Vendor-ID und Modul-ID) - Sendetakte und Aktualisierungszeiten
Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren und Deaktivieren von Devices über die API ohne Alarmauslösung
Automatische Adressvergabe	Topologie basierte Taufe
Anzahl der IO-Devices	Maximal 64 Devices
IO-Bereich im Controller	- je 4096 Byte In und Out - maximale Anzahl Slots: 2048 - maximale Bytes per Slot/Modulgröße: 254 Byte
Sendetakt	- RT-Kommunikation: 1 ms Aktualisierungszeiten RT 2ⁿ mit n = 0 bis 9 mal Sendetakt - IRT-Kommunikation 1 ms - 4 ms in Schritten von 250 µs minimaler Sendetakt von 1 ms für 32 Devices. Dabei ist eine Reduzierung der Daten pro Device zulässig.

5.6.2 Voraussetzungen für PN Gate

Hardware

- SINAMICS CU320-2 PN mit Firmware-Version 4.5 oder höher
- Communication Board Ethernet 20 (CBE20)
- Kurze Ethernet-Leitung zur Verbindung von CBE20 und CU320-2 PN (X150)
Empfehlung: Ethernet-Leitung mit der Artikelnummer: 6SL3060-4AB00-0AA0
- Steuerungshardware mit Standard-Ethernet-Schnittstelle (100 Megabit/s oder höher),
z. B. die SIMATIC-Box IPC 427C.

Hinweis

Der Gate PC muss die für den Betrieb des PN Gate benötigten kurzen Latenzzeiten gewährleisten. Einflussgrößen sind CPU-Leistung, Mainboard-Hardware (Ethernet-Chipsatz und dessen Anbindung sowie BIOS und die beteiligten Software-Komponenten (Betriebssystem-Komponenten wie Memory-Mapping, Ethernet-Treiber, Interrupt-Anbindung, Konfiguration)).

Software

- STARTER ab V4.3

Hinweis

Startdrive

Beachten Sie, dass Sie diese Funktion mit Startdrive noch nicht nutzen können.

oder

- Drive ES ab 5.5
oder
- SIMATIC STEP 7 ab V5.5 SP2
- Development Kit für die Entwicklung und Projektierung:
 - SINAMICS PN Gate DevKit (Artikel-Nr. 6SL3071-0CA00-0XA0)
- Lizenzen
 - Die PN Gate CU benötigt eine Laufzeitlizenz mit der Artikel-Nr. 6SL3074-0AA03-0AA0 oder die Z-Option G01 zur CFC.

PROFINET Version

- SINAMICS PN Gate V2 ist kompatibel mit PROFINET V2.2

Lieferumfang PN Gate Dev-Kit (Development Kit)

Das PN Gate Development Kit wird auf einer DVD ausgeliefert und beinhaltet folgende Bestandteile:

- STEP 7-Addon Setup
 - CD1
PN Gate Add-on Setup für STEP7 5.5 SP2, STARTER 4.3, SINAMICS 4.5
- PN Gate Driver
 - Bin
Binärdateien des Treibers im Tar-Format.
 - Src
Die Source-Dateien als Zip-Datei und entpackt.
 - Doc
Doxygen-Dokumentation als Zip-File. Die Doxygen-Dokumentation liegt im HTML- und PDF-Format vor.
- Example Application
 - PROFIdrive Beispielapplikationen binär und im Sourcecode.
- Documentation
 - German
PN Gate Dokumentation in Deutsch.
 - English
PN Gate Dokumentation in Englisch.

Weitere Informationen finden Sie im "Projektierungshandbuch SINAMICS S120 PN Gate".

5.7 PROFINET mit 2 Controllern

5.7.1 Einstellungen der Control Unit

Hinweis

Der Betrieb mit 2 Controllern ist nur in Verbindung mit einer Sicherheits-CPU möglich.

SINAMICS S120 ermöglicht den gleichzeitigen Anschluss von 2 Controllern an eine Control Unit über PROFINET, z. B. einer Automatisierungssteuerung (A-CPU) und einer Safety-Steuerung (F-CPU).

SINAMICS S unterstützt für diese Kommunikation die PROFIsafe-Standardtelegramme 30 und 31, sowie die Siemens-Telegramme 901, 902 und 903 für die Safety-Steuerung.

Beispiel

Die folgende Abbildung zeigt eine Beispielkonfiguration eines Antriebs mit 3 Achsen. Die A-CPU sendet das Siemens-Telegramm 105 für Achse 1 und das Siemens-Telegramm 102 für Achse 2. Die F-CPU sendet jeweils das PROFIsafe-Telegramm 30 für Achse 1 und Achse 3.

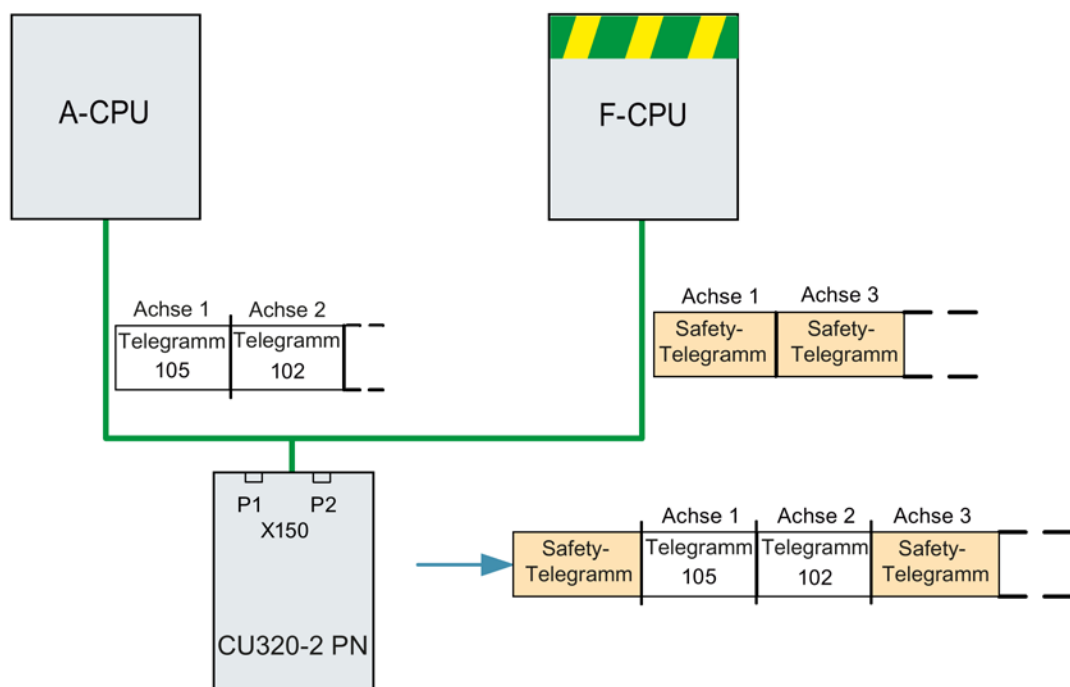


Bild 5-5 Beispiel Kommunikationsablauf

Konfiguration

Zur Konfiguration der Verbindung gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie mit Parameter p9601.3 = p9801.3 = 1 PROFIsafe für die Achsen 1 und 2 frei.
2. Projektieren Sie die PROFINET-Kommunikation in HW-Konfig (siehe Abschnitt "Projektierung der Controllern").

Der Kommunikationsaufbau erfolgt durch die Controller.

Hinweis

Beim Hochlauf benötigt das Antriebssystem die Konfigurationsdaten der A-CPU zuerst und baut dann die zyklische Kommunikation zu dieser CPU unter Berücksichtigung der zu erwartenden PROFIsafe-Telegramme auf.

Sobald das Antriebssystem anschließend die Konfiguration der F-CPU erhalten hat, wird auch hier die zyklische Kommunikation aufgebaut und die PROFIsafe-Telegramme werden berücksichtigt.

Hinweis

Ausfall einer CPU

Die Kommunikation mit beiden Controllern arbeitet unabhängig voneinander. Bei Ausfall einer CPU wird die Kommunikation mit der anderen CPU nicht unterbrochen, sie arbeitet ungestört weiter. Störungsmeldungen bezüglich der ausgefallenen Komponente werden ausgegeben.

- Beheben Sie die Störung und quittieren Sie die Meldungen. Danach wird die Kommunikation zur ausgefallenen CPU automatisch wieder aufgebaut.
-

5.7.2 Projektieren von Shared Device

Hinweis

Startdrive

Beachten Sie, dass Sie diese Funktion mit Startdrive noch nicht nutzen können.

Zum Projektieren der beiden Controller A-CPU und F-CPU haben Sie in "HW-Konfig" folgende 2 Möglichkeiten:

- Sie projektieren beide Controller unter Verwendung der Shared Device-Funktion in einem gemeinsamen Projekt
- Sie projektieren über GDSML jeden Controller für sich in einem eigenen Projekt.

Im nachfolgenden Beispiel wird die erste dieser Möglichkeiten beschrieben.

Hinweis

Detaillierte Informationen zur Projektierung mit "HW-Konfig" finden Sie in der STEP 7-Dokumentation.

Beispiel: 2 Controller in einem gemeinsamen Projekt

Starten Sie dazu STEP 7:

1. Legen Sie unter S7 für das neue Projekt eine Automatisierungssteuerung, im Beispiel A-CPU genannt, mit einer SIMATIC 300 an.

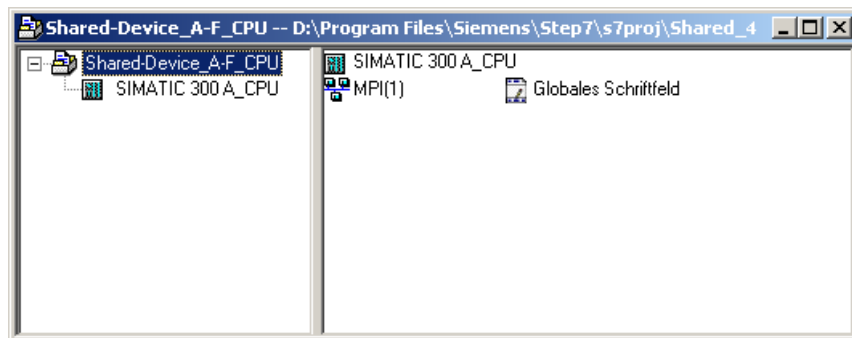


Bild 5-6 Neues S7-Projekt anlegen

2. Wählen Sie im HW-Konfig den Controller CPU 315-2 PN/DP aus und schließen als Kommunikationsnetz das PROFINET IO an.

3. Wählen Sie einen S120-Antrieb über den Objektmanager aus (im Beispiel eine CU320-2 PN).

(1) S120

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	E-Adresse	A-Adresse	Dia...	K...	Zugriff
0	S120	6ES7 040-1MA01-0Axx			2040*		voll
X150	PN-IO				2039*		voll
X150 P1 R	Port 1				2042*		voll
X151 P2 R	Port 2				2041*		voll
1	Antriebsobjekt				2038*		
1.1	Module Access Point				2038*		voll
1.2	Standard Telegramm 1		256...259	256...259			voll
1.3							
2							

Bild 5-7 Automatisierungssteuerung in HW-Konfig angelegt

- Wählen Sie das Menü "Station/Speichern und übersetzen" (Ctrl+S).

Das bisherige Projekt wird gespeichert.

- Um die Antriebe im STARTER zu projektieren, wählen Sie aus dem Kontextmenü des S120-Antriebs "Objekt öffnen mit STARTER".

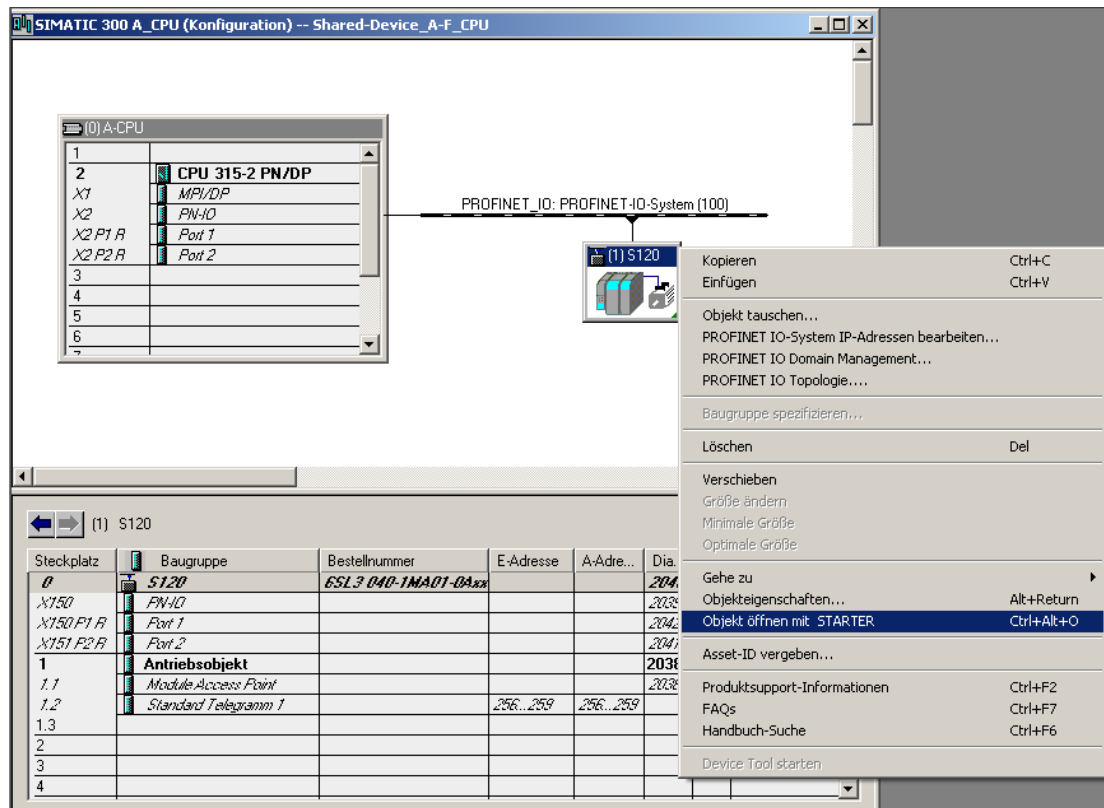


Bild 5-8 Neues Projekt aus HW-Konfig in STARTER übertragen

Das STARTER-Fenster wird automatisch geöffnet

Das Projekt wird im Navigationsfenster angezeigt.

1. Konfigurieren Sie eine Einspeisung und 3 Antriebe in Servoregelung. Wir haben für die Kommunikation der Einspeisung Telegramm 370 und für die Antriebe die Standardtelegramme 1, 2 und 3 ausgewählt.
 - Klicken Sie danach unter Projekt "Speichern und alles neu übersetzen".
 - Klicken Sie im Navigationsfenster "Kommunikation\Telegrammkonfiguration".

Master-Sicht:

Objekt	Antriebsobjekt	-Nr.	Telegrammtyp	Eingangsdaten		Ausgangsdaten	
				Länge	Adresse	Länge	Adresse
1	Einspeisung_1	2	SIEMENS Telegramm 370, PZD-1/1	1	???..???	1	???..???
2	Antrieb_1	3	Standard Telegramm 1, PZD-2/2	2	???..???	2	???..???
3	Antrieb_2	4	Standard Telegramm 2, PZD-4/4	4	???..???	4	???..???
4	Antrieb_3	5	Standard Telegramm 3, PZD-5/9	9	???..???	5	???..???
5	Control_Unit	1	Freie Telegrammprojektion mit BICO	2	256..259	2	256..259

ohne PZDs (kein zyklischer Datenaustausch)

Bild 5-9 Telegrammübersicht für PROFIdrive Kanal IF1

2. Fügen Sie unter "....." die Safety-Telegramme 30 für den 1. und 3. Antrieb dazu:
 - Klicken Sie in der Tabelle auf den Antrieb, den Sie mit PROFIsafe überwachen wollen.
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche "Telegrammkonfiguration anpassen" und wählen Sie "PROFIsafe hinzufügen".

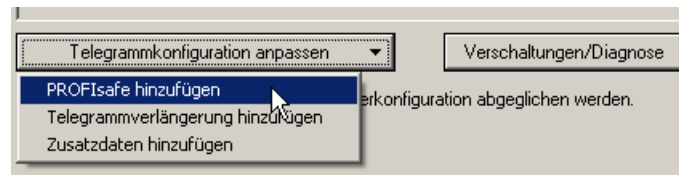


Bild 5-10 PROFIsafe-Telegramm zum Antrieb hinzufügen

In der PROFIdrive-Tabelle wurden die PROFIsafe-Telegramme hinzugefügt:

STARTER - Shared-Device_A-F_CPU - [S120 - Telegrammkonfiguration]

Projekt Bearbeiten Zielsystem Ansicht Extras Fenster Hilfe

IF1: PROFIdrive PZD-Telegramme | IF2: PZD-Telegramme

Kommunikationsschnittstelle: PROFINET - Control Unit Onboard (taktsynchron)
Die PROFIsafe-Kommunikation erfolgt über diese Schnittstelle

Die PROFIdrive-Telegramme der Antriebsobjekte werden in der folgenden Reihenfolge übertragen:
Die Eingangsdaten entsprechen der Sende- und die Ausgangsdaten der Empfangsrichtung des Antriebsobjektes.

Master-Sicht:

Objekt	Antriebsobjekt	-Nr.	zugeordnete Steuerung	Telegrammtyp	Eingangsdaten		Ausgangsdaten	
					Länge	Adresse	Länge	Adresse
1	Einspeisung_1	2	PN-IO	SIEMENS Telegramm 370, PZD-1/1	1	256..257	1	256..257
2	Antrieb_1	3		PROFIsafe-Standardtelegramm 30, PZI	3	-1..4	3	-1..4
3	Antrieb_2	4		Standard Telegramm 1, PZD-2/2	2	???..???	2	???..???
4	Antrieb_3	5		Standard Telegramm 2, PZD-4/4	4	???..???	4	???..???
5	Control_Unit	1		PROFIsafe-Standardtelegramm 30, PZI	3	-1..4	3	-1..4
				Standard Telegramm 3, PZD-5/9	9	???..???	5	???..???
				Freie Telegrammprojektion mit BICO	0	—..—	0	—..—

ohne PZDs (kein zyklischer Datenaustausch)

Bild 5-11 Bestand der Telegramme darstellen

3. Um Ihre Telegrammänderungen ins HW-Konfig zu übertragen, klicken Sie auf "Adressen einrichten".

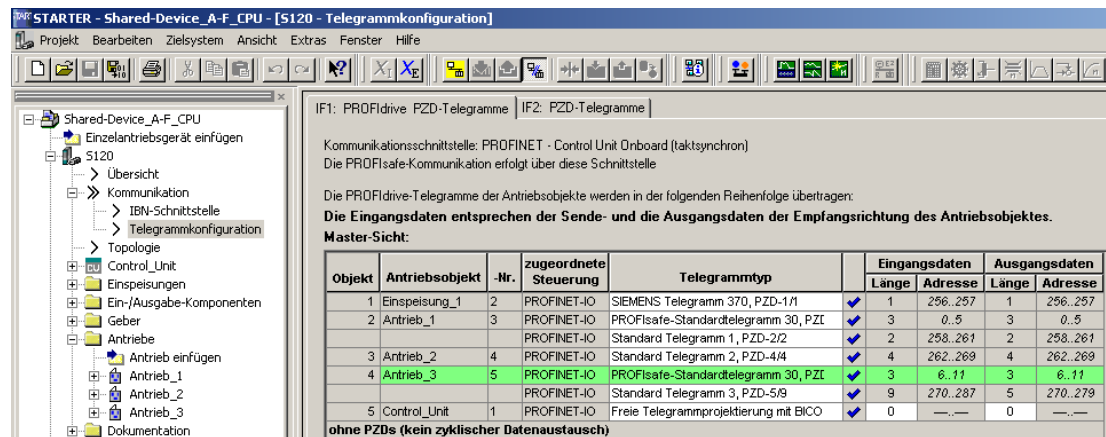


Bild 5-12 Die Telegramme wurden mit HW-Konfig abgeglichen

Nach einer erfolgreichen Übertragung der Telegramme an HW-Konfig werden die roten Ausrufezeichen durch Haken ersetzt.

Projektieren der Safety-Steuerung:

1. Klicken Sie im HW-Konfig-Fenster auf den S120-Antrieb.

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	E-Adresse	A-Adresse	Diagno...	K...	Zugriff
0	S120	6ES7 040-1MA01-0Axx (CU32)			2040*		voll
X150	PN-IO				2039*		voll
X150 P1 R	Port 1				2042*		voll
X151 P2 R	Port 2				2041*		voll
1	Einspeisung_1				2038*		
1.1	Module Access Point				2038*		voll
1.2	SIEMENS Telegramm 370		256...257	256...257			voll
1.3							
2	Antrieb_1				2037*		
2.1	Module Access Point				2037*		voll
2.2	PROFIsafe Telegr. 30		0...5	0...5			voll
2.3	Standard Telegramm 1		258...261	258...261			voll
2.4							
3	Antrieb_2				2036*		
3.1	Module Access Point				2036*		voll
3.2	Standard Telegramm 2		262...269	262...269			voll
3.3							
4	Antrieb_3				2035*		
4.1	Module Access Point				2035*		voll
4.2	PROFIsafe Telegr. 30		6...11	6...11			voll
4.3	Standard Telegramm 3		270...277	270...277			voll
4.4							
5	Antriebsobjekt ohne PZD				2034*		voll
6							
7							
8							

Bild 5-13 Aktualisiertes Projekt in HW-Konfig

Es besteht ein Voll-Zugriff auf alle Telegramme. Damit die PROFIsafe-Steuerung Zugriff auf die Telegramme 30 erhält, müssen Sie diese frei geben.

2. Wählen Sie aus dem Kontextmenü des S120-Antriebs das Menü "Objekteigenschaften...".
3. Sperren Sie in folgendem Fenster den Zugriff der PROFIsafe-Telegramme durch die A-CPU.

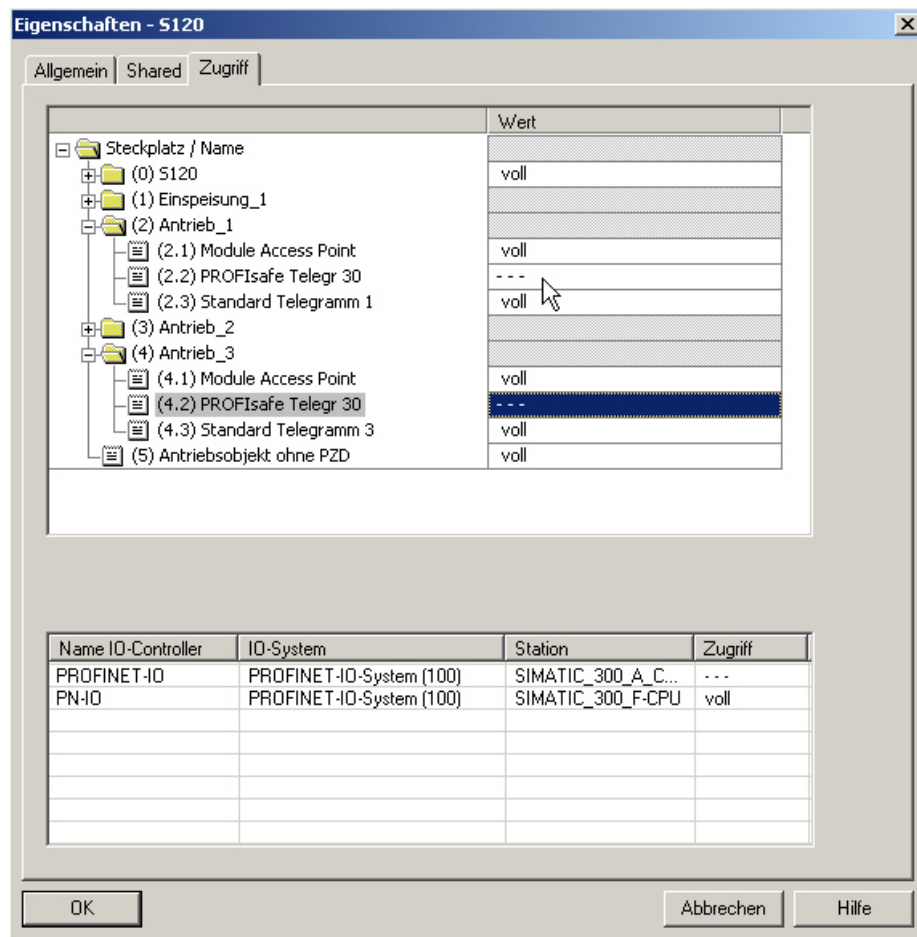


Bild 5-14 Safety-Telegramme der A-CPU frei gegeben

PROFIsafe-Steuerung in STEP 7 einfügen

Die PROFIsafe-Steuerung projektieren Sie genauso, wie die Automatisierungssteuerung unter STEP 7.

Projektionierung der F-CPU in HW-Konfig

1. Als Unterschied zur Automatisierungssteuerung wählen Sie jetzt eine PROFIsafe fähige Steuerung aus, z. B. eine CPU 317F-2 PN/DP.
Die PROFIsafe-Steuerung haben wir manuell in "F-CPU" umbenannt.
2. Zur Kommunikation wählen Sie wieder PROFINET IO aus.

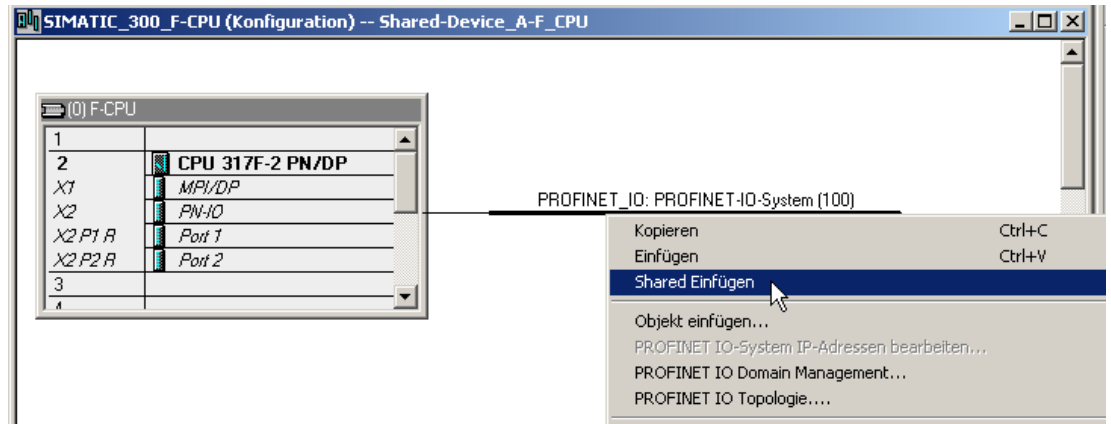


Bild 5-15 PROFIsafe-Steuerung Konfiguration

3. Klicken Sie in HW-Konfig auf "Station\Speichern und übersetzen".
4. Klicken Sie im Fenster der Automatisierungssteuerung auf den S120-Antrieb.
5. Um den Kopiervorgang zu starten wählen Sie im Menü "Bearbeiten/Kopieren".
6. Springen Sie zurück in das HW-Konfig-Fenster der PROFIsafe-Steuerung.
7. Klicken Sie mit rechts auf den PROFINET-Strang.

8. Wählen Sie Im Kontextmenü "Shared einfügen".
Die S120-Automatisierungssteuerung wird an das PROFINET der PROFIsafe-Steuerung angeschlossen. In der Tabelle hat die PROFIsafe-Steuerung automatisch für die PROFIsafe-Telegramme 30 Vollzugriff erhalten.

The screenshot displays the SIMATIC Manager HW Config interface. The top half shows two identical hardware configurations for a PROFIsafe control unit, each connected to a shared PROFINET IO system (100). The hardware list for each unit includes:

- 1 CPU 315-2 PN/DP
- 2 PROFIsafe T-IO
- 3 Port 1
- 4 Port 2

The bottom half of the image shows two identical tables for the S120 module stack. Each table lists modules, their addresses, and telegram access rights.

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	E-Adresse	A-Adresse	Diagnoseadresse	Kom.	Zugriff
0	SL2P	6ES7 340-1DA01-0AA0 (CPU)			2040*		voll
1	Einweisung 1				2030*		
1.1	Module Access Point		256..257	256..257	2030*		voll
1.2	SIEMENS Telegramm 370						...
1.3							...
2	Antreib. 1				2037*		
2.1	Module Access Point				2037*		voll
2.2	PROFIsafe Telegram 30						voll
2.3	Standard Telegramm 1		258..261	258..261			...
2.4							...
3	Antreib. 2				2036*		
3.1	Module Access Point				2036*		voll
3.2	Standard Telegramm 2		262..269	262..269			...
3.3							...
4	Antreib. 3				2035*		
4.1	Module Access Point				2035*		voll
4.2	PROFIsafe Telegram 30						voll
4.3	Standard Telegramm 3		270..287	270..279			...
4.4							...
5	Antreib. 4				2034*		
5.1	Module Access Point				2034*		voll
5.2	Standard Telegramm 4		288..295	288..295			...
5.3							...

Bild 5-16 Fertiges neues Projekt in HW-Konfig

9. Klicken Sie in HW-Konfig auf "Station\Speichern und übersetzen".

10. Klicken Sie danach wieder auf "Objekt öffnen mit STARTER"

Nach Beendigung des letzten Speichervorgangs sehen Sie im STARTER-Fenster, dass die PROFIsafe-Telegramme der PN-IO-1 zugeordnet sind und die Antriebstelegramme der PN-IO.

IF1: PROFIdrive PZD-Telegramme

IF2: PZD-Telegramme

Kommunikationsschnittstelle: PROFINET - Control Unit Onboard (taktsynchron)

Die PROFIsafe-Kommunikation erfolgt über diese Schnittstelle

Die PROFIdrive-Telegramme der Antriebsobjekte werden in der folgenden Reihenfolge übertragen:

Die Eingangsdaten entsprechen der Sende- und die Ausgangsdaten der Empfangsrichtung des Antriebsobjektes.

Master-Sicht:

Objekt	Antriebsobjekt	-Nr.	zugeordnete Steuerung	Telegrammtyp		Eingangsdaten		Ausgangsdaten	
						Länge	Adresse	Länge	Adresse
1	Einspeisung_1	2	PN-IO	SIEMENS Telegramm 370, PZD-1/1	✓	1	260..261	1	260..261
2	Antrieb_1	3	PN-IO-1	PROFIsafe-Standardtelegramm 30, PZD-1/1	✓	3	0..5	3	0..5
			PN-IO	Standard Telegramm 1, PZD-2/2	✓	2	262..265	2	262..265
3	Antrieb_2	4	PN-IO	Standard Telegramm 2, PZD-4/4	✓	4	266..273	4	266..273
4	Antrieb_3	5	PN-IO-1	PROFIsafe-Standardtelegramm 30, PZD-1/1	✓	3	6..11	3	6..11
			PN-IO	Standard Telegramm 3, PZD-5/9	✓	9	274..291	5	274..283
5	Control_Unit	1	PN-IO	Freie Telegrammprojektion mit BICO	✓	2	256..259	2	256..259
ohne PZDs (kein zyklischer Datenaustausch)									

Bild 5-17 Fertiges neues Projekt im STARTER

Wenn im STARTER hinter jedem Telegrammtyp ein Haken steht, ist die Projektierung des Shared-Device gelungen.

5.7.3 Übersicht wichtiger Parameter

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p9601 SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Control Unit)
- p9801 SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Motor Module)

5.8 PROFINET-Medienredundanz

Um die Verfügbarkeit des PROFINET zu erhöhen, können Sie eine Ringtopologie einrichten. Wenn der Ring an einer Stelle unterbrochen wird, werden die Datenwege zwischen den Geräten automatisch rekonfiguriert. Nach der Rekonfiguration sind die Geräte in der neu entstandenen Topologie wieder erreichbar.

Zum Aufbau einer Ringtopologie mit Medienredundanz führen Sie die beiden Enden einer linienförmigen PROFINET-Topologie in einem Switch zusammen, der als Redundanzmanager fungiert (z. B. ein geeigneter SCALANCE Switch). Der Zusammenschluss der Linientopologie erfolgt über 2 Ports (Ringports) des SCALANCE-Redundanzmanagers, der die Datentelegramme im PROFINET-Ring überwacht. Alle anderen angeschlossenen PROFINET-Teilnehmer sind Redundanz-Clients.

Das Media Redundancy Protocol (MRP) ist das Standardverfahren zur Medienredundanz. An diesem Verfahren können maximal 50 Geräte pro Ring teilnehmen. Bei Leitungsunterbrechung kann eine kurzzeitige Unterbrechung der Datenübertragung auftreten, bis auf den redundanten Datenweg umgeschaltet wird: Deswegen spricht man von einer stoßbehafteten Umschaltung (200 ms).

Wenn eine kurzzeitige Unterbrechung nicht erlaubt ist, haben Sie folgende Möglichkeiten

- Stellen Sie die Ausfallüberwachungszeit in der Hardware Konfiguration entsprechend über 200 ms ein.
oder
- Stellen Sie die Datenübertragung auf IRT High Performance.

Dann wird automatisch das unterbrechungsfreie MRPD eingestellt. Hier wird dann eine SIMOTION (bzw. ein geeigneter Controller) benötigt.

Die beiden integrierten PROFINET IO-Schnittstellen der Control Units CU320-2 PN und CU310-2 PN sind als Redundanzclients projektierbar.

Von einem CBE20 sind nur die ersten beiden Ports ringfähig. Ein Routing zwischen den integrierten PROFINET IO-Schnittstellen und eines CBE20 ist nicht möglich.

5.9 PROFINET-Systemredundanz

5.9.1 Überblick

Mit den SINAMICS S120 PROFINET Control Units ist der Aufbau systemredundanter Anlagen möglich.

Voraussetzung für systemredundante Anlagen ist ein sogenanntes H-System. Das H-System besteht aus 2 hochverfügbare Steuerungen - Master- und Reserve-CPU - die sich über Lichtwellenleiter ständig synchronisieren. Fällt eine Steuerung aus, übernimmt automatisch die andere. Dadurch reduzieren sich die Stillstandszeiten der Anlage.

Voraussetzungen

- SIMATIC-Steuerung S7-400H mit zwei PROFINET H-CPU's vom Typ 41xH (oder neuer: z. B. SIMATIC S7-1500 R/H)
- SINAMICS S120 PROFINET Control Unit (CU310-2 PN oder CU320-2 PN)
- Redundante Kommunikationsverbindungen

Vorteile

- Kein Anlagenstillstand beim Ausfall einer Steuerung
- Komponentenaustausch im laufenden Betrieb möglich
- Konfigurationsanpassungen im laufenden Betrieb möglich
- Automatische Synchronisierung nach Austausch von Komponenten

Einschränkungen

- IRT wird nicht unterstützt
- Kein gleichzeitiger Betrieb von Shared Device und Systemredundanz
- Maximal 2 zyklische PROFINET-Verbindungen
- Systemredundanz nur über die Onboard-Schnittstelle der SINAMICS S120 PROFINET Control Unit
- Für die Dauer des Umschaltens von einer Steuerung auf die andere bleiben die Sollwerte der letzten Verbindung eingefroren und gültig.

5.9.2 Aufbau, Projektierung und Diagnose

Aufbau

Das nachfolgende Bild zeigt einen Beispielaufbau einer systemredundanten Steuerung mit 3 Umrichtern.

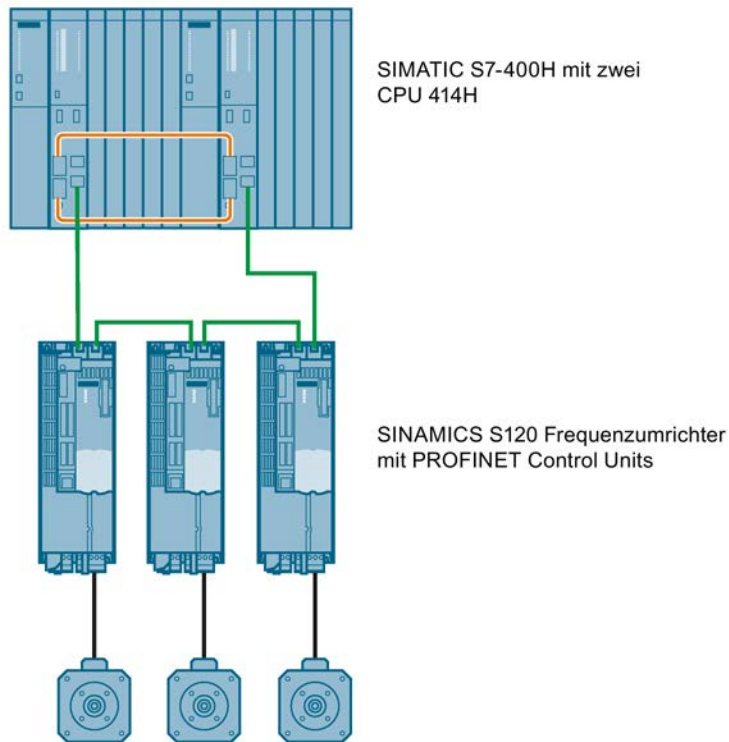


Bild 5-18 Systemredundanz mit Umrichtern

Projektierung

Die Projektierung der Redundanz erfolgt in STEP 7. Im Umrichter müssen Sie nur die Kommunikation über PROFINET konfigurieren.

Die Systemredundanz ist von der Topologie der Anlage unabhängig.

Diagnose-LEDs

Die Diagnose-Zustände werden bei PROFINET-Systemredundanz über die LEDs wie folgt angezeigt:

Farbe	Zustand	Bedeutung
Grün	Dauerlicht	2 Redundanz-Verbindungen vorhanden und Sollwerte sind OK.
Grün	Blinklicht	Nur 1 Redundanz-Verbindung ist vorhanden oder Sollwerte fehlen.
Rot	Blinklicht 2 Hz	Keine Verbindung oder Sollwert-Ausfall (F01910).

Weitergehende Informationen

Weitere Beschreibungen zu PROFINET-Systemredundanz finden Sie im Internet in folgenden Handbüchern:

- Systemhandbuch "SIMATIC Hochverfügbare Systeme S7-400H"
SIMATIC S7-400H Handbuch
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/82478488>)
- Applikationsbeschreibung Konfigurationsbeispiele für die S7-400H mit PROFINET
SIMATIC S7-400H Konfigurationsbeispiele
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/90885106>)
- Anwendungsbeispiel (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109744811>)

5.9.3 Meldungen und Parameter

Störungen und Warnungen (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- F01910 (N, A) Feldbus: Sollwert Timeout
- A01980 PN: Zyklische Verbindung unterbrochen
- A01982 PN: Zweiter Controller fehlt
- A01983 PN: Systemredundanz Umschaltung läuft

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- r2043.0...2 BO: IF1 PROFIdrive PZD Zustand
- r8843.0...2 BO: IF2 PZD Zustand
- r8936[0...1] PN Zustand zyklische Verbindung
- r8937[0...5] PN Diagnose
- r8960[0...3] PN Subslot Controller-Zuordnung
- r8961[0...3] PN IP Address Remote Controller 1
- r8962[0...3] PN IP Address Remote Controller 2

5.10 PROFlenergy

PROFlenergy ist ein Energiemanagement für Produktionsanlagen, das auf dem Kommunikationsprotokoll PROFINET basiert. Die Funktionalität ist im PROFlenergy-Profil der PNO zertifiziert. Antriebsgeräte, die PROFlenergy-Funktionalität besitzen, können in einem approbierten Labor zertifiziert werden. Zertifizierte Geräte unterstützen die PROFlenergy-Kommandos und reagieren entsprechend den Anforderungen und Betriebszuständen.

SINAMICS unterstützt das PROFlenergy-Profil V1.1. PROFlenergy-Befehle werden mit PROFINET-Datensätzen azyklisch von der Steuerung an den Antrieb übertragen. Die Übertragung der PROFlenergy-Befehle erfolgt über den PROFINET-Datensatz 0x80A0.

PROFlenergy-Datensatz-Zugriffe werden nur über die Verbindungsarten "RT-Verbindung" oder "IRT-Verbindung" akzeptiert.

Erfolgt der Zugriff über eine andere Verbindungsart (z. B. Supervisor-Verbindung, Systemredundanz-Verbindung), wird der Datensatz-Zugriff mit dem Error Code 0x80B0 "Invalid Index" abgelehnt.

Es gibt genau einen PROFlenergy-Zugangspunkt (PESAP) und dieser hängt am MAP-Submodul des CU-Antriebsobjekts.

Erfolgt der Zugriff über ein anderes Modul/Submodul, wird der Datensatz-Zugriff mit dem Error Code 0x80B0 "Invalid Index" abgelehnt.

PROFlenergy-Eigenschaften des Antriebssystems SINAMICS S120

Geräte des Antriebssystems SINAMICS S120 genügen den folgenden Anforderungen:

- Zertifiziert für PROFlenergy
- PROFlenergy-Funktionseinheit Klasse 3
- PROFlenergy-Energiesparmodus 2

SINAMICS-Geräte unterstützen folgende PROFlenergy-Funktionen:

Funktionen		SINAMICS-Unterstützung								
		S120 SERVO	S120 VECTOR	S150	G110M	G120D	G120x (sonst. nicht G120D)	G130	G150	ET200 pro FC-2
Steuerbefehle		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Abfragebefehle		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Messwerte	ID 34	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ID 166	–	X	X	X	X	X	X	X	X
	ID 200	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Messwertzugriff		X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROFlenergy-Energiesparmodus 1	Abschaltung Digitale Ausgänge	–	–	–	–	X	–	–	–	–
	Abschaltung Geber	–	–	–	–	X	–	–	–	–
PROFlenergy-Energiesparmodus 2	Einschaltverriegelung	X	X	X	X	–	X	X	X	X
PROFlenergy sperren		X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROFlenergy-Energiesparmodus im PROFIdrive-Zustand S3/S4		–	–	–	X	X	X	X	X	X

Bild 5-19 PROFlenergy-Funktionen

5.10.1 Aufgaben von PROFlenergy

PROFlenergy ist eine auf PROFINET basierende Datenschnittstelle. Diese Datenschnittstelle erlaubt es in Pausenzeiten, hersteller- und geräteunabhängig Verbraucher koordiniert und zentral gesteuert abzuschalten. Dadurch soll dem Prozess nur die absolut notwendige Energie zu Verfügung gestellt werden. Der Großteil der Energie wird dabei vom Prozess gespart, das PROFINET-Gerät selbst trägt nur mit einigen Watt zum Einsparpotenzial bei.

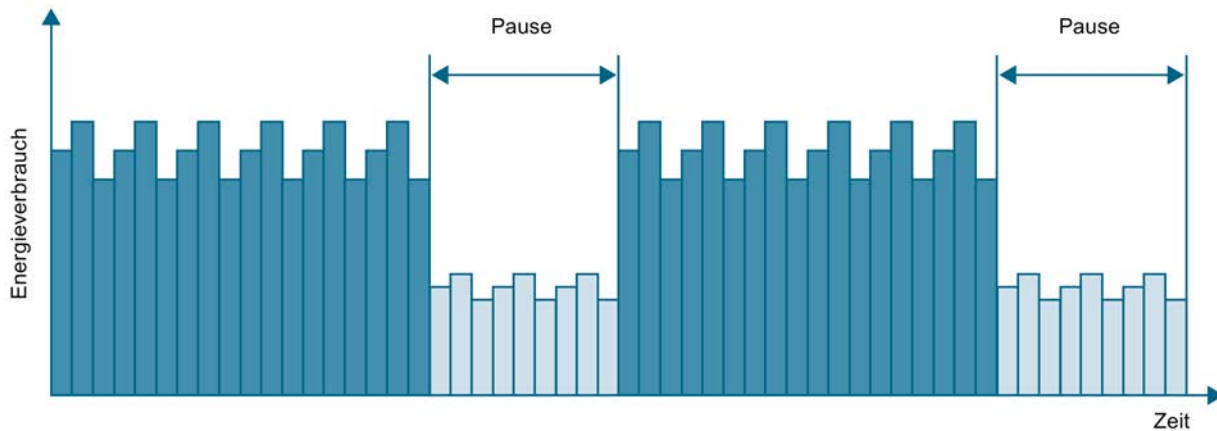


Bild 5-20 Energieeinsparung in Pausen mit PROFlenergy

Durch gezieltes temporäres Abschalten oder Pausieren von ungenutzten Antrieben und Geräten werden im Detail folgende Ziele erreicht:

- Senkung der Energiekosten
- Senkung der Wärmeemissionen
- Längere Nutzungsdauer durch Verringerung der effektiven Betriebszeiten
- Die Antriebsgeräte stellen dazu standardisierte Verbrauchsdaten zur Analyse zur Verfügung.
- Der PROFlenergy-Zustand der teilnehmenden Geräte wird angezeigt.
- Der PROFlenergy-Zustand steht über BICO-Verschaltungen für weitere Verarbeitungen zur Verfügung, z. B. zum Abschalten nicht benötigter sekundärer Systeme.

Grundlegendes

Die Abschaltung der PROFINET-Geräte bzw. der Powermodule erfolgt über spezielle Kommandos im Anwenderprogramm des PROFINET IO-Controllers. Es wird keine zusätzliche Hardware benötigt, die PROFlenergy-Kommandos werden direkt von den PROFINET-Geräten interpretiert.

5.10.2 PROFlenergy-Befehle

Funktionsweise

Zu Beginn und am Ende von Pausen aktiviert oder deaktiviert der Anlagenführer die Pausenfunktion der Anlage; daraufhin sendet der IO-Controller das PROFlenergy-Kommando "START_Pause"/"END_Pause" an die PROFINET-Geräte. Anschließend interpretiert das Gerät den Inhalt des PROFlenergy-Kommandos und schaltet ab oder wieder an.

Sie können über weitere PROFlenergy-Funktionen Geräteinformationen abrufen. Diese können Sie nutzen, um das "START_Pause"/"END_Pause"-Kommando rechtzeitig zu übertragen.

PROFlenergy-Steuerbefehle

Steuerbefehle	Beschreibung
START_Pause	Schaltet abhängig von der Pausendauer vom Betriebszustand in den Energiesparmodus. Schaltet abhängig von der Pausendauer vom Energiesparmodus in den Betriebszustand.
START_Pause_with_time_response	Schaltet vom Betriebszustand in den Energiesparmodus und gibt zusätzlich die Übergangszeiten in der Befehlsantwort an.
END_Pause	Schaltet vom Energiesparmodus in den Betriebszustand. Bricht ein Umschalten vom Betriebszustand in den Energiesparmodus ab.

PROFenergy-Abfragebefehle

Abfragebefehle	Beschreibung
List_Energy_Saving_Modes	Ermittelt alle unterstützten Energiesparmodi.
Get_Mode	Ermittelt gewählten Energiesparmodus.
PEM_Status	Ermittelt den aktuellen PROFenergy-Status.
PEM_Status_with_CTTO	Ermittelt den aktuellen PROFenergy-Status wie beim Befehl "PEM-Status" und zusätzlich mit der regulären Übergangszeit in den Betriebszustand.
PE_Identify	Ermittelt die unterstützten PROFenergy-Befehle.
Query_Version	Zeigt das implementierte PROFenergy-Profil an.
Get_Measurement_List	Gibt die Messwert-IDs zurück, die über den Befehl "Get_Measurement_Values" erreichbar sind.
Get_Measurement_List_with_object_number	Gibt die Messwert-IDs und zugehörige Objekt-Nummer zurück, die über den Befehl "Get_Measurement_Values_with_object_number" erreichbar sind.
Get_Measurement_Values	Gibt die über die Messwert-ID angeforderten Messwerte zurück: • bei Leistungsmesswerten: Der Befehl adressiert die Summe des Messwerts über alle Regelung-Antriebsobjekte. • bei Energiemesswerten: Der Befehl adressiert die Summe des Messwerts über alle Regelung-Antriebsobjekte zurück. • bei Leistungsfaktoren: Dieser Messwert wird nur bei einem SINAMICS mit einem Regelung-Antriebsobjekt unterstützt.
Get_Measurement_Values_with_object_number	Gibt die über die Messwert-ID und Objekt-Nummer angeforderte Messwerte zurück. Die Objekt-Nummer entspricht der Antriebsobjekt-ID. Mit der Antriebsobjekt-ID der Control Unit werden die Messwerte wie mit "Get_Measurement_Value" adressiert.

5.10.3 PROFlenergy-Messwerte

Tabelle 5- 6 Übersicht über die PROFlenergy-Messwerte

PROFlenergy-Messwert		PROFlenergy-Genauigkeit		Unit	SINAMICS-Quellparameter		Wertebereich
ID	Name	Domäne	Klasse		Parameter	Name	
34	Active Power	1	12	W	r0032	Wirkleistung geglättet	Größter Wert von r2004 aller An- triebsobjekte
166	Power factor	1	12	1	r0038	Leistungsfaktor geglättet	0 ... 1
200	Active Energy Import	2	11	Wh	r0039[1]	Energie aufge- nommen	-

5.10.4 PROFlenergy-Energiesparmodus

SINAMICS S120-Antriebsgeräte unterstützen den PROFlenergy-Energiesparmodus 2. Die folgenden beiden Parameter zeigen den wirksamen PROFlenergy-Modus an:

- Der Parameter r5600 zeigt den aktuell wirksamen PROFlenergy-Modus an.
- Der Parameter r5613 zeigt über verschaltbare Bits an, ob das PROFlenergy-Energiesparen aktiv ist.

Energiesparmodus aktivieren

Der Energiesparmodus kann über die PROFlenergy-Steuerbefehle aktiviert oder deaktiviert werden (siehe auch PROFlenergy-Befehle (Seite 163)).

Allgemeines Verhalten des Umrichters im PROFlenergy-Energiesparmodus

- Wenn der PROFlenergy-Energiesparmodus aktiv ist, gibt der Umrichter die Warnung A08800 aus.
- Wenn der PROFlenergy-Energiesparmodus aktiv ist, sendet der Umrichter keine Diagnosealarme.
- Wenn der PROFlenergy-Energiesparmodus aktiv ist, blinkt die READY-LED grün im Ein-Ausschaltverhältnis: 500 ms an, 3000 ms aus.
- Wenn die Busverbindung zur Steuerung unterbrochen wird, während sich der Umrichter im Energiesparmodus befindet, verlässt der Umrichter den Energiesparmodus und wechselt in den normalen Betrieb ("Ready_to_operate").
- Ebenso wechselt der Umrichter in den normalen Betrieb, wenn die Steuerung in Stopp geht, während sich der Umrichter im Energiesparmodus befindet.

5.10.5 PROFlenergy Sperre und Pausenzeit

PROFlenergy sperren

Wenn Sie $p5611.0 = 1$ setzen, sperren Sie die Reaktion des Umrichters auf PROFlenergy-Steuerbefehle. In diesem Fall ignoriert der Umrichter die PROFlenergy-Steuerbefehle.

Pausenzeit

- Minimale Pausenzeit: $p5602$
 - Wenn die Pausenzeit, die mit dem Befehl "Start_Pause" gesendet wird, gleich oder größer dem Wert von $p5602[1]$ ist, geht der Umrichter in den Energiesparmodus.
 - Wenn die Pausenzeit kleiner ist als $p5602[1]$, ignoriert der Umrichter den Befehl.
- Maximale Aufenthaltszeit: $p5606$

5.10.6 Funktionspläne und Parameter

Funktionspläne (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- 2381 PROFlenergy - Steuerbefehle/Abfragebefehle
- 2382 PROFlenergy - Zustände
- 2610 Ablaufsteuerung - Steuerwerk

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- $r5600$ Pe Energiesparmodus ID
- $p5602[0...1]$ Pe Energiesparmodus Pausenzeit minimal
- $p5606[0...1]$ Pe Energiesparmodus Aufenthaltszeit maximal
- $p5611$ Pe Energiesparen Eigenschaften generell
- $r5613.0...1$ CO/BO: Pe Energiesparen aktiv/inaktiv

5.11 Meldungen über Diagnosekanäle

Meldungen können nicht nur über das Inbetriebnahme-Tool Startdrive angezeigt werden. Nach der Aktivierung einer Diagnosefunktion werden die Meldungen auch über die genormten Diagnosekanäle zur überlagerten Steuerung übertragen. Dort werden die Meldungen ausgewertet bzw. zur komfortablen Darstellung an die entsprechenden Oberflächen (SIMATIC HMI, TIA-Portal, ...) weiter geleitet.

Dadurch können Probleme oder Störungen unabhängig vom gerade eingesetzten Tool sofort lokalisiert und unmittelbar danach behoben werden.

Beachten Sie auch die grundlegenden Informationen zu den Diagnosekanälen im Kapitel Diagnosekanäle (Seite 68).

Diagnosefunktion aktivieren

Die Diagnose wird über die Parametrierung der jeweiligen Projektierungs-Tools (HW-Config, TIA-Portal, ...) aktiviert bzw. deaktiviert.

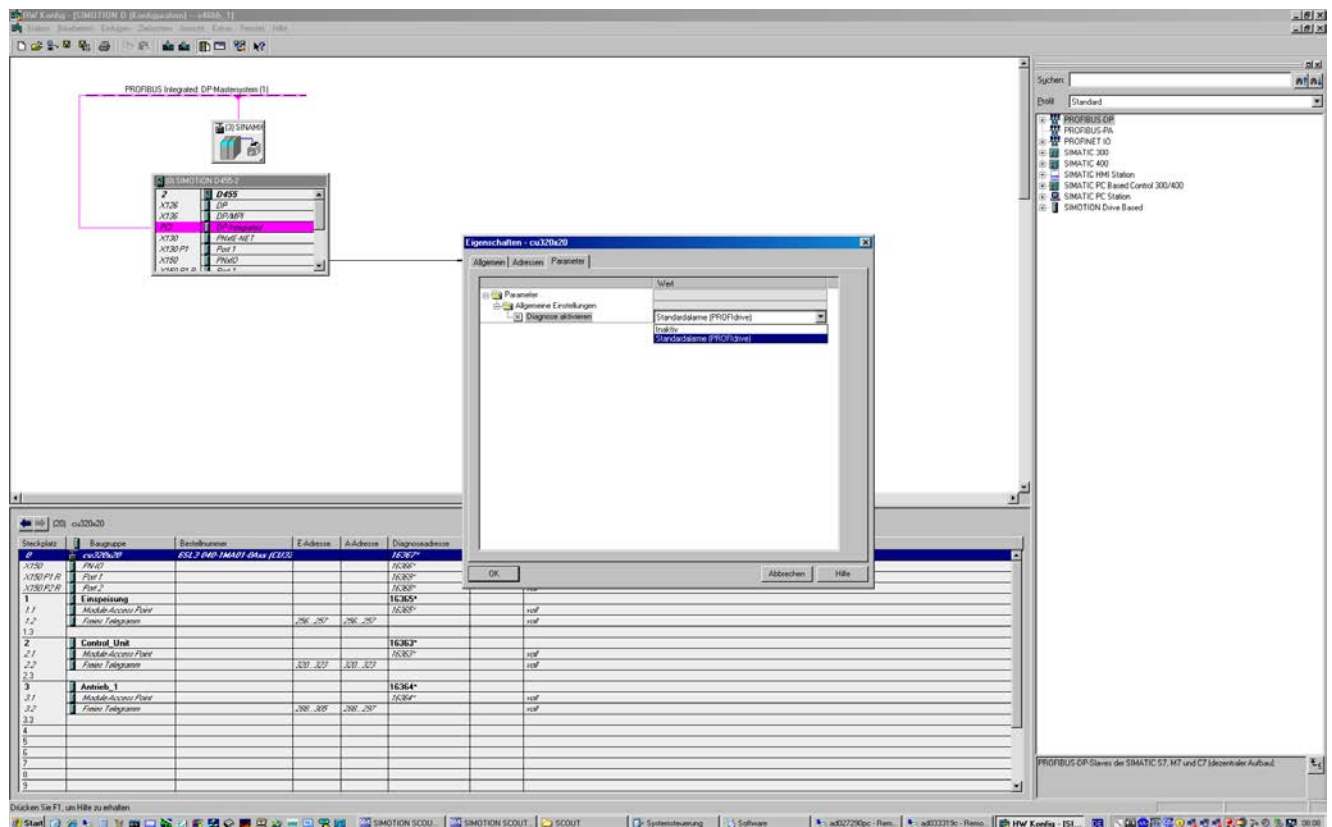


Bild 5-21 Aktivierung PROFINET

Folgende Parametrierungen sind möglich:

Einstellung	Code für Parametrierung
Inaktiv	0
PROFdrive-Fehlerklassen	1

Beim Kommunikationsaufbau zwischen SINAMICS und einem Controller wird zunächst der aktivierte Diagnosemodus von diesem Controller zum Antrieb übertragen. Bei aktivierter Diagnose überträgt SINAMICS zunächst einmalig alle aktuell anstehenden Meldungen an den Controller. Symmetrisch dazu werden von SINAMICS beim Abbau der Kommunikationsverbindung alle aktuell anstehenden Meldungen im Controller gelöscht.

Meldungen

Im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch sind die Meldungstexte im Kapitel "Erklärungen zur Liste der Störungen und Warnungen" detailliert beschrieben. Dort finden Sie in der Tabelle "Meldungsklassen und Codierungen verschiedener Diagnose-Schnittstellen" eine aktuelle Auflistung der Meldungstexte.

5.12 Unterstützung der I&M-Datensätze 1...4

Identification & Maintenance (I&M)

I&M-Datensätze enthalten Informationen für eine standardisierte und vereinfachte Identifikation und Wartung von PROFIBUS/PROFINET-Geräten. Die I&M-Datensätze 1...4 sind anlagenabhängige Informationen, wie z. B. Einbauort und Einbaudatum. PROFINET unterstützt die I&M-Datensätze 0...4.

Die I&M-Datensätze 1...3 können sowohl mit dem SIMATIC Manager (STEP 7), als auch mit HW Konfig (STEP 7) gesetzt werden.

I&M-Parameter

Tabelle 5- 7 Parameterbezeichnung, -zuordnung und -bedeutung

I&M-Parameter-bezeichnung	Format	Größe/-Octlets	Initialisierung	SINAMICS-Parameter	Bedeutung
I&M 0: IM_SUPPORTED	-	-	-	r8820[62,63]	Der Parameter zeigt an, welche I&M-Datensätze unterstützt werden. Der Wert 0x1E zeigt an, dass die I&M-Datensätze 1...4 verfügbar sind.
I&M 1: TAG_FUNCTION	Visible String	32	Leerzeichen 0x20...0x20	p8806[0...31]	Text zur Identifikation der Funktion oder Aufgabe des Geräts.
I&M 1: TAG_LOCATION	Visible String	22	Leerzeichen 0x20...0x20	p8806[32...53]	Text zur Identifikation des Geräteortes.
I&M 2: INSTALLATION_DATE	Visible String	16	Leerzeichen 0x20...0x7E	p8807[0...15]	Text mit dem Datum der Installation oder der Erstinbetriebnahme des Geräts. Folgende Datumsformate werden unterstützt: • YYYY-MM-DD • YYYY-MM-DD hh:mm – YYYY: Jahresangabe – MM: Monatsangabe 01...12 – DD: Tagesangabe 01...31 – hh: Stundenangabe 00...23 – mm: Minutenangabe 00...59 Die Trennzeichen zwischen den einzelnen Angaben, d. h. Bindestrich '-', Leerzeichen ' ' und Doppelpunkt ':' müssen eingegeben werden.
I&M 3: DESCRIPTOR	Visible String	54	Leerzeichen 0x20...0x20	p8808[0...53]	Text mit beliebigen Kommentaren oder Anmerkungen.
I&M 4: SIGNATURE	Octet String	54	Leerzeichen 0x00...0x00	r8809[0...53]	Der Parameter wird vom System automatisch befüllt und enthält eine funktionale Prüfsignatur zur Änderungsverfolgung bei Safety Integrated. Die Prüfsignatur ist folgendermaßen aufgeteilt: • Die ersten 4 Octets (0...3) bestehen aus dem Inhalt des Parameters r9781 Index 0: "SI Änderungskontrolle Prüfsumme (Control Unit)". • Die zweiten 4 Octets (4...7) bestehen aus dem Inhalt des Parameters r9782 Index 0: "SI Änderungskontrolle Zeitstempel (Control Unit)". • Der Rest (Octet 8...53) enthält Nullen.

Die Datensätze I&M 1...4 werden in den Parametern p8806...p8808 permanent gespeichert. Wesentliche Eigenschaften dieser 3 Parameter:

- Sie können in der Startdrive "Parameterliste" angezeigt werden.
- Die SINAMICS-Funktion „Parameter zurücksetzen“ (p0976 = 1, p0970 = 1) hat keinen Einfluss auf den Inhalt der Parameter.
- I&M-Datensätze werden nicht verändert, wenn alternative Parametersätze gespeichert oder geladen werden. Auch das Übertragen von Parametersätzen zwischen Speicherkarte und nichtflüchtigem Gerätespeicher hat keinen Einfluss auf die I&M-Datensätze.

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| • p8806[0...53] | Identification and Maintenance 1 |
| • p8807[0...15] | Identification and Maintenance 2 |
| • p8808[0...53] | Identification and Maintenance 3 |
| • r8809[0...53] | Identification and Maintenance 4 |

Kommunikation über Modbus TCP

6.1 Übersicht

Das Modbus-Protokoll ist ein Kommunikationsprotokoll auf Basis einer Controller/Device-Architektur.

Modbus bietet drei Übertragungsarten:

- **Modbus ASCII** - über eine serielle Schnittstelle
Daten im ASCII-Code. Der Datendurchsatz ist im Vergleich zu RTU geringer.
- **Modbus RTU** - über eine serielle Schnittstelle
Daten im Binärformat. Der Datendurchsatz ist größer als im ASCII-Code.
- **Modbus TCP** - über Ethernet
Daten als TCP/IP-Pakete. Der TCP-Port 502 ist für Modbus TCP reserviert.

Bei SINAMICS S120 ist ausschließlich die Übertragungsart "Modbus TCP" verfügbar.

Mögliche Antriebsgeräte:

- CU320-2 PN
- CU320-2 DP (CBE20)
- CU310-2 PN

Modbus-Funktionalität

Mit Zugriff auf Prozessdaten und Parameter erfolgt über Modbus-Register.

- Prozessdaten: 40100 - 40119
- Antriebsdaten: 40300 - 40522
- Alle Parameter über DS47: 40601 - 40722

Mit Modbus TCP steht immer eine Ethernet-Basisfunktionalität zur Verfügung, die der Funktionalität an der Ethernet-Schnittstelle X127 entspricht:

- Inbetriebnahme-Zugang für Startdrive mit S7-Protokoll
- DCP zum Einstellen von IP-Adresse etc.
- SNMP zur Identifizierung

Allgemeine Informationen zur Kommunikation

Die Kommunikation mit Modbus TCP läuft über die Ethernet-/PROFINET-Schnittstellen:

- **X150**

Für Modbus TCP mit einer CU320-2 PN bzw. CU310-2 PN.

- **X1400**

Für Modbus TCP mit einer CU320-2 PN oder einer CU320-2 DP über eine CBE20.

Dabei kann genau eine Modbus-Verbindung aufgebaut werden. Eine gleichzeitige Verbindung über die Schnittstellen X150 und X1400 ist nicht möglich und wird mit der Warnung A08555(1) quittiert.

Allerdings können Sie eine Schnittstelle für Modbus TCP und die andere als PROFINET-Schnittstelle nutzen.

Über Modbus adressierbares Antriebsobjekt

Mit Modbus TCP adressieren Sie immer das erste Regelungs-Antriebsobjekt aus der Liste der Antriebsobjekte (p0978[0]). In diesem Parameter muss ein Servo- oder Vektor-Antriebsobjekt liegen.

- Nur wenn sich unter p0978[0] ein durch Modbus TCP unterstütztes Antriebsobjekt befindet, wird Modbus TCP aktiviert.
- Wenn p0978[0] kein gültiges Antriebsobjekt enthält, wird der Kommunikationsaufbau mit der Warnung A08555(2) quittiert.

Diagnose-LEDs bei Modbus TCP

Die Diagnose-Zustände werden bei Modbus TCP über folgende LEDs angezeigt:

- X150: **“PN”** LED
- X1400 (CBE20): **“OPT”** LED

Folgende Zustände können über diese LEDs angezeigt werden:

Farbe	Zustand	Bedeutung
Grün	Dauerlicht	Verbindung und Sollwerte sind OK.
Grün	Blinklicht	Verbindung ist OK, aber keine Sollwerte (abhängig von Timeout).
Rot	Blinklicht 2 Hz	Keine Verbindung oder Sollwert-Timeout.

6.2 Modbus TCP über Schnittstelle X150 konfigurieren

Modbus TCP über X150 (CU320-2 PN bzw. CU310-2 PN) aktivieren

1. Stellen Sie beim Antriebsobjekt DO1 p2030 = 13 (Modbus TCP) ein.
2. Stellen Sie über p8921 die IP-Adresse für die Onboard PROFINET-Schnittstelle auf der Control Unit ein.
3. Stellen Sie über p8922 das Standard-Gateway ein.
4. Stellen Sie über p8923 die Subnetzmaske ein.
5. Stellen Sie über p8924 den DHCP-Modus ein.
6. Stellen Sie mit p8925 = 2 die Einstellung "Konfiguration aktivieren und speichern" als Schnittstellen-Konfiguration ein.
7. Kontrollieren Sie im Inbetriebnahme-Tool Startdrive die Liste der Antriebsobjekte p0978.
Ändern Sie bei Bedarf die Reihenfolge der Antriebsobjekte über die Telegrammkonfiguration ("Antriebsgerät" > "Kommunikation" > "Telegrammkonfiguration").
8. Speichern Sie die Einstellungen im Inbetriebnahme-Tool Startdrive und führen Sie ein POWER ON durch.

Modbus-Einstellungen mit Schnittstelle X150

Über folgende Parameter stellen Sie die Kommunikation für Modbus TCP bei einer X150-Schnittstelle ein:

Parameter	Erläuterung
p2040	Einstellung der Überwachungszeit für die Überwachung der empfangenen Prozessdaten über Feldbus-Schnittstelle. Wenn innerhalb von einem Zyklus der Feldbus-Überwachungszeit keine Prozessdaten übertragen werden, schaltet der Antrieb mit Störung F01910 ab.
r2050[0...19]	Konnektorausgang zum Verschalten der vom Feldbus-Controller über IF1 empfangenen PZD.
p2051[0...24]	Auswahl der zum Feldbus-Controller über IF1 zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
r2053[0...24]	Anzeige der an den Feldbus-Controller über IF1 gesendeten PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
r2054	Zustandsanzeige für die interne Kommunikationsschnittstelle.
p8839[0...1]	Zuordnung der PN-Onboard-Schnittstelle (x150) für die zyklische Kommunikation über PZD Interface 1 (IF1) und Interface 2 (IF2).
r8850[0...19]	Konnektorausgang zum Verschalten der über IF2 empfangenen PZD (Sollwerte) mit Wort-Format.
p8851[0...24]	Auswahl der über IF2 zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
r8853[0...24]	Anzeige der über IF2 gesendeten PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
r8854	Zustandsanzeige für COMM BOARD.

6.3 Modbus TCP über Schnittstelle X1400 konfigurieren

Modbus TCP über X1400 (CBE20) aktivieren

1. Stellen Sie beim Antriebsobjekt DO1 p8835 = 5 (Modbus TCP) ein.
2. Stellen Sie über p8941 die IP-Adresse für das CBE20 ein.
3. Stellen Sie über p8942 das Standard-Gateway für das CBE20 ein.
4. Stellen Sie über p8943 die Subnetzmaske für das CBE20 ein.
5. Stellen Sie über p8944 den DHCP-Modus für das CBE20 ein.
6. Stellen Sie mit p8945 = 2 die Einstellung "Konfiguration aktivieren und speichern" als Schnittstellen-Konfiguration ein.
7. Kontrollieren Sie im Inbetriebnahme-Tool Startdrive die Liste der Antriebsobjekte p0978.
Ändern Sie bei Bedarf die Reihenfolge der Antriebsobjekte über die Telegrammkonfiguration ("Antriebsgerät" > "Kommunikation" > "Telegrammkonfiguration").
8. Speichern Sie die Einstellungen im Inbetriebnahme-Tool Startdrive und führen Sie ein POWER ON durch.

Modbus-Einstellungen mit Schnittstelle X1400

Über folgende Parameter stellen Sie die Kommunikation für Modbus TCP bei einer X1400-Schnittstelle ein:

Parameter	Erläuterung
r2050[0...19]	Konnektorausgang zum Verschalten der vom Feldbus-Controller über IF1 empfangenen PZD.
p2051[0...24]	Auswahl der zum Feldbus-Controller über IF1 zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
r2053[0...24]	Anzeige der an den Feldbus-Controller über IF1 gesendeten PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
r2054	Zustandsanzeige für die interne Kommunikationsschnittstelle.
p8840	Einstellung der Überwachungszeit für die Überwachung der empfangenen Prozessdaten über COMM BOARD. Wenn die Control Unit innerhalb dieser Zeit keine Prozessdaten vom COMM BOARD empfängt, schaltet der Antrieb mit der Störung F08501 ab.
p8839[0...1]	Zuordnung der CBE20-Schnittstelle (x1400) für die zyklische Kommunikation über PZD Interface 1 (IF1) und Interface 2 (IF2).
r8850[0...19]	Konnektorausgang zum Verschalten der über IF2 empfangenen PZD (Sollwerte) mit Wort-Format.
p8851[0...24]	Auswahl der über IF2 zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
r8853[0...24]	Anzeige der über IF2 gesendeten PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
r8854	Zustandsanzeige für COMM BOARD.

6.4 Mapping-Tabellen

Modbus-Register und Parameter der Control Unit

Das Modbus-Protokoll enthält Register- bzw. Bit-Nummern zur Speicheradressierung. Sie müssen diese Register im Device den entsprechenden Steuerwörtern, Zustandswörtern und Parametern zuordnen. Der gültige Holding-Register-Adressbereich geht von 40001 bis 40722. Der Zugriff auf andere Holding-Register führt zu dem Fehler "Exception Code".

Die Prozessdaten werden im Bereich der Register von 40100 bis 40119 übertragen.

Hinweis

"R"; "W"; "R/W" in der Spalte "Zugriff" steht für lesen (read mit FC03); schreiben (write mit FC06); lesen/schreiben (read/write).

Tabelle 6- 1 Zuordnung der Modbus-Register zu den Parametern - Prozessdaten

Register	Beschreibung	Zugriff	Einheit	Skalierung	ON-/OFF-Text bzw. Wertebereich	Daten / Parameter
Regelungsdaten						
40100	Steuerwort (siehe SINAMICS S120/150 Listenhandbuch, Funktionsplan 2442)	R/W	-	1	-	Prozessdaten 1
40101	Hauptsollwert	R/W	-	1	-	Prozessdaten 2
40102	STW 3	R/W	-	1	-	Prozessdaten 3
40103	STW 4	R/W	-	1	-	Prozessdaten 4
40104	PZD 5	R/W	-	1	-	Prozessdaten 5
40105	PZD 6	R/W	-	1	-	Prozessdaten 6
40106	PZD 7	R/W	-	1	-	Prozessdaten 7
40107	PZD 8	R/W	-	1	-	Prozessdaten 8
40108	PZD 9	R/W	-	1	-	Prozessdaten 9
40109	PZD 10	R/W	-	1	-	Prozessdaten 10
Zustandsdaten						
40110	Zustandswort (siehe SINAMICS S120/150 Listenhandbuch, - Funktionsplan 2452)	R	-	1	-	Prozessdaten 1
40111	Hauptistwert	R	-	1	-	Prozessdaten 2
40112	ZSW 3	R	-	1	-	Prozessdaten 3
40113	ZSW 4	R	-	1	-	Prozessdaten 4
40114	PZD 5	R	-	1	-	Prozessdaten 5
40115	PZD 6	R	-	1	-	Prozessdaten 6
40116	PZD 7	R	-	1	-	Prozessdaten 7
40117	PZD 8	R	-	1	-	Prozessdaten 8
40118	PZD 9	R	-	1	-	Prozessdaten 9
40119	PZD 10	R	-	1	-	Prozessdaten 10

Tabelle 6-2 Zuordnung der Modbus-Register zu den Parametern - Parameterdaten

Register	Beschreibung	Zugriff	Einheit	Skalierung	ON-/OFF-Text bzw. Wertebereich	Daten / Parameter
Antriebsidentifikation						
40300	Leistungsteil-Codenummer aktuell	R	-	1	0 ... 65535	r0200
40301	Firmware der Control Unit	R	-	1	0 ... 65535	r0018 / 10000
Antriebsdaten						
40320	Bemessungsleistung des Leistungsteils	R	kW	100	0 ... 655,35	r0206
40321	Stromgrenze	R/W	%	10	0,0 ... 6553,5	p0640
40322	Hochlaufzeit ¹⁾	R/W	s	100	10,00 ... 655,35	p1120
40323	Rücklaufzeit ¹⁾	R/W	s	100	10,00 ... 655,35	p1121
40324	Bezugsdrehzahl ²⁾	R/W	RPM	1	6 ... 65535	p2000
Antriebsdiagnose						
40340	Drehzahl-Sollwert ²⁾	R	RPM	1	-32768 ... 32767	r0020
40341	Drehzahl-Istwert ²⁾	R	RPM	1	-32768 ... 32767	r0021
40342	Ausgangsfrequenz	R	Hz	100	- 327,68 ... 327,67	r0024
40343	Ausgangsspannung	R	V	1	0 ... 65535	r0025
40344	Zwischenkreisspannung	R	V	1	0 ... 65535	r0026
40345	Stromistwert	R	A	100	0 ... 655,35	r0027
40347	Wirkleistung-Istwert	R	kW	100	0 ... 655,35	r0032
40349	Steuerungshoheit	R	-	1	HAND AUTO	r0807
Fehlerdiagnose						
40400	Störungsnummer, Index 0	R	-	1	0 ... 65535	r0947 [0]
40401	Störungsnummer, Index 1	R	-	1	0 ... 65535	r0947 [1]
40402	Störungsnummer, Index 2	R	-	1	0 ... 65535	r0947 [2]
40403	Störungsnummer, Index 3	R	-	1	0 ... 65535	r0947 [3]
40404	Störungsnummer, Index 4	R	-	1	0 ... 65535	r0947 [4]
40405	Störungsnummer, Index 5	R	-	1	0 ... 65535	r0947 [5]
40406	Störungsnummer, Index 6	R	-	1	0 ... 65535	r0947 [6]
40407	Störungsnummer, Index 7	R	-	1	0 ... 65535	r0947 [7]
40408	Warnnummer	R	-	1	0 ... 65535	r2110 [0]
40409	Aktueller Warncode	R	-	1	0 ... 65535	r2132
40499	PRM ERROR code	R	-	1	0 ... 255	-
Technologieregler³⁾						
40500	Technologieregler-Freigabe	R/W	-	1	0 ... 1	p2200, r2349.0
40501	Technologieregler-MOP	R/W	%	100	-200,0 ... 200,0	p2240

Register	Beschreibung	Zugriff	Einheit	Skalierung	ON-/OFF-Text bzw. Wertebereich	Daten / Parameter
Technologieregler anpassen³⁾						
40510	Zeitkonstante für Istwert-Filter des Technologiereglers	R/W	-	100	0,00 ... 60,0	p2265
40511	Skalierungsfaktor für Istwert des Technologiereglers	R/W	%	100	0,00 ... 500,00	p2269
40512	Proportionalverstärkung Technologieregler	R/W	-	1000	0,000 ... 65,535	p2280
40513	Nachstellzeit des Technologiereglers	R/W	s	1	0 ... 60	p2285
40514	Zeitkonstante D-Anteil Technologieregler	R/W	-	1	0 ... 60	p2274
40515	Max-Begrenzung Technologieregler	R/W	%	100	-200,0 ... 200,0	p2291
40516	Min-Begrenzung Technologieregler	R/W	%	100	-200,0 ... 200,0	p2292
PID-Diagnose						
40520	Wirksamer Sollwert nach internem Technologieregler-MOP HLG	R	%	100	-100,0 ... 100,0	r2250
40521	Istwert Technologieregler nach Filter	R	%	100	-100,0 ... 100,0	r2266
40522	Ausgangssignal Technologieregler	R	%	100	-100,0 ... 100,0	r2294

- 1) Bei diesen Registern sind bei S120 Servoantrieben die Parameter p1120 und p1121 nur mit erweitertem Sollwertkanal vorhanden und damit parametrierbar.
- 2) Diese Register werden bei Linearmotoren nicht unterstützt, da sich Einheit und Wertebereich vom normalen rotatorischen Antrieb unterscheiden.
- 3) Sie können auf die Technologieregler-Parameter nur zugreifen, wenn das Funktionsmodul "Technologieregler" auch aktiviert ist.

Tabelle 6-3 Zuordnung der Modbus-Register für den allgemeinen Parameterzugriff über DS47

Register	Beschreibung	Zugriff	Einheit	Skalierung	ON-/OFF-Text bzw. Wertebereich	Daten / Parameter
40601	DS47 Control	R/W	-	-	-	-
40602	DS47 Header	R/W	-	-	-	-
40603	DS47 Daten 1	R/W	-	-	-	-
...	...					
40722	DS47 Daten 120	R/W	-	-	-	-

Hinweis**Begrenzter Wertebereich**

Modbus TCP-Register haben eine maximale Breite von 16 Bit. Die Werte der Anzeigeparameter (r-Parameter) lassen sich nicht in allen Fällen mit 16 Bit darstellen. In diesen Fällen wird der maximal darstellbare Wert angezeigt.

- Unsigned: 65535
- Signed min: -32768
- Signed max: 32767

6.5 Schreib- und Lesezugriff über Function Codes

Verwendete Funktionscodes

Für den Datenaustausch zwischen Controller und Device werden bei der Kommunikation über Modbus vordefinierte Funktionscodes verwendet.

Die Control Unit nutzt folgende Modbus-Funktionscodes:

- FC 03: Holding Registers zum Lesen von Daten aus dem Umrichter
- FC 06: Write Single Registers zum Schreiben einzelner Register
- FC 16: Write Multiple Registers zum Schreiben mehrerer Register

Aufbau einer Modbus TCP-Meldung

Application Data Unit (ADU)					
Modbus Application Header				Protocol Data Unit (PDU)	
Transaction ID	Protocol ID	Length	Unit ID	FCode	Data
2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	1 Byte	0 ... 252 Bytes

Bild 6-1 Einzelbestandteile inklusive Modbus Application Header (MBAP) und Funktionscode

Aufbau einer Lese-Anforderung über Modbus Funktionscode 03 (FC 03)

Als Startadresse ist jede gültige Register-Adresse zulässig.

Die Steuerung kann über den FC 03 mit einer Anforderung mehr als ein Register ansprechen. Die Anzahl der angesprochenen Register ist in Byte 10 und 11 der Lese-Anforderung enthalten.

Tabelle 6-4 Aufbau einer Lese-Anforderung für Device Nummer 17, Beispiel

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
03 h	7	Funktionscode
00 h	8	Register Startadresse "High" (Register 40110)
6D h	9	Register Startadresse "Low"
00 h	10	Anzahl der Register "High" (2 Register: 40110; 40111)
02 h	11	Anzahl der Register "Low"

Die Response gibt den entsprechenden Datensatz zurück:

Tabelle 6- 5 Antwort des Device auf die Lese-Anforderung, Beispiel

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
03 h	7	Funktionscode
04 h	8	Anzahl der Bytes (4 Bytes werden zurück gegeben)
11 h	9	Daten erstes Register "High"
22 h	10	Daten erstes Register "Low"
33 h	11	Daten zweites Register "High"
44 h	12	Daten zweites Register "Low"

Tabelle 6- 6 Ungültige Lese-Anforderung

Lese-Anforderung	Reaktion des Umrichters
Ungültige Register-Adresse	Exception Code 02 (ungültige Datenadresse)
Lesen eines "Write Only Register"	Telegramm in dem alle Werte auf 0 gesetzt sind.
Lesen eines reservierten Registers	
Steuerung adressiert mehr als 125 Register	Exception Code 03 (ungültiger Datenwert)
Startadresse und Anzahl der Register einer Adresse liegen außerhalb eines definierten Registerblocks	Exception Code 02 (ungültige Datenadresse)

Aufbau einer Schreib-Anforderung über Modbus Funktionscode 06 (FC 06)

Startadresse ist die Holding-Register-Adresse.

Über den FC 06 kann mit einer Anforderung immer nur genau ein Register angesprochen werden. Im Byte 10 und 11 der Schreib-Anforderung ist der Wert enthalten, der in das angesprochene Register geschrieben wird.

Tabelle 6- 7 Aufbau einer Schreib-Anforderung für Device Nummer 17, Beispiel

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
06 h	7	Funktionscode
00 h	8	Register Startadresse "High" (Schreibregister 40100)
63 h	9	Register Startadresse "Low"
55 h	10	Register-Daten "High"
66 h	11	Register-Daten "Low"

Die Response gibt die Register-Adresse (Byte 8 und 9) und den Wert (Byte 10 und 11) zurück, den die übergeordnete Steuerung in das Register geschrieben hat.

Tabelle 6- 8 Antwort des Device auf die Schreib-Anforderung, Beispiel

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
06 h	7	Funktionscode
00 h	8	Register Startadresse "High"
63 h	9	Register Startadresse "Low"
55 h	10	Register-Daten "High"
66 h	11	Register-Daten "Low"

Tabelle 6- 9 Ungültige Schreib-Anforderung

Schreib-Anforderung	Reaktion des Umrichters
Falsche Adresse (es existiert keine Holding-Register-Adresse)	Exception Code 02 - ungültige Datenadresse
Schreiben in ein "Read Only"	Exception Code 04 - device failure
Schreiben in ein reserviertes Register	

Bei Exception Code 4 können Sie über das Holding Register 40499 den antriebsinternen Fehlercode auslesen, der beim letzten Parameterzugriff über die Holding Register aufgetreten ist.

6.6 Kommunikation über Datensatz 47

Über den FC 16 können Sie mit einem Request bis zu 122 Register direkt hintereinander schreiben, während Sie bei Write Single Register (FC 06) für jedes Register die Header-Daten einzeln schreiben müssen.

Header

Im Header geben Sie neben der Übertragungsart, die Startadresse und die Anzahl der folgenden Register an.

Nutzdaten

In den Nutzdaten steuern Sie über das Register 40601 den Zugriff.

Im Register 40602 legen Sie den Zugriff sowie die Länge der Auftragsdaten fest.

Register 40603 enthält die Request-Referenz - sie wird vom Anwender festgelegt - und die Zugriffsart - Lesen oder schreiben. Ab Register 40603 gleicht der Auftrag der Kommunikation über Datensatz 47 nach PROFIdrive.

Register 40604 enthält die Nummer des Antriebsobjekts und die Anzahl der Parameter, die ausgelesen bzw. geschrieben werden.

Register 40605 enthält das Attribut, über das Sie steuern, ob Sie den Parameterwert oder die Attribute des Parameters auslesen. In Anzahl der Elemente geben Sie an, wie viele Indizes gelesen werden.

6.6.1 Details zur Kommunikation

Der allgemeine Parameterzugriff erfolgt über die Modbus-Register 40601 ... 40722.

Über 40601 wird die Kommunikation über DS47 gesteuert. 40602 enthält den Funktionscode (immer = 47 = 2F hex) und die Anzahl der folgenden Nutzdaten. In den Registern 40603 ... 40722 sind die Nutzdaten enthalten.

Übersicht über die Kommunikation

Wert in Register				Erläuterung
40601	40602		40603 ... 40722	
0	47	...	...	Werte für azyklischen Zugriff schreiben
1	47	Auftrags- länge [Byte]	Auftragsdaten	azyklischen Zugriff aktivieren
2	47	Antwort- länge [Byte]	Antwortdaten	Antwort auf einen erfolgreichen Auftrag
2	47	0	Fehlercode	Antwort auf einen fehlerhaften Auftrag

Fehlercodes

- 1 hex: Invalid Length (ungültige Länge)
- 2 hex: Invalid State (Aktion ist im aktuellen Umrichterzustand nicht erlaubt)
- 3 hex: Invalid function Code (FC ≠ 2F hex)
- 4 hex: Response not ready (Die Antwort ist noch nicht erfolgt)
- 5 hex: Internal Error (allgemeiner Systemfehler)

Fehlerhafte Zugriffe auf Parameter über den Datensatz 47 werden in den Registern 40603 ... 40722 protokolliert. Die Fehlercodes sind im PROFIdrive-Profil beschrieben.

6.6.2 Beispiele: Parameter lesen

Tabelle 6- 10 Parameterauftrag schreiben: Lesen des Parameterwerts von r0002 von Device Nummer 17

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
10 h	7	Funktionscode (Write multiple)
0258 h	8,9	Register Startadresse
0007 h	10,11	Anzahl der zu lesenden Register (40601 ... 40607)
0E h	12	Anzahl der Datenbytes (7 Register, je 2 Byte = 14 Byte)
0001 h	13,14	40601: DS47 Control = 1 (Auftrag aktivieren)
2F0A h	15,16	40602: Funktionscode 2F h (47), Auftragslänge 10 Bytes (0A h)
8001 h	17,18	40603: Auftragsreferenz = 80 h, Auftragskennung = 1 h
0101 h	19,20	40604: DO-Id = 1 , Anzahl Parameter = 1
1001 h	21,22	40605: Attribut, Anzahl der Elemente = 1
0002 h	23,24	40606: Parameternummer = 2
0000 h	25,26	40607: Subindex = 0

Tabelle 6- 11 Parameterauftrag starten: Lesen des Parameterwerts von r0002 von Device Nummer 17

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
03 h	7	Funktionscode (lesen)
0258 h	8,9	Register Startadresse
0007 h	10,11	Anzahl der zu lesenden Register (40601 ... 40607)
0010 h	12,13	Anzahl der Register

Tabelle 6- 12 Antwort bei erfolgreichem Lesen

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
03 h	7	Funktionscode (lesen)
20 h	8	Anzahl der folgenden Datenbytes (20 h: 32 Bytes $\triangleq$ 16 Register)
0002 h	9,10	40601: DS47 Control = 2 (der Auftrag wurde ausgeführt)
2F08 h	11,12	40602: Funktionscode 2F h (47), Antwortlänge 8 Bytes
8001 h	13,14	40603: Auftragsreferenz gespiegelt = 80 h, Antwortkennung = 1 (Parameter anfordern)
0101 h	15,16	40604: DO-ID = 1, Anzahl Parameter = 1
0301 h	17,18	40605: Format, Anzahl der Elemente = 1
001F h	19,20	40606: Parameter-Wert = 1F h (31)

Tabelle 6- 13 Antwort bei missglücktem Lesen - Leseauftrag noch nicht abgeschlossen

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
03 h	7	Funktionscode (lesen)
20 h	8	Anzahl der folgenden Datenbytes (20 h: 32 Bytes $\triangleq$ 16 Register)
0001 h	9,10	40601: Kontrollwert 1 = Auftrag wird bearbeitet
2F00 h	11,12	40602: Funktionscode 2F h(47), Antwortlänge 0 (Fehler)
0004 h	13,14	40603: Fehlercode: 0004 Response Not Ready (Antwort noch nicht erfolgt)

6.6.3 Beispiele: Parameter schreiben

Tabelle 6- 14 Parameterauftrag schreiben: Schreiben des Parameterwerts von p1121 von Device Nummer 17

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
10 h	7	Funktionscode (Write multiple)
0258 h	8,9	Register Startadresse
000A h	10,11	Anzahl der zu schreibenden Register (40601 ... 40610)
14 h	12	Anzahl der Datenbytes (10 Register, je 2 Byte = 20 Byte)
0001 h	13,14	40601: C1 (Auftrag aktivieren)
2F10 h	15,16	40602: Funktionscode 2F h (47), Auftragslänge 16 Bytes (10 h)
8002 h	17,18	40603: Auftragsreferenz = 80 h, Auftragskennung = 2 h (schreiben)
0101 h	19,20	40604: DO-Id = 1 , Anzahl Parameter = 1
1001 h	21,22	40605: Attribut, Anzahl der Elemente = 1
0461 h	23,24	40606: Parameternummer = 1121
0000 h	25,26	40607: Subindex = 0
0801 h	27,28	40608: Format + Anzahl Werte
4142 h	29,30	40609: Parameterwert 12,15
6666 h	31,32	40610: Parameterwert

Tabelle 6- 15 Parameterauftrag starten: Schreiben des Parameterwerts von p1121 von Device Nummer 17

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
03 h	7	Funktionscode (lesen)
0258 h	8,9	Register Startadresse
0007 h	10,11	Anzahl der zu schreibenden Register (40601 ... 40610)
0010 h	12,13	Anzahl der Register

Tabelle 6- 16 Antwort bei erfolgreichem Schreiben

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
03 h	7	Funktionscode (lesen)
20 h	8	Anzahl der folgenden Datenbytes (20 h: 32 Bytes $\triangleq$ 16 Register)
0002 h	9,10	40601: DS47 Control = 2 (der Auftrag wurde ausgeführt)
2F04 h	11,12	40602: Funktionscode 2F h (47), Antwortlänge 4 Bytes
8002 h	13,14	40603: Auftragsreferenz gespiegelt = 80 h, Antwortkennung = 2 (Parameter ändern)
0101 h	15,16	40604: DO-ID = 1, Anzahl Parameter = 1

Tabelle 6- 17 Antwort bei missglücktem Schreiben - Schreibauftrag noch nicht abgeschlossen

Wert	Byte	Beschreibung
MBAP Header		
03 h	7	Funktionscode (lesen)
20 h	8	Anzahl der folgenden Datenbytes (20 h: 32 Bytes $\triangleq$ 16 Register)
0001 h	9,10	40601: DS47 Control = 1 (Auftrag wird bearbeitet)
2F00 h	11,12	40602: Funktionscode 2F h(47), Antwortlänge 0 (Fehler)
0004 h	13,14	40603: Fehlercode: 0004 Response Not Ready (Antwort noch nicht erfolgt)

6.7 Ablauf der Kommunikation

Logischer Fehler

Erkennt das Device einen logischen Fehler innerhalb einer Anfrage, antwortet er mit einer "Exception Response" an den Controller. Dabei setzt das Device in der Antwort das höchste Bit im Funktions-Code auf 1. Erhält er z. B. einen nicht unterstützten Funktions-Code vom Controller, so antwortet das Device mit einer "Exception Response" mit dem Code 01 (Illegal Function Code).

Tabelle 6- 18 Übersicht über die Exception Codes

Exception-Code	Modbus-Name	Anmerkung
01	Illegal Function Code	Ein unbekannter (nicht unterstützter) Funktions-Code wurde an den Device gesendet.
02	Illegal Data Address	Eine ungültige Adresse wurde abgefragt.
03	Illegal Data Value	Ein ungültiger Datenwert wurde erkannt.
04	Server Failure	Das Device hat während der Verarbeitung abgebrochen.

Prozessdaten-Überwachungszeit (Sollwert-Timeout)

Der "Sollwert-Timeout" gilt nur für den Zugriff auf Prozessdaten (40100 ... 40109, 40110 ... 40119). Der "Sollwert-Timeout" wird für Parameterdaten (40300 ... 40522) nicht generiert.

Feldbus-Schnittstelle:

Im Parameter p2040 legen Sie die Zeit für den zyklischen Datenaustausch für die Prozessdaten fest.

Einstellbereich 0 ... 2000 s.

Die Zeit hängt von der Menge der übertragenen Daten und der Steuerung ab.

Der Modbus gibt "Sollwert-Timeout" (F01910) aus, wenn p2040 > 0 ms eingestellt ist und innerhalb dieser Zeit keine Prozessdaten übertragen werden.

COMM BOARD:

Im Parameter p8840 legen Sie die Zeit für den zyklischen Datenaustausch für die Prozessdaten fest.

Einstellbereich 0 ... 2000 s.

Die Zeit hängt von der Menge der übertragenen Daten und der Steuerung ab.

Der Modbus gibt "Sollwert-Timeout" (F08501) aus, wenn p8840 > 0 ms eingestellt ist und innerhalb dieser Zeit keine Prozessdaten übertragen werden.

6.8 Meldungen und Parameter

Störungen und Warnungen (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- F01910 Feldbus: Sollwert Timeout
- A01925 (F) Modbus TCP Verbindung unterbrochen
- F08501 (N, A) PN/COMM BOARD: Sollwert Timeout
- A08526 (F) PN/COMM BOARD: Keine zyklische Verbindung
- A08555 Modbus TCP Inbetriebnahme Fehler

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0978[0...n] Liste der Antriebsobjekte
- p2030 Feldbus-SS Protokollauswahl
- p2040 Feldbus-SS Überwachungszeit
- r2050[0...19] CO: IF1 PROFIdrive PZD empfangen Wort
- p2051[0...24] CI: IF1 PROFIdrive PZD senden Wort
- r2053[0...24] IF1 PROFIdrive Diagnose PZD senden Wort
- r2054 PROFIBUS Zustand
- p8835 CBE20 Firmware Auswahl
- p8839[0...1] PZD Interface Hardware-Zuordnung
- p8840 COMM BOARD Überwachungszeit
- r8850[0...19] CO: IF2 PZD empfangen Wort
- p8851[0...24] CI: IF2 PZD senden Wort
- r8853[0...24] IF2 Diagnose PZD senden
- r8854 COMM BOARD Zustand
- p8920[0...239] PN Name of Station
- p8921[0...3] PN IP Address
- p8922[0...3] PN Default Gateway
- p8923[0...3] PN Subnet Mask
- p8924 PN DHCP Mode
- p8925 PN Schnittstellen-Konfiguration
- p8940[0...239] CBE2x Name of Station
- p8941[0...3] CBE2x IP Address
- p8942[0...3] CBE2x Default Gateway
- p8943[0...3] CBE2x Subnet Mask
- p8944 CBE2x DHCP Mode
- p8945 CBE2x Schnittstellen-Konfiguration

Kommunikation über EtherNet/IP (EIP)

7.1 Übersicht

EtherNet/IP (EIP) ist ein Echtzeit-Ethernet und wird hauptsächlich in der Automatisierungstechnik verwendet.

Das EtherNet Industrial Protocol (EtherNet/IP) ist ein offener Standard für industrielle Netzwerke. EtherNet/IP dient zur Übertragung zyklischer E/A-Daten sowie azyklischer Parameterdaten. EtherNet/IP wurde von Rockwell Automation und der Open Device-Net Vendor Association (ODVA (<https://www.odva.org/Technology-Standards/EtherNet-IP/Overview>)) entwickelt und in der internationalen Normenreihe IEC 61158 standardisiert. EtherNet/IP benutzt die praxisbewährte Basistechnologie von Ethernet-TCP/IP. Als Übertragungsmedium kommen normale Ethernet-Twisted-Pair-Kabel oder Lichtwellenleiter zum Einsatz. Als Anwendungsprotokoll wird das von DeviceNet und ControlNet bekannte CIP-Protokoll (Common Industrial Protocol) verwendet.

Allgemeine Informationen zur Kommunikation

Die Kommunikation über EIP setzt folgende Schnittstellen voraus:

- Die Ethernet-Schnittstelle (X1400) des Option Board Ethernet CBE20
- Die Onboard PROFINET-Schnittstelle (X150) an den Control Units CU320-2 PN und CU310-2 PN

Die Schnittstellen sind entweder einzeln an jeweils unterschiedlichen Control Units oder gemeinsam an einer Control Unit (z. B. an einer CU320-2 PN mit CBE20) vorhanden.

Folgende Tabelle bietet einen Überblick über konfigurierbare Control Units und vorhandene Schnittstellen für die Kommunikation über EIP.

Tabelle 7- 1 Konfigurierbare Control Units und Schnittstellen

Control Unit	EIP über X150	EIP über X1400 (CBE20)
CU320-2 PN	ja	nein
CU320-2 PN mit CBE20 (optional)	ja	ja
CU310-2 PN	ja	nein
CU320-2 DP mit CBE20	nein	ja

Unabhängig von der Konfiguration kann nur eine Schnittstelle für die Kommunikation über EIP belegt werden. Eine gleichzeitige Verbindung über die Schnittstellen X150 und X1400 ist nicht möglich und wird mit der Warnung A08555(1) quittiert.

7.2 Antriebsgerät an EIP anschließen

Damit Ihr Antrieb über EIP an eine Steuerung angeschlossen werden kann, benötigt Ihre Steuerung für die zyklische Kommunikation über EIP ein generisches I/O-Modul. Dieses generische I/O-Modul legen Sie in der Steuerung manuell an.

Generisches I/O-Modul erzeugen und Antrieb an Steuerung anschließen

Um den Antrieb über EIP an eine Steuerung anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie den Antrieb über eine Ethernet-Leitung mit der Steuerung.
2. Erzeugen Sie in Ihrer Steuerung ein generisches I/O-Modul mit EIP-Funktionalität:
 - Fügen Sie in Ihrer Steuerung ein neues Modul ein.
 - Selektieren Sie ein generisches Ethernet-Module aus der Auswahl.
 - Erfassen Sie die Netzwerk-Parameter für das neu eingefügte Modul (IP-Adresse, Subnetzmaske, Standard-Gateway, Stationsnamen).
3. Erfassen Sie für das generische I/O-Modul die Längen der Prozessdaten zur zyklischen Kommunikation, die Sie in Startdrive ausgewählt haben, r2067[0] (Input), r2067[1] (Output), z. B.: Standardtelegramm 2/2.

In der Startdrive-Telegrammkonfiguration lesen Sie für alle Antriebsobjekte (jeweils für Input und Output) die Länge der Prozessdaten aus und addieren sie (siehe PROFIdrive "Prozessdaten (Seite 38)").

- Input 101:
Geben Sie hier die Summe aller Input-Prozessdaten Ihrer Antriebsobjekte aus Startdrive ein.
 - Output 102:
Geben Sie hier die Summe aller Output-Prozessdaten Ihrer Antriebsobjekte aus Startdrive ein.
 - Configuration 1 oder 103:
Geben Sie hier generell den Wert 0 ein.
 - Als minimaler Wert für RPI (Requested Packet Interval) werden 4 ms unterstützt.
4. Stellen Sie in Startdrive die gleichen Werte für IP-Adresse, Subnetzmaske, Standard-Gateway und Stationsnamen ein, wie in der Steuerung (siehe Kapitel "EIP über die Onboard PROFINET-Schnittstelle X150 konfigurieren (Seite 190)").

Ergebnis:

Sie haben den Antrieb über EIP mit der Steuerung verbunden.

Eine ausführliche Beschreibung zum Erstellen eines generisches I/O-Moduls finden Sie außerdem auf der folgenden Internet-Seite:

(Gen_Module (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/92045369>)).

Ethernet-Leitung verlegen und schirmen

Informationen hierzu finden Sie auf der Internet-Seite der "Open Device-Net Vendor Association (ODVA)":

ODVA (<https://www.odva.org/Publication-Download>).

Antrieb in einem EIP-Netz in Betrieb nehmen

Zur Inbetriebnahme des Antriebs, verbinden Sie den Antrieb über eine Schnittstelle (je nach Typ der Control Unit: PROFIBUS, PROFINET, Ethernet, etc) mit Ihrem Rechner auf dem Startdrive installiert ist.

Weitere Informationen finden Sie im SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch mit Startdrive.

7.3 Voraussetzungen für die Kommunikation

Überprüfen Sie anhand der folgenden Fragen die Kommunikationseinstellungen. Wenn Sie die Fragen mit "Ja" beantworten, haben Sie die Kommunikationseinstellungen richtig gesetzt und können den Antrieb über den Feldbus steuern.

- Ist der Antrieb richtig an EtherNet/IP angeschlossen?
- Ist in Ihrer Steuerung ein generisches Modul angelegt?
- Sind die Bus-Schnittstelle und die IP-Adresse richtig gesetzt?
- Sind die Signale, die Antrieb und Steuerung austauschen, richtig verschaltet?

7.4 EIP über die Onboard PROFINET-Schnittstelle X150 konfigurieren

Um mit einer überlagerten Steuerung über EIP zu kommunizieren, nehmen Sie folgende Einstellungen für die PROFINET-Schnittstelle an der CU320-2 PN vor:

1. Stellen Sie mit p2030 = 10 die Firmware-Variante "EtherNet/IP" ein.
2. Stellen Sie über p8921 die IP-Adresse ein.
Die aktuell gültige Adresse finden Sie in r8931.
3. Stellen Sie über p8923 die Subnetzmaske ein.
Die aktuell gültige Subnetzmaske finden Sie in r8933.
4. Stellen Sie über p8922 das Standard-Gateway ein.
Das aktuell gültige Standard-Gateway finden Sie in r8932.
5. Stellen Sie über p8920 den Stationsnamen ein.
Den aktuell gültigen Stationsnamen finden Sie in r8930.
6. Stellen Sie mit p8925 = 2 die Einstellung "Konfiguration speichern und aktivieren" als Schnittstellen-Konfiguration ein.
7. Sichern Sie die Daten über den Befehl "RAM nach ROM kopieren".
Schalten Sie anschließend die Versorgungsspannung des Antriebs aus.
8. Führen Sie ein POWER ON durch (Control Unit Aus-/Einschalten).
Warten Sie mit dem Einschalten, bis alle LED auf dem Antrieb dunkel sind. Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Ergebnis:

Sie haben die Onboard PROFINET-Schnittstelle X150 des Antriebs für die Kommunikation über EIP konfiguriert.

7.5 EIP über die Schnittstelle X1400 an der CBE20 konfigurieren

Um mit einer überlagerten Steuerung über EIP zu kommunizieren, nehmen Sie folgende Einstellungen für das CBE20 vor:

1. Stellen Sie mit p8835 = 4 die Firmware-Variante "EtherNet/IP" ein.
2. Stellen Sie über p8941 die IP-Adresse für das CBE20 ein.
Die aktuell gültige Adresse finden Sie in r8951.
3. Stellen Sie über p8943 die Subnetzmaske ein.
Die aktuell gültige Subnetzmaske finden Sie in r8953.
4. Stellen Sie über p8942 das Standard-Gateway ein.
Das aktuell gültige Standard-Gateway finden Sie in r8952.
5. Stellen Sie über p8940 den Stationsnamen ein.
Den aktuell gültigen Stationsnamen finden Sie in r8950.
6. Stellen Sie mit p8945 = 2 die Einstellung "Konfiguration speichern und aktivieren" als Schnittstellen-Konfiguration ein.
7. Sichern Sie die Daten über den Befehl "RAM nach ROM kopieren".
Schalten Sie anschließend die Versorgungsspannung des Antriebs aus.
8. Führen Sie ein POWER ON durch (Control Unit Aus-/Einschalten).
Warten Sie mit dem Einschalten, bis alle LED auf dem Antrieb dunkel sind. Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Ergebnis:

Sie haben die Schnittstelle X1400 des CBE20 für die Kommunikation über EIP konfiguriert.

7.6 Unterstützte Objekte

Tabelle 7-2 Übersicht

Objektklasse		Objektname	Notwendige Objekte	SINAMICS Objekte
hex	dez			
1 hex	1	Identity Object	x	-
4 hex	4	Assembly Object	x	-
6 hex	6	Connection Management Object	x	-
32C hex	812	Siemens Drive Object	-	x
32D hex	813	Siemens Motordata Object	-	x
F5 hex	245	TCP/IP Interface Object ¹⁾	x	-
F6 hex	246	Ethernet Link Object ¹⁾	x	-
300 hex	768	Stack Diagnostic Object	-	x
302 hex	770	Adapter Diagnostic Object	-	x
303 hex	771	Explicit Messages Diagnostic Object	-	x
304 hex	772	Explicit Message Diagnostic List Object	-	x
401 hex	1025	Parameter Object	-	x
402 hex ... 43E hex	1026...10 86	Parameter Object	-	x

¹⁾ Diese Objekte sind Teil des EtherNet/IP-Systemmanagements.

Beim Assembly Object "4 hex" legen Sie die Datenlänge an. In der Steuerung wird dem Assembly Object ein Zyklus zugeordnet.

Identity Object, Instance Number: 1 hex

Unterstützte Dienste

Klasse	• Get Attribute all • Get Attribute single	Instanz	• Get Attribute all • Get Attribute single • Reset
--------	---	---------	--

Tabelle 7-3 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 7- 4 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert/Erläuterung
1	get	UINT16	Vendor ID	1251
2	get	UINT16	Device Type - Siemens Drive	0C hex
3	get	UINT16	Product code	r0964[1]
4	get	UINT16	Revision	-
5	get	UINT16	Status	siehe folgende Tabelle
6	get	UINT32	Seriennummer	Bit 0 ... 19: laufende Nummer; Bit 20 ... 23: Produktionskennung Bit 24 ... 27: Herstellungsmonat (0 = Jan, B = Dez) Bit 28 ... 31: Herstellungsjahr (0 = 2002)
7	get	Short String	Produktname	max. Länge 32 Byte

Tabelle 7- 5 Erläuterung zu Nr. 5 der vorhergehenden Tabelle

Byte	Bit	Name	Beschreibung
1	0	Owned	0: Umrichter ist keinem Controller zugeordnet 1: Umrichter ist einem Controller zugeordnet
	1	-	reserviert
	2	Configured	0: Ethernet/IP-Grundeinstellungen 1: geänderte Ethernet/IP-Einstellungen
	3	-	reserviert
	4 ... 7	Extended Device Status	0: Selbsttest oder Status nicht bekannt 1: Firmwareupdate aktiv 2: Mindestens eine fehlerhafte I/O-Verbindung 3: keine I/O-Verbindungen 4: falsche Konfiguration im ROM 5: Fataler Fehler 6: Mindestens eine I/O-Verbindung ist aktiv 7: alle I/O-Verbindung im Ruhezustand 8 ... 15: reserviert
2	8 ... 11	-	nicht verwendet
	12 ... 15	-	reserviert

Assembly Object, Instance Number: 4 hex

Unterstützte Dienste

Klasse	• Get Attribute single	Instanz	• Get Attribute single • Set Attribute single
--------	--	---------	--

Tabelle 7- 6 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 7- 7 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert/Erläuterung
3	get	Array of UINT8	Assembly	1-Byte-Array

Connection Management Object, Instance Number: 6 hex

Unterstützte Dienste

Klasse	• Get Attribute all • Get Attribute single	Instanz	• Forward open • Forward close • Get Attribute single • Set Attribute single
--------	---	---------	---

Tabelle 7- 8 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 7- 9 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert/Erläuterung
1	get	UINT16	OpenReqs	Zähler
2	get	UINT16	OpenFormat Rejects	Zähler
3	get	UINT16	OpenResource Rejects	Zähler
4	get	UINT16	OpenOther Rejects	Zähler
5	get	UINT16	CloseReqs	Zähler
6	get	UINT16	CloseFormat Rejects	Zähler
7	get	UINT16	CloseOther Rejects	Zähler
8	get	UINT16	ConnTimeouts	Zähler Zahl der Busfehler

Siemens Drive Object, Instance Number: 32C hex

Unterstützte Dienste

Klasse	• Get Attribute single	Instanz	• Get Attribute single • Set Attribute single
--------	------------------------	---------	--

Tabelle 7- 10 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 7- 11 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Name	Wert/Erläuterung
2	get, set	Commissioning state	p0010 Inbetriebnahme Parameterfilter
3 ... 18	get	STW1	STW1 Zugriff bitweise: Attr.3 = STW1.0 Attr.18 = STW1.15
19	get	Main setpoint	Hauptsollwert
20 ... 35	get	ZSW1	ZSW1Zugriff bitweise: Attr.20 = ZSW1.0 Attr.35 = ZSW1.15
36	get	Actual Frequency	Hauptistwert (Istfrequenz)
37	get, set	Ramp Up Time	p1120[0] Hochlaufgeber Hochlaufzeit
38	get, set	Ramp Down Time	p1121[0] Hochlaufgeber Rücklaufzeit
39	get, set	Current Limit	p0640[0] Stromgrenze
40	get, set	Frequency MAX Limit	p1082[0] Maximaldrehzahl
41	get, set	Frequency MIN Limit	p1080[0] Minimaldrehzahl
42	get, set	OFF3 Ramp Down Time	p1135[0] AUS3 Rücklaufzeit
43	get, set	PID Enable	p2200[0] Technologieregler Freigabe
44	get, set	PID Filter Time Constant	p2265 Technologieregler Istwertfilter Zeitkonstante
45	get, set	PID D Gain	p2274 Technologieregler Differentiation Zeitkonstante
46	get, set	PID P Gain	p2280 Technologieregler Proportionalverstärkung
47	get, set	PID I Gain	p2285 Technologieregler Nachstellzeit
48	get, set	PID Up Limit	p2291 Technologieregler Maximalbegrenzung
49	get, set	PID Down Limit	p2292 Technologieregler Minimalbegrenzung
50	get	Speed setpoint	r0020 Drehzahlsollwert
51	get	Output Frequency	r0024 Ausgangsfrequenz
52	get	Output Voltage	r0025 Ausgangsspannung
53	get	DC Link Voltage	r0026[0] Zwischenkreisspannung
54	get	Actual Current	r0027 Stromistwert
55	get	Actual Torque	r0031 Drehmomentistwert
56	get	Output Power	r0032 Wirkleistungsistwert
57	get	Motor Temperature	r0035[0] Motortemperatur
58	get	Power Unit Temperature	r0037[0] Leistungsteil Temperatur
59	get	Energy kWh	r0039 Energieanzeige
60	get	CDS Eff (Local Mode)	r0050 wirksamer Befehlsdatensatz
61	get	Status Word 2	r2089[1] Zustandswort 2
62	get	Control Word 1	r0898 Steuerwort 1
63	get	Motor Speed (Encoder)	r0061 Drehzahlwert

Nr.	Dienst	Name	Wert/Erläuterung
64	get	Digital Inputs	r0722 Digitaleingänge Status
65	get	Digital Outputs	r0747 Digitalausgänge Status
66	get	Analog Input 1	r0752[0] Analogeingang 1
67	get	Analog Input 2	r0752[1] Analogeingang 2
68	get	Analog Output 1	r0774[0] Analogausgang 1
69	get	Analog Output 2	r0774[1] Analogausgang 2
70	get	Fault Code 1	r0947[0] Störnummer 1
71	get	Fault Code 2	r0947[1] Störnummer 2
72	get	Fault Code 3	r0947[2] Störnummer 3
73	get	Fault Code 4	r0947[3] Störnummer 4
74	get	Fault Code 5	r0947[4] Störnummer 5
75	get	Fault Code 6	r0947[5] Störnummer 6
76	get	Fault Code 7	r0947[6] Störnummer 7
77	get	Fault Code 8	r0947[7] Störnummer 8
78	get	Pulse Frequency	r1801 Pulsfrequenz aktuell
79	get	Alarm Code 1	r2110[0] Warnnummer 1
80	get	Alarm Code 2	r2110[1] Warnnummer 2
81	get	Alarm Code 3	r2110[2] Warnnummer 3
82	get	Alarm Code 4	r2110[3] Warnnummer 4
83	get	PID setpoint Output	r2260 Technologieregler Sollwert nach Hochlaufgeber
84	get	PID Feedback	r2266 Technologieregler Istwert nach Filter
85	get	PID Output	r2294 Technologieregler Ausgangssignal

Die Instanzen werden über die Slot-Reihenfolge in p0978 zugeordnet.

Siemens Motor Data Object, Instance Number: 32D hex

Unterstützte Dienste

Klasse	• Get Attribute single	Instanz	• Get Attribute single • Set Attribute single
--------	------------------------	---------	--

Das Object "32D hex" ist nur auf den Antriebsobjekten "SERVO" und "VECTOR" verfügbar:

- SERVO DO = 11
- VECTOR DO = 12

Tabelle 7- 12 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 7- 13 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert/Erläuterung
2	get, set	UINT16	Commissioning state	p0010 Inbetriebnahme Parameterfilter
3	get, set	INT16	Motor Type	p0300 Motortyp
6	get, set	REAL	Rated Current	p0305 Motor-Bemessungsstrom
7	get, set	REAL	Rated Voltage	p0304 Motor-Bemessungsspannung
8	get, set	REAL	Rated Power	p0307 Motor-Bemessungsleistung
9	get, set	REAL	Rated Frequency	p0310 Motor-Bemessungsfrequenz
10	get, set	REAL	Rated Temperature	p0605 Schwelle und Temperaturwert für die Überwachung der Motortemperatur
11	get, set	REAL	Max Speed	p0322 Motor-Maximaldrehzahl
12	get, set	UINT16	Pole pair number	p0314 Motor-Polpaarzahl
13	get, set	REAL	Torque Constant	p0316 Motor-Drehmomentkonstante
14	get, set	REAL	Inertia	p0341 Motor-Trägheitsmoment
15	get, set	REAL	Base Speed	p0311 Motor-Bemessungsdrehzahl
19	get, set	REAL	Cos Phi	p0308 Motor-Bemessungsleistungsfaktor

Die Instanzen werden über die Slot-Reihenfolge in p0978 zugeordnet.

TCP/IP Interface Object, Instance Number: F5 hex

Unterstützte Dienste

Klasse	• Get Attribute all	Instanz	• Get Attribute all
	• Get Attribute single		• Get Attribute single
			• Set Attribute single

Tabelle 7- 14 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 7- 15 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert/Erläuterung
1	get	UNIT32	Status	Festwert: 1 hex 1: Konfiguration bestätigt, durch DHCP oder gespeicherte Werte
2	get	UNIT32	Configuration Capability	Festwert: 94 hex 4 hex: DHCP unterstützt, 10 hex: Konfiguration einstellbar, 80 hex: ACD-fähig
3	get, set	UNIT32	Configuration Control	1 hex: gespeicherte Werte 3 hex: DHCP
4	get	UNIT16	Physical Link	Path Size (in WORDs) Festwert: 2 hex
		UNIT8		Path 20 hex, F6 hex, 24 hex, 05 hex wobei 5 hex die Zahl der Instanzen von F6 hex ist (vier physikalische Ports plus ein interner Port).
5	get, set	STRING	Interface Configuration	r61000 Name of Station
		UNIT32		r61001 IP-Adresse
6	get, set	UNIT16	Host Name	Host Name Length
		STRING		-
10	get, set	UNIT8	Select ACD	local OM flash : 0: Disabled, 1: Enabled
11	get, set	UNIT8	Last Conflict Detected	local OM flash ACD Activity
		UNIT8		local OM flash Remote MAC
		UNIT8		local OM flash ARP PDU

Link Object, Instance Number: F6 hex

Unterstützte Dienste

Klasse	• Get Attribute all	Instanz	• Get Attribute all
	• Get Attribute single		• Get Attribute single
			• Set Attribute single

Tabelle 7- 16 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 7- 17 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert/Erläuterung
1	get	UINT32	Interface Speed	0: link down, 10: 10 Mbps, 100: 100 Mbps
2	get	-	Interface Flags	Bit 1: Link-Status Bit 2: Duplex Mode (0: halb duplex, 1 duplex) Bit 3 ... 5: automatische Zustandserkennung Bit 6: Reset erforderlich Bit 7: Lokaler Hardwarefehler (0 = ok)
3	get	ARRAY	Physical Address	r8935 Ethernet MAC address
4	get, get_and_ clear	Struct of	Interface Counters	Optional, erforderlich, wenn das "Media Counters attribute" implementiert ist.
		UINT32	In Octets	Empfangene Octets
		UINT32	In Ucast Packets	Empfangene Unicast-Pakete
		UINT32	In NUcast Packets	Empfangene Nicht-Unicast-Pakete
		UINT32	In Discards	Eingehende Pakete, nicht bearbeitet
		UINT32	In Errors	Eingehende Pakete mit Fehlern
		UINT32	In Unknown Protos	Eingehende Pakete mit unbekanntem Protokoll
		UINT32	Out Octets	Gesendete octets
		UINT32	Out Ucast Packets	Gesendete Unicast-Pakete
		UINT32	Out NUcast Packets	Gesendete Nicht-Unicast-Pakete
		UINT32	Out Discards	Abgehende Pakete, nicht bearbeitet
		UINT32	Out Errors	Abgehende Pakete, mit Fehlern
5	get,	Struct of	Media Counters	Medienspezifische Zähler

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert/Erläuterung
	get_and_clear	UINT32	Alignment Errors	Struktur empfangen, die nicht zu Zahl der Octets passt
		UINT32	FCS Errors	Struktur empfangen, die den FCS-Check nicht besteht
		UINT32	Single Collisions	Struktur erfolgreich übertragen, genau eine Kollision
		UINT32	Multiple Collisions	Struktur erfolgreich übertragen, mehrere Kollisionen
		UINT32	SQE Test Errors	Zahl der SQE-Fehler
		UINT32	Deferred Transmissions	Erster Übertragungsversuch verzögert
		UINT32	Late Collisions	Anzahl der Kollisionen, welche um 512 Bit-Zeiten verzögert zum Auftrag aufgetreten sind
		UINT32	Excessive Collisions	Übertragung schlägt fehl, aufgrund intensiver Kollision
		UINT32	MAC Transmit Errors	Übertragung schlägt fehl, aufgrund eines internen MAC-Sublayer Übertragungsfehlers.
		UINT32	Carrier Sense Errors	Anzahl der Fehler beim Versuch, einen Auftragsrahmen zu senden, bei denen die Übertragungsbedingung verloren oder nicht zugeordnet war
		UINT32	Frame Too Long	Struktur zu groß
		UINT32	MAC Receive Errors	Senden schlägt fehl, aufgrund eines internen MAC-Sublayer Empfangsfehlers.
6	get, set	Struct of	Interface Control	-
		UINT16	Control Bits	-
		UINT16	Forced Interface Speed	-
10	get	String	Interface_Label	Interface-Label
11	get	-	Interface Capability	Bit 0: Manual Setting Bit 1: Auto-negotiate Bit 2: Auto-MDIX Bit 3: Manual Speed/Duplex Bit 4 – 31: reserved Rest: Speed/Duplex Options

Parameter Object, Instance Number: 401 hex**Unterstützte Dienste**

- | | | | |
|--------|---|---------|---|
| Klasse | <ul style="list-style-type: none"> • Get Attribute all | Instanz | <ul style="list-style-type: none"> • Get Attribute all • Set Attribute single |
|--------|---|---------|---|

Tabelle 7- 18 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Über diese Klasse erfolgt der Parameterzugriff auf das Antriebsobjekt 0 (DO 0).

Beispiel: Parameter 2050[10] lesen (Konnektorausgang zum Verschalten der vom Feldbus-Controller empfangenen PZD)

Funktion Get Attribute single mit folgenden Werten:

- Klasse = 401 hex
- Instanz = 2050 = 802 hex $\triangleq$ Parameternummer
- Attribut = 10 = A hex $\triangleq$ Index 10

Beispiel: Parameter 1520[0] schreiben (Drehmomentgrenze oben)

Funktion Set Attribute single mit folgenden Werten:

- Klasse = 401 hex
- Instanz = 1520 = 5F0 hex $\triangleq$ Parameternummer
- Attribut = 0 = 0 hex $\triangleq$ Index 0
- Data = 500.0 (Wert)

Parameter Object, Instance Number: 401 hex ... 43E hex**Unterstützte Dienste**

- | | |
|---|--|
| Klasse | Instanz |
| <ul style="list-style-type: none"> • Get Attribute All • Get Attribute Single | <ul style="list-style-type: none"> • Get Attribute Single • Set Attribute Single |

Tabelle 7- 19 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	-
2	get	UINT16	Max slot num
3	get	UINT16	Max slot ID

Über diese Klasse erfolgt der Parameterzugriff auf das Antriebsobjekt 0 (DO 0).

Der Aufbau der Klasse ist analog zu 401 hex. Über die Klassennummer wird das Antriebsobjekt (DO) angewählt.

Beispiel:

0x401 -> DO 1

0x402 -> DO 2

...

0x43E -> DO 62

7.7 Antriebsgerät über DHCP in das EIP-Netzwerk integrieren

Antrieb über Onboard PROFINET-Schnittstelle X150 in das EIP-Netzwerk einbinden

Um den Antrieb in das EIP-Netzwerk einzubinden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Setzen Sie p8924 (PN DHCP Mode) = 2 oder 3.

Parametrierung	Bedeutung
p8924 = 2	IP-Adressvergabe durch den DHCP-Server anhand der MAC-Adresse.
p8924 = 3	IP-Adressvergabe durch den DHCP-Server anhand des Stationsnamens.

2. Speichern Sie die Einstellungen mit p8925 = 2.

Beim nächsten Hochfahren holt sich der Antrieb die IP-Adresse, die von einem DHCP-Server zur Verfügung gestellt wird. Nach dem Hochfahren können Sie den Antrieb als Ethernet-Teilnehmer ansprechen.

Hinweis

Sofortige Umstellung ohne Neustart

Die Umstellung auf DHCP erfolgt sofort und ohne Neustart, wenn die Änderung mit dem EIP-Kommando "Set Attribute Single" (Klasse F5 hex, Attribut 3) vorgenommen wird, z. B. durch:

- Eine EIP-Steuerung
- Ein EIP-Inbetriebnahme-Tool

Ergebnis:

Sie haben den Antrieb über DHCP in das EIP-Netzwerk eingebunden.

Anzeigen:

- r8930: Stationsname der Onboard PROFINET-Schnittstelle X150
- r8934: DHCP-Modus der Onboard PROFINET-Schnittstelle X150
- r8935: MAC-Adresse der Onboard PROFINET-Schnittstelle X150

Antrieb über Schnittstelle X1400 an der CBE20 in das EIP-Netzwerk einbinden

Antrieb über Schnittstelle X1400 an der CBE20 in das EIP-Netzwerk einbinden

1. Setzen Sie p8944 (CBE2x DHCP Mode) = 2 oder 3.

Parametrierung	Bedeutung
p8944 = 2	IP-Adressvergabe durch den DHCP-Server anhand der MAC-Adresse.
p8944 = 3	IP-Adressvergabe durch den DHCP-Server anhand des Stationsnamens.

2. Speichern Sie die Einstellungen mit p8945 = 2.

Beim nächsten Hochfahren holt sich der Antrieb die IP-Adresse, die von einem DHCP-Server zur Verfügung gestellt wird. Nach dem Hochfahren können Sie den Antrieb als Ethernet-Teilnehmer ansprechen.

Hinweis

Sofortige Umstellung ohne Neustart

Die Umstellung auf DHCP erfolgt sofort und ohne Neustart, wenn die Änderung mit dem EIP-Kommando "Set Attribute Single" (Klasse F5 hex, Attribut 3) vorgenommen wird, z. B. durch:

- eine EIP-Steuerung
 - ein EIP-Inbetriebnahme-Tool
-

Ergebnis:

Sie haben den Antrieb über DHCP in das EIP-Netzwerk eingebunden.

Anzeigen:

- r8950: Stationsname der Schnittstelle X1400 an der CBE20
- r8954: DHCP-Modus der Schnittstelle X1400 an der CBE20
- r8955: MAC-Adresse der Schnittstelle X1400 an der CBE20

7.8 Meldungen und Parameter

Störungen und Warnungen (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- F08501 (N,A) PN/COMM BOARD: Sollwert Timeout
- F01910 (N,A) Feldbus: Sollwert Timeout
- A08526 (F) PN/COMM BOARD: Keine zyklische Verbindung
- A01980 (F) PN: Zyklische Verbindung unterbrochen
- A50011 (F) EtherNet/IP/COMM BOARD: Konfigurationsfehler
- A01906 (F) EtherNet/IP: Konfiguration Fehlerhaft

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0978[0...n] Liste der Antriebsobjekte
- p0922 IF1 PROFIdrive PZD Telegrammauswahl
- p0999[0...99] Liste geänderter Parameter 10
- p2030 Feldbus-SS Protokollauswahl
- p8835 CBE20 Firmware Auswahl
- p8842 COMM BOARD Sende-Konfiguration aktivieren
- p8920[0...239] PN Name of Station
- p8921[0...3] PN IP Address
- p8922[0...3] PN Default Gateway
- p8923[0...3] PN Subnet Mask
- p8924 PN DHCP Mode
- p8925 PN Schnittstellen-Konfiguration aktivieren
- p8930[0...239] PN Name of Station actual
- p8931[0...3] PN IP Address actual
- p8932[0...3] PN Default Gateway actual
- p8933[0...3] PN Subnet Mask actual
- p8934 PN DHCP Mode actual
- p8935[0...5] PN MAC Address
- p8940[0...239] CBE2x Name of Station
- p8941[0...3] CBE2x IP Address
- p8942[0...3] CBE2x Default Gateway
- p8943[0...3] CBE2x Subnet Mask

- p8944 CBE2x DHCP Mode
- p8945 CBE2x Schnittstellen-Konfiguration
- r8950[0...239] CBE2x Name of Station actual
- r8951[0...3] CBE2x IP Address actual
- r8952[0...3] CBE2x Default Gateway actual
- r8953[0...3] CBE2x Subnet Mask actual
- r8954 CBE2x DHCP Mode actual
- r8955[0...5] CBE2x MAC Address

Kommunikation über SINAMICS Link

8.1 Grundlagen des SINAMICS Link

Ein Antriebsgerät (mit einer Teilnehmernummer) besteht im häufigsten Fall aus einer Control Unit mit einer Anzahl angeschlossener Antriebsobjekte (DOs). SINAMICS Link ermöglicht den direkten Datenaustausch zwischen bis zu 64 Control Units CU320-2 PN oder CU320-2 DP bzw. CUD. Damit SINAMICS Link funktioniert, müssen alle teilnehmenden Control Units mit einer CBE20 ausgerüstet sein. Anwendungsmöglichkeiten sind z. B.:

- Momentenverteilung bei n Antrieben
- Sollwertkaskadierung bei n Antrieben
- Lastverteilung materialgekoppelter Antriebe
- Master-Slave-Funktion bei Einspeisungen
- Kopplungen zwischen SINAMICS DC-MASTER und SINAMICS S120

Voraussetzungen

Für den Betrieb des SINAMICS Link müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Pro Antriebsobjekt muss eine CBE20 gesteckt sein.
- Bei taktsynchronem Betrieb ($p8812[0] = 1$) muss der Bustakt ($p8812[1]$) ein ganzzahliges Vielfaches von $p0115[0]$ (Stromreglerabtastzeit) sein.
- Bei taktsynchronem Betrieb muss die Stromreglerabtastzeit auf 125 μs , 250 μs oder 500 μs eingestellt sein. Eine Abtastzeit mit 400 μs ist nicht zulässig. Bei 400 μs wird die Warnung A01902[4] ausgegeben. Zur Abhilfe stellen Sie dann die Stromreglerabtastzeit mit $p0115[0]$ auf 500 μs .

Hinweis

Die Funktion "SINAMICS Link" steht für die Control Unit CU310-2 nicht zur Verfügung.

Hinweis

SINAMICS Link bei Bauform Chassis

Bei folgenden Geräten der Bauform Chassis müssen Sie den Parameter $p0115[0]$ auf 250 μs oder 500 μs einstellen:

- 3 AC 380 - 480 V: Alle Geräte mit Bemessungsstrom $\text{Index} \geq 605 \text{ A}$
 - 3 AC 500 - 690 V: Alle Geräte
-

Sende- und Empfangsdaten

Das SINAMICS Link-Telegramm beinhaltet 32 Indizes (0...31) für die Prozessdaten (PZD1...32). Jedes PZD ist genau 1 Wort lang (= 16 Bit). Nicht benötigte Indizes werden automatisch mit "0" gefüllt. Es gibt immer eine feste Zuordnung zwischen Index und PZD: Der Index i entspricht immer PZD $i+1$.

Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PZD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

SINAMICS Link Telegramminhalt, Teil 1

Index	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PZD	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

SINAMICS Link Telegramminhalt, Teil 2

Jeder SINAMICS Link-Teilnehmer kann pro Übertragungstakt 1 Telegramm mit 32 PZD versenden. Jeder Teilnehmer empfängt alle Telegramme, die gesendet werden. Ein Teilnehmer kann pro Übertragungstakt bis zu 32 PZD aus allen empfangenen Telegrammen auswählen und verarbeiten. Der Umrichter kann einfache Worte und Doppelworte senden und empfangen. Doppelworte müssen Sie in 2 aufeinander folgende PZD schreiben.

Randbedingungen:

- Ein PZD darf innerhalb eines Telegramms nur einmal gesendet oder empfangen werden. Wenn ein PZD mehr als einmal innerhalb eines Telegramms vorkommt, wird die Warnung A50002 oder A50003 ausgelöst.
- Das Einlesen von eigenen Sendedaten ist nicht möglich. SINAMICS S löst dann entsprechende Warnungen aus. Folgende Warnungen sind möglich:
 - A50006: Laut Parametrierung sollen eigene gesendete Daten empfangen werden. Diese Aktion ist nicht erlaubt.
 - A50007: Ein Telegrammwort Senden ist größer als im Projekt möglich.
 - A50008: Ein Telegrammwort Empfangen ist größer als im Projekt möglich.
- Die maximale Anzahl der PZD, die empfangen und gesendet werden können, ist auch vom Antriebsobjekt abhängig. Die Anzahl der auswertbaren PZD entspricht der Kommunikation nach PROFIdrive, ist jedoch bei SINAMICS Link auf maximal 32 PZD beschränkt.
- Wenn durch einen Projekt-Download Parameter der CBE20 verändert wurden, so erscheint die Warnung A08531. In diesem Fall ist ein POWER ON für die Aktivierung der Werte erforderlich.

Übertragungszeit

Mit SINAMICS Link ist eine Übertragungszeit bis zu 500 μ s möglich (bei Reglertakt max. 500 μ s; synchroner Bustakt 500 μ s).

Bustakt und Teilnehmeranzahl

Sie können den Bustakt des SINAMICS Link mit dem Stromreglertakt synchronisiert betreiben oder nicht.

- Den synchronisierten Betrieb stellen Sie mit p8812[0] = 1 ein. Dann können bis zu 64 Teilnehmer über SINAMICS Link miteinander kommunizieren. Dazu stellen Sie die maximale Teilnehmeranzahl über p8811 (Projektauswahl) ein:

Teilnehmerzahl/ Projekt-Nr.	Anzahl PZD	Buszyklus (ms)
64	16	1 oder 2
16	16	0,5
12	24	0,5
8	32	0,5

- Bis zu 64 Teilnehmer können über SINAMICS Link miteinander kommunizieren.

Wenn Sie mindestens einen der Parameter p8811, p8812, p8835 oder p8836 geändert haben, führen Sie ein POWER ON durch, um die Einstellungen zu übernehmen.

8.2 Topologie

Für SINAMICS Link ist ausschließlich eine Linientopologie mit dem folgenden Aufbau zugelassen. Die Einstellungen der Parameter müssen Sie manuell in den Parametersichten der Control Units und Antriebsobjekte durchführen. Verwenden Sie dafür das Inbetriebnahme-Tool Startdrive.

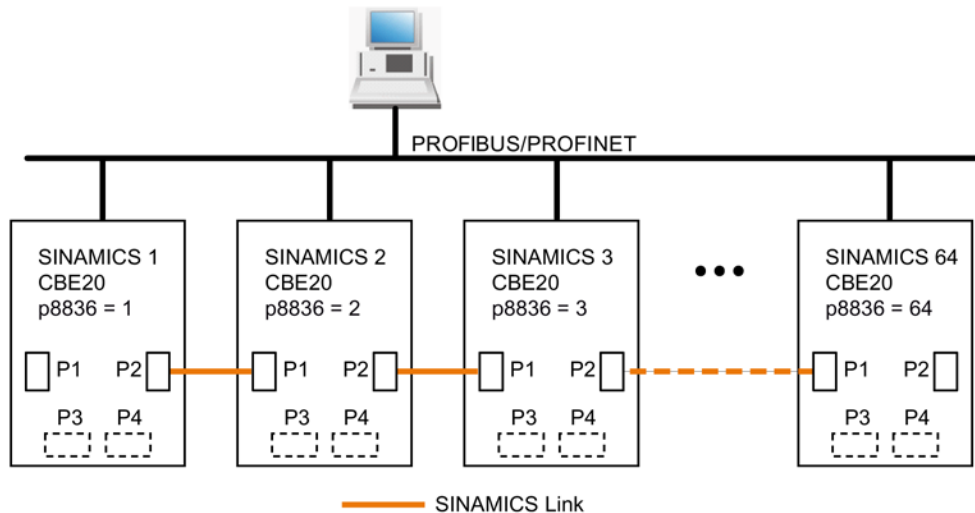


Bild 8-1 Maximale Topologie

Merkmale

- Das CBE20 kann bei Nutzung von SINAMICS Link entweder IF1 oder IF2 zugeordnet sein.

Das Interface, das dem CBE20 zugeordnet wird, muss dafür in den synchronen Betrieb geschaltet werden, wenn $p8812[0] = 1$ eingestellt ist.

Um z. B. IF1 dem SINAMICS Link zuzuordnen, müssen Sie folgende Parameter-einstellungen zusätzlich vornehmen:

- Für IF1: $p8839[0] = 2$ (COMM BOARD)
- Für IF2: $p8839[1] = 1$ (Control Unit Onboard)

Die Angaben in der weiteren Beschreibung gelten für den Fall ($IF1 \triangleq$ SINAMICS Link).

- Die Nummer des jeweiligen Teilnehmers muss manuell in den Parameter $p8836$ eingetragen werden. Für jeden Teilnehmer muss eine andere Nummer vergeben werden. Geben Sie die Nummern in aufsteigender Reihenfolge beginnend bei 1 ein.
- Wenn $p8836 = 0$ eingestellt ist, ist der Teilnehmer und der gesamte folgende Strang für SINAMICS Link abgeschaltet.
- Lücken in der Nummerierung sind nicht zugelassen, da SINAMICS Link dann nicht funktionieren würde.
- Der Teilnehmer mit der Nummer 1 ist automatisch der Sync-Master der Kommunikation.

- Die Verbindung der Ports der CBE20 müssen Sie zwingend gemäß der obigen Abbildung verschalten. Sie müssen immer den Port 2 (P2) des Teilnehmers n mit dem Port 1 (P1) des Teilnehmers n + 1 verbinden.
- Die Ports 3 und 4 der CBE20 können in der Betriebsart "SINAMICS Link" nur zur Verbindung mit dem Inbetriebnahme-Tool Startdrive genutzt werden.

Korrespondierende Parameter für IF1 bzw. IF2

Je nachdem, welchem Interface SINAMICS Link zugeordnet ist, nutzen Sie unterschiedliche Parameter zur Konfiguration:

Tabelle 8- 1 Korrespondierende Parameter

Parameter	IF1	IF2
Einstellung des Bearbeitungsmodus für PROFIdrive STW1.10 "Führung durch PLC".	p2037	p8837
Konnektorausgang zum Verschalten der vom Feldbus-Controller empfangenen PZD (Sollwerte) mit Wort-Format.	r2050	r8850
Auswahl der zum Feldbus-Controller zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.	p2051	p8851
Anzeige der an den Feldbus-Controller gesendeten PZD (Istwerte) mit Wort-Format.	r2053	r8853
Konnektorausgang zum Verschalten der vom Feldbus-Controller empfangenen PZD (Sollwerte) mit Doppelwort-Format.	r2060	r8860
Auswahl der zum Feldbus-Controller zu sendenden PZD (Istwerte) mit Doppelwort-Format.	p2061	p8861
Anzeige der an den Feldbus-Controller gesendeten PZD (Istwerte) mit Doppelwort-Format.	r2063	r8863

8.3 Projektierung und Inbetriebnahme

Inbetriebnehmen

Zur Inbetriebnahme gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie den Control Unit-Parameter p0009 = 1 (Gerätekonfiguration).
2. Stellen Sie den Control Unit-Parameter p8835 = 3 (SINAMICS Link).
3. Legen Sie über p8839 fest, welches Interface verwendet werden soll (beispielsweise für IF1: p8839[0] = 2).
4. Falls SINAMICS Link dem IF1 zugeordnet ist, stellen Sie die Parameter p2037 der Antriebsobjekte auf "2" (Sollwerte nicht einfrieren).

Wurde SINAMICS Link dem IF2 zugeordnet, muss für die Einstellung p8837 verwendet werden.

5. Weisen Sie den Teilnehmern in Parameter p8836 die SINAMICS Link-Teilnehmernummer zu.

Die erste Control Unit bekommt immer die Nummer 1. Die Teilnehmernummer 0 bedeutet, dass SINAMICS Link für diese Control Unit abgeschaltet ist. Beachten Sie dabei die unter "Topologie" beschriebenen Vorgaben.

6. Kontrollieren bzw. korrigieren Sie folgende Parameter:
 - p8811 muss für alle Teilnehmer identisch sein
 - p8812[1] muss für alle Teilnehmer identisch sein
 - p8812[0] kann für lokale Teilnehmer unterschiedlich sein
7. Stellen Sie den Control Unit-Parameter p0009 = 0 (Bereit).
8. Führen Sie "RAM nach ROM kopieren" durch.
9. Führen Sie ein POWER ON durch (Control Unit Aus-/Einschalten).

Daten senden

Hinweis

Die in der nachfolgenden Beschreibung erwähnten Parameter beziehen sich auf der Zuordnung von SINAMICS Link auf das IF1. Falls Sie SINAMICS Link dem IF2 zugeordnet haben, finden Sie die korrespondierenden Parameter in der "Tabelle 8-1 Korrespondierende Parameter (Seite 211)".

In diesem Beispiel hat der erste Teilnehmer "Control Unit 1" die beiden Antriebsobjekte: "Antrieb 1" und "Antrieb 2". Zum Senden der Daten gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Falls SINAMICS Link dem IF1 zugeordnet ist, legen Sie für jedes Antriebsobjekt in dessen Parameter p2051[0...31] fest, welche Daten (PZDs) gesendet werden sollen.
Wurde SINAMICS Link dem IF2 zugeordnet, muss für die Einstellung p8851 verwendet werden. Die Daten werden gleichzeitig im Sendefach des p8871[0...31] reserviert.
2. Tragen Sie Doppelworte in p2061[x] ein.
Doppelwortdaten werden gleichzeitig in p8861[0...31] geschrieben.
3. Ordnen Sie für jedes Antriebsobjekt die Sendeparameter in p8871[0...31] einem Sendefach des eigenen Teilnehmers zu.

Tabelle 8- 2 Sendedaten des Antriebs 1 (DO2) zusammenstellen

p2051[x] Index	p2061[x] Index	Inhalt	Aus Parameter	Telegrammwort p8871
0	-	ZSW1	r0899	1
-	1	Drehzahlwert Teil 1	r0061[0]	2
-		Drehzahlwert Teil 2		3
-	3	Drehmomentwert Teil 1	r0080	4
-		Drehmomentwert Teil 2		5
5	-	Aktueller Störcode	r2131	6
6	-	0	0	0
...	-	...	-	...
15	-	0	0	0
...	-	...	-	...
31	-	0	0	0

Tabelle 8- 3 Sendedaten des Antriebs 2 (DO3) zusammenstellen

p2051[x] Index	p2061[x] Index	Inhalt	Aus Parameter	Fächer im Sendepuffer p8871[x]	
				x	Telegrammwort
-	-	-	-	0...5 ¹⁾	0
0	-	ZSW1	r0899	6	7
-	1	Drehzahlwert Teil 1	r0061[0]	7	8
-		Drehzahlwert Teil 2		8	9
-	3	Drehmomentwert Teil 1	r0080	9	10
-		Drehmomentwert Teil 2		10	11
5	-	Aktueller Störcode	r2131	11	12
6	-	0	0	12	0
...	-	...	-	...	...
15	-	0	0	15	0
...	-	...	-	...	...
31	-	0	0	31	0

¹⁾ 0...5 bleiben hier frei, da sie schon durch DO2 belegt sind.

Tabelle 8- 4 Sendedaten der Control Unit 1 (DO1) zusammenstellen

p2051[x] Index	p2061[x] Index	Inhalt	Aus Para- meter	Fächer im Sendepuffer p8871[x]	
				x	Telegramm- wort
-	-	-	-	0...11 ²⁾	0
0	-	Steuerwort Störungen/Warnungen	r2138	12	13
-	1	Fehlende Freigaben Teil 1	r0046	13	14
-		Fehlende Freigaben Teil 2		14	15
15	-	0	0	15	0
...	-	...	-	...	...
31	-	0	0	31	0

2) 0...11 bleiben hier frei, da sie schon durch DO2 und DO3 belegt sind.

Die Sendefächer PZD 16 bis 31 werden für dieses Telegramm nicht benötigt und daher mit einer Null gefüllt.

1. Befüllen Sie für Doppelwörter (z. B. 1 + 2) 2 aufeinander folgende Sendefächer, z. B. p2061[1] => p8871[1] = PZD 2 und p8871[2] = PZD 3.
2. Tragen Sie die folgenden PZD in die nächsten Parameterfächer von p2051[x] oder p2061[2x] ein.
3. Füllen Sie ungenutzte Fächer von p8871[0...31] müssen mit Nullen auf.
4. Im Parameter p8871[0...31] ist die Reihenfolge der PZDs im Sendetelegramm dieses Teilnehmers durch die Einträge in die gewünschten Fächer festgelegt.

Daten empfangen

Die gesendeten Telegramme aller Teilnehmer stehen gleichzeitig auf dem SINAMICS Link zur Verfügung. Jedes Telegramm hat eine Länge von 32 PZD. Jedes Telegramm trägt eine Markierung vom Absender. Sie wählen für den jeweiligen Teilnehmer aus allen Telegrammen diejenigen PZD aus, die Sie empfangen wollen. Sie können maximal 32 PZD verarbeiten.

Hinweis

Wenn Sie mit p2037 = 2 die Auswertung von Bit 10 nicht deaktiviert haben, muss das erste Wort der Empfangsdaten (PZD 1) ein Steuerwort sein, bei dem Bit 10 = 1 gesetzt ist.

In diesem Beispiel empfängt die Control Unit 2 alle Daten aus dem Telegramm der Control Unit 1. Zum Empfangen der Daten gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Im Parameter p8872[0...31] tragen Sie die Adresse des Teilnehmers ein, von dem Sie ein oder mehrere PZD lesen wollen (z. B. p8872[3] = 1 → von dem Teilnehmer 1 PZD 4 einlesen, p8872[15] = 0 → kein PZD 16 einlesen).
2. Nach der Einstellung der Parameter können Sie über die Parameter r2050[0...31] bzw. r2060[0...31] die Werte auslesen.

Tabelle 8- 5 Empfangsdaten für die Control Unit 2

Vom Absender		Empfänger					
Übertragen aus	Tel.Wort ¹⁾ p8871[x]	Adresse p8872[x]	Empfangs- puffer p8870[x]	Daten übertragen in		Parameter	Inhalt
				r2050[x]	r2060[x]		
p2051[0]	0	1	PZD 1	0	-	r0899	ZSW1
p2061[1]	1	1	PZD 2	-	1	r0061[0]	Drehzahlwert Teil 1
	2	1	PZD 3	-		r0061[0]	Drehzahlwert Teil 2
p2061[3]	3	1	PZD 4	-	3	r0080	Drehmomentwert Teil 1
	4	1	PZD 5	-			Drehmomentwert Teil 2
p2051[5]	5	1	PZD 6	5	-	r2131	Aktueller Stör- code
p2051[4]	6	1	PZD 7	6	-	r0899	ZSW1
p2061[5]	7	1	PZD 8	-	7	r0061[0]	Drehzahlwert Teil 1
	8	1	PZD 9	-			Drehzahlwert Teil 2
p2061[6]	9	1	PZD 10	-	9	r0080	Drehmomentwert Teil 1
	10	1	PZD 11	-			Drehmomentwert Teil 2
p2051[7]	11	1	PZD 12	11	-	r2131	Aktueller Stör- code
p2051[8]	12	1	PZD 13	12	-	r2138	Steuerwort Stö- run- gen/Warnungen
p2061[9]	13	1	PZD 14	-	13	r0046	Fehlende Freigaben Teil 1
	14	1	PZD 15	-			Fehlende Freigaben Teil 2
-	15	0	PZD 16	15	-	0	Leer
...	...	...	...	...	...	...	...
-	31	0	PZD 32	31	0	0	-

1) Tel.Wort = Telegrammwort

Hinweis

Für Doppelworte müssen 2 PZD hintereinander gelesen werden. Dazu lesen Sie einen 32-Bit-Sollwert ein, der sich auf PZD 2 + PZD 3 des Telegramms von Teilnehmer 2 befindet. Bilden Sie diesen Sollwert auf PZD 2 + PZD 3 des Teilnehmers 1 ab:

p8872[1] = 2, p8870[1] = 2, p8872[2] = 2, p8870[2] = 3

SINAMICS-Link aktivieren

Zur Aktivierung der SINAMICS Link-Verbindungen führen Sie bei allen Teilnehmern ein POWER ON durch.

Ohne POWER ON änderbar sind:

- Die Belegungen von p2051[x]/2061[2x] und die Verknüpfungen der Leseparameter r2050[x]/2060[2x].
- Änderungen an den Parametern p8870, p8871 und p8872. Hier können die SINAMICS Link-Verbindungen auch durch p8842 = 1 aktiviert werden.

8.4 Beispiel

Aufgabenstellung

Projektieren Sie SINAMICS Link für 2 Teilnehmer und die Übertragung von folgenden Werten:

- Sendedaten von Teilnehmer 1 zu Teilnehmer 2
 - r0898 CO/BO: Steuerwort Ablaufsteuerung Antrieb 1 (1 PZD), im Beispiel PZD 1
 - r0079 CO: Drehmomentsollwert gesamt (2 PZD), im Beispiel PZD 2
 - r0021 CO: Drehzahlwert geglättet (2 PZD), im Beispiel PZD 3
- Sendedaten von Teilnehmer 2 zu Teilnehmer 1
 - r0899 CO/BO: Zustandswort Ablaufsteuerung Antrieb 2 (1 PZD), im Beispiel PZD 1
- Für SINAMICS Link wird hier das IF1 verwendet.

Vorgehensweise

1. Stellen Sie bei allen Teilnehmern p0009 = 1, um die Gerätekonfiguration zu ändern.
2. Stellen Sie bei allen Teilnehmern für die CBE20 die Betriebsart "SINAMICS Link" über p8835 = 3 ein.
3. Begrenzen Sie bei allen Teilnehmern die maximale Teilnehmeranzahl mit p8811 = 8. Durch das Setzen von p8811 wird der Parameter p8812[1] vorbelegt und der Parameter p8836 ggfs. korrigiert.
4. Vergeben Sie die Teilnehmernummern für die beteiligten Geräte:
 - Teilnehmer 1 (≙ Gerät 1): p8836 = 1
 - Teilnehmer 2 (≙ Gerät 2): p8836 = 2
5. Stellen Sie alle CBE20 auf Taktsynchronen Betrieb ein durch p8812[0] = 1.
6. Nehmen Sie bei allen Teilnehmern folgende Interface-Einstellung vor:
 - Für IF1: p8839[0] = 2 (COMM BOARD)
 - Für IF2: p8839[1] = 1 (Control Unit Onboard)
7. Stellen Sie bei beiden Teilnehmern p0009 = 0, führen Sie "RAM nach ROM kopieren" und anschließend ein POWER ON durch, um die geänderte Firmware-Variante und die neuen Einstellungen in den CBE20 zu aktivieren.
8. Legen Sie die Sendedaten für Teilnehmer 1 fest:
 - Legen Sie die PZD fest, die Teilnehmer 1 versenden soll:
p2051[0] = Antrieb1:r0898 (PZD 1)
p2061[1] = Antrieb1:r0079 (PZD 2 + PZD 3)
p2061[3] = Antrieb1:r0021 (PZD 4 + PZD 5)
 - Stellen Sie diese PZD in den Sendepuffer (p8871) des Teilnehmers 1:
p8871[0] = 1 (r0898)
p8871[1] = 2 (r0079 1. Teil)
p8871[2] = 3 (r0079 2. Teil)

p8871[3] = 4 (r0021 1. Teil)

p8871[4] = 5 (r0021 2. Teil)

9. Legen Sie die Empfangsdaten für Teilnehmer 2 fest:

- Legen Sie fest, dass die Daten, die in den Empfangspuffer p8872 des Teilnehmers 2 in die Plätze 0 bis 4 gelegt werden, vom Teilnehmer 1 empfangen werden:

p8872[0] = 1

p8872[1] = 1

p8872[2] = 1

p8872[3] = 1

p8872[4] = 1

- Legen Sie fest, dass PZD1, PZD2 und PZD3 des Teilnehmers 1 in den Empfangspuffer p8870 des Teilnehmers 2 in die Plätze 0 bis 4 abgelegt werden:

p8870[0] = 1 (PZD1)

p8870[1] = 2 (PZD2 1. Teil)

p8870[2] = 3 (PZD2 2. Teil)

p8870[3] = 4 (PZD3 1. Teil)

p8870[4] = 5 (PZD3 2. Teil)

- r2050[0], r2060[1] und r2060[3] enthalten später (nach Schritt 13) die Werte von PZD 1, PZD 2 und PZD 3 des Teilnehmers 1.

10. Legen Sie die Sendedaten für Teilnehmer 2 fest:

- Legen Sie die PZD fest, die Teilnehmer 2 versenden soll:
p2051[0] = Antrieb1:r0899 (PZD-Länge ist 1 Wort)
- Stellen Sie dieses PZD in den Sendepuffer (p8871) des Teilnehmers 2:
p8871[0] = 1

11. Legen Sie die Empfangsdaten für Teilnehmer 1 fest:

- Legen Sie fest, dass die Daten, die in den Empfangspuffer p8872 des Teilnehmers 1 in den Platz 0 gelegt werden, vom Teilnehmer 2 empfangen werden:
p8872[0] = 2
- Legen Sie fest, dass PZD1 des Teilnehmers 2 in den Empfangspuffer p8870 des Teilnehmers 1 in den Platz 0 abgelegt wird:
p8870[0] = 1
- r2050[0] enthält später (nach Schritt 13) den Wert von PZD 1 des Teilnehmers 2.

12. Führen Sie an beiden Teilnehmern "RAM nach ROM kopieren" durch, um die Parametrierung und die Daten zu sichern.

13. Setzen Sie p8842 = 1, um die Parameter p8870, p8871 und p8872 zu aktivieren.

8.4 Beispiel

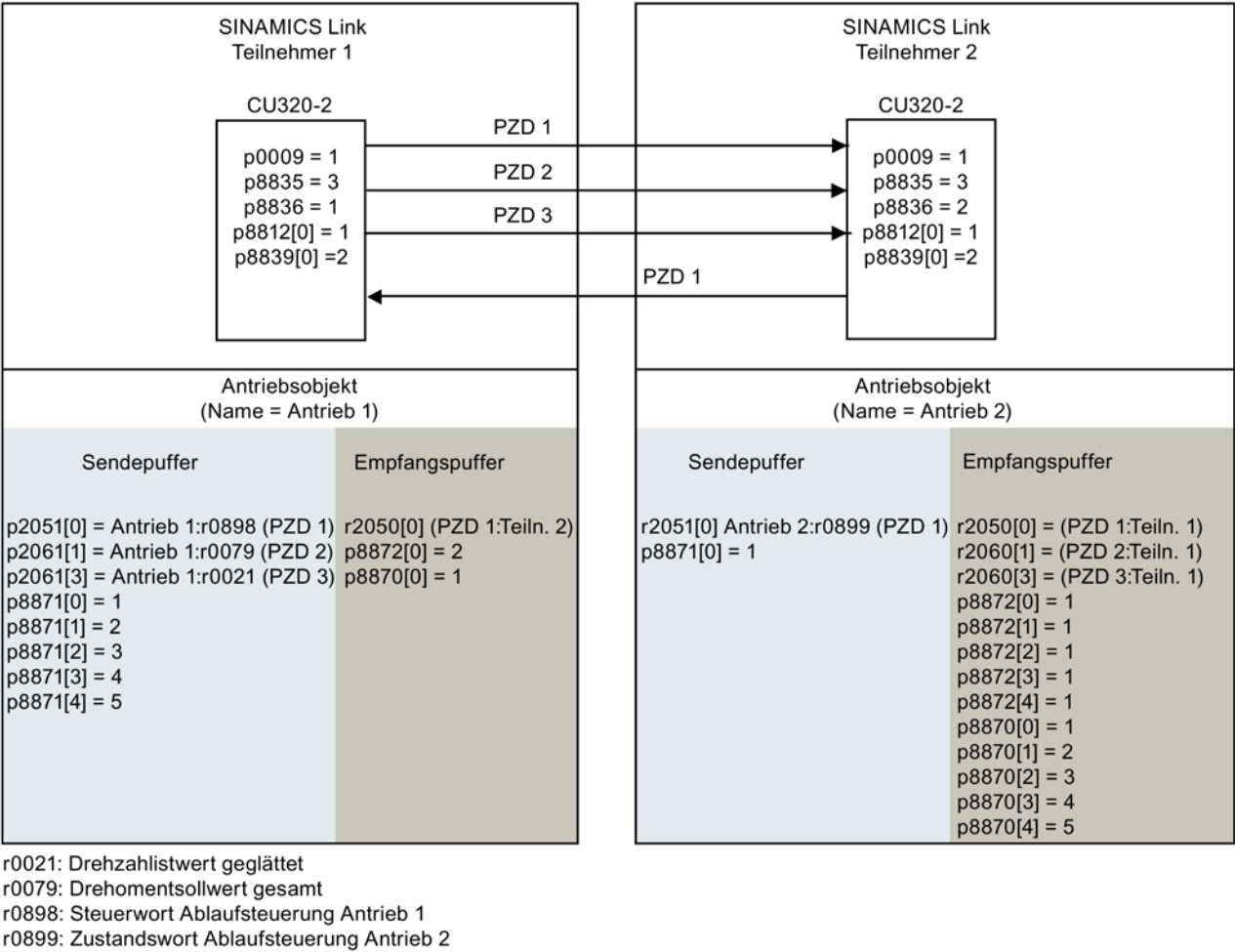


Bild 8-2 SINAMICS Link: Beispielprojektierung

8.5 Ausfall der Kommunikation beim Hochlauf oder im zyklischen Betrieb

Läuft mindestens ein Sender nach der Inbetriebnahme nicht korrekt hoch oder fällt im zyklischen Betrieb aus, wird an den anderen Teilnehmern die Warnung A50005 ausgegeben: "Sender wurde am SINAMICS Link nicht gefunden."

Die Meldung enthält die Nummer des gestörten Teilnehmers. Nachdem Sie den Fehler am betroffenen Teilnehmer behoben haben und das System den Teilnehmer erkannt hat, wird die Warnung vom System automatisch aufgehoben.

Sind mehrere Teilnehmer betroffen, tritt die Meldung mit unterschiedlichen Teilnehmernummern mehrfach nacheinander auf. Nachdem Sie alle Störungen behoben haben, wird die Warnung vom System automatisch aufgehoben.

Bei Ausfall eines Teilnehmers im zyklischen Betrieb wird zusätzlich zur Warnung A50005 die Störung F08501 ausgegeben: "COMM BOARD: Überwachungszeit Prozessdaten abgelaufen".

Am Teilnehmer 1 wird die Störung F08501 nicht ausgelöst. Dieser Teilnehmer sollte für die Vorgabe von Sollwerten an andere Teilnehmer verwendet werden.

8.6 Beispiele: Übertragungszeiten bei SINAMICS Link

Beispiel 1: Übertragungszeiten bei Kommunikationstakt 1 ms

p2048 bzw. p8848 = 1 ms

Bustakt	Übertragungszeit			
	Sync beide	Sync Send	Sync Empf	Async beide
0,5	1,0	1,5	1,3	1,6
1,0	1,5	2,1	2,1	2,2
2,0	3,0	3,6	3,1	2,8

Beispiel 2: Übertragungszeiten bei Kommunikationstakt 4 ms

p2048 bzw. p8848 = 4 ms

Bustakt	Übertragungszeit			
	Sync beide	Sync Send	Sync Empf	Async beide
0,5	1,0	3,0	2,8	4,6
1,0	1,5	3,6	3,6	5,2
2,0	3,0	5,1	4,6	5,8

8.7 Funktionspläne und Parameter

Funktionspläne (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- 2197 Control Unit Kommunikation - SINAMICS Link Übersicht
(r0108.31 = 1, p8835 = 3)
- 2198 Control Unit Kommunikation - SINAMICS Link Konfiguration
(r0108.31 = 1, p8835 = 3)
- 2199 Control Unit Kommunikation - SINAMICS Link Empfangsdaten
(r0108.31 = 1, p8835 = 3)
- 2200 Control Unit Kommunikation - SINAMICS Link Sendedaten
(r0108.31 = 1, p8835 = 3)

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0115[0] Stromreglerabtastzeit
- p2037 IF1 PROFIdrive STW1.10 = 0 Modus
- r2050[0...31] CO: IF1 PROFIdrive PZD empfangen Wort
- p2051[0...31] CI: IF1 PROFIdrive PZD senden Wort
- r2060[0...30] CO: IF1 PROFIdrive PZD empfangen Doppelwort
- p2061[0...30] CI: IF1 PROFIdrive PZD senden Doppelwort
- p8811 SINAMICS Link Projekt Auswahl
- p8812[0...1] SINAMICS Link Takteinstellungen
- p8835 CBE20 Firmware Auswahl
- p8836 SINAMICS Link Teilnehmeradresse
- p8839[0...1] PZD Interface Hardware-Zuordnung
- p8870[0...31] SINAMICS Link PZD empfangen Wort
- p8871[0...31] SINAMICS Link PZD senden Wort
- p8872[0...31] SINAMICS Link PZD empfangen Adresse

Anhang

A.1 Abkürzungsverzeichnis

Hinweis

Das folgende Abkürzungsverzeichnis beinhaltet die bei der gesamten Antriebsfamilie SINAMICS verwendeten Abkürzungen und ihre Bedeutungen.

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
A		
A...	Alarm	Warnung
AC	Alternating Current	Wechselstrom
ADC	Analog Digital Converter	Analog-Digital-Konverter
AI	Analog Input	Analogeingang
AIM	Active Interface Module	Active Interface Module
ALM	Active Line Module	Active Line Module
AO	Analog Output	Analogausgang
AOP	Advanced Operator Panel	Advanced Operator Panel
APC	Advanced Positioning Control	Advanced Positioning Control
AR	Automatic Restart	Wiedereinschaltautomatik
ASC	Armature Short-Circuit	Ankerkurzschluss
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	Amerikanische Code-Norm für den Informationsaustausch
AS-i	AS-Interface (Actuator Sensor Interface)	AS-Interface (Offenes Bussystem in der Automatisierungstechnik)
ASM	Asynchronmotor	Asynchronmotor
AVS	Active Vibration Suppression	Aktive Lastschwingungsdämpfung
B		
BB	Betriebsbedingung	Betriebsbedingung
BERO	-	Berührungsloser Näherungsschalter
BI	Binector Input	Binektoreingang
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit
BICO	Binector Connector Technology	Binektor-Konnektor-Technologie
BLM	Basic Line Module	Basic Line Module
BO	Binector Output	Binektorausgang
BOP	Basic Operator Panel	Basic Operator Panel
C		
C	Capacitance	Kapazität

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
C...	-	Safety-Meldung
CAN	Controller Area Network	Seriellles Bussystem
CBC	Communication Board CAN	Kommunikationsbaugruppe CAN
CBE	Communication Board Ethernet	Kommunikationsbaugruppe PROFINET (Ethernet)
CD	Compact Disc	Compact Disc
CDS	Command Data Set	Befehlsdatensatz
CF Card	CompactFlash Card	CompactFlash-Speicherkarte
CI	Connector Input	Konnektoreingang
CLC	Clearance Control	Abstandsregelung
CNC	Computerized Numerical Control	Computerunterstützte numerische Steuerung
CO	Connector Output	Konnektorausgang
CO/BO	Connector Output/Binektor Output	Konnektor-/Binektorausgang
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN Object-Identification
CoL	Certificate of License	Certificate of License
COM	Common contact of a change-over relay	Mittelkontakt eines Wechselkontaktes
COMM	Commissioning	Inbetriebnahme
CP	Communication Processor	Kommunikationsprozessor
CPU	Central Processing Unit	Zentrale Recheneinheit
CRC	Cyclic Redundancy Check	Zyklische Redundanzprüfung
CSM	Control Supply Module	Control Supply Module
CU	Control Unit	Control Unit
CUA	Control Unit Adapter	Control Unit Adapter
CUD	Control Unit DC	Control Unit DC
D		
DAC	Digital Analog Converter	Digital-Analog-Konverter
DC	Direct Current	Gleichstrom
DCB	Drive Control Block	Drive Control Block
DCBRK	DC Brake	Gleichstrombremsung
DCC	Drive Control Chart	Drive Control Chart
DCN	Direct Current Negative	Gleichstrom negativ
DCP	Direct Current Positive	Gleichstrom positiv
DDC	Dynamic Drive Control	Dynamic Drive Control
DDS	Drive Data Set	Antriebsdatensatz
DI	Digital Input	Digitaleingang
DI/DO	Digital Input/Digital Output	Digitaleingang/-ausgang bidirektional
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ Hub Module External
DMM	Double Motor Module	Double Motor Module
DO	Digital Output	Digitalausgang
DO	Drive Object	Antriebsobjekt
DP	Decentralized Peripherals	Dezentrale Peripherie
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	Speicher mit beidseitigem Zugriff

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
DQ	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ
DRAM	Dynamic Random Access Memory	Dynamischer Speicher
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	Drive Component Link with IQ
DSC	Dynamic Servo Control	Dynamic Servo Control
DSM	Doppelsubmodul	Doppelsubmodul
DTC	Digital Time Clock	Zeitschaltuhr
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	Externer Ankerkurzschluss
EDS	Encoder Data Set	Geberdatensatz
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	Elektrisch löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen
EIP	EtherNet/IP	EtherNet Industrial Protocol (Echtzeit-Ethernet)
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	Fehlerstrom-Schutzschalter
ELP	Earth Leakage Protection	Erdschlussüberwachung
EMC	Electromagnetic Compatibility	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMF	Electromotive Force	Elektromotorische Kraft
EMK	Elektromotorische Kraft	Elektromotorische Kraft
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm	Europäische Norm
EnDat	Encoder-Data-Interface	Geberschnittstelle
EP	Enable Pulses	Impulsfreigabe
EPOS	Einfachpositionierer	Einfachpositionierer
ES	Engineering System	Engineering System
ESB	Ersatzschaltbild	Ersatzschaltbild
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen
ESM	Essential Service Mode	Notfallbetrieb
ESR	Extended Stop and Retract	Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen
F		
F...	Fault	Störung
FAQ	Frequently Asked Questions	Häufig gestellte Fragen
FBLOCKS	Free Blocks	Freie Funktionsblöcke
FCC	Function Control Chart	Function Control Chart
FCC	Flux Current Control	Flussstromregelung
FD	Function Diagram	Funktionsplan
F-DI	Failsafe Digital Input	Fehlersicherer Digitaleingang
F-DO	Failsafe Digital Output	Fehlersicherer Digitalausgang
FEPRM	Flash-EPROM	Schreib- und Lesespeicher nichtflüchtig
FG	Function Generator	Funktionsgenerator
FI	-	Fehlerstrom
FOC	Fiber-Optic Cable	Lichtwellenleiter
FP	Funktionsplan	Funktionsplan

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
FPGA	Field Programmable Gate Array	Field Programmable Gate Array
FW	Firmware	Firmware
G		
GB	Gigabyte	Gigabyte
GC	Global Control	Global-Control-Telegramm (Broadcast-Telegramm)
GND	Ground	Bezugspotenzial für alle Signal- und Betriebsspannungen, in der Regel mit 0 V definiert (auch als M bezeichnet)
GSD	Gerätestammdatei	Gerätestammdatei: beschreibt die Merkmale eines PROFIBUS-Slaves
GSV	Gate Supply Voltage	Gate Supply Voltage
GUID	Globally Unique Identifier	Globally Unique Identifier
H		
HF	High frequency	Hochfrequenz
HFD	Hochfrequenzdrossel	Hochfrequenzdrossel
HLA	Hydraulic Linear Actuator	Hydraulischer Linearantrieb
HLG	Hochlaufgeber	Hochlaufgeber
HM	Hydraulic Module	Hydraulic Module
HMI	Human Machine Interface	Mensch-Maschine-Schnittstelle
HTL	High-Threshold Logic	Logik mit hoher Störschwelle
HW	Hardware	Hardware
I		
i. V.	In Vorbereitung	In Vorbereitung: diese Eigenschaft steht zur Zeit nicht zur Verfügung
I/O	Input/Output	Eingang/Ausgang
I2C	Inter-Integrated Circuit	Interner serieller Datenbus
IASC	Internal Armature Short-Circuit	Interner Ankerkurzschluss
IBN	Inbetriebnahme	Inbetriebnahme
ID	Identifizierung	Identifizierung
IE	Industrial Ethernet	Industrial Ethernet
IEC	International Electrotechnical Commission	Internationale Elektrotechnische Kommission
IF	Interface	Schnittstelle
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	Bipolartransistor mit isolierter Steuerelektrode
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	Halbleiter-Leistungsschalter mit integrierter Steuerelektrode
IL	Impulslöschung	Impulslöschung
IP	Internet Protocol	Internet Protokoll
IPO	Interpolator	Interpolator
IT	Isolé Terre	Drehstromversorgungsnetz ungeerdet
IVP	Internal Voltage Protection	Interner Spannungsschutz
J		
JOG	Jogging	Tippen

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	Kreuzweiser Datenvergleich
KHP	Know-how protection	Know-how-Schutz
KIP	Kinetische Pufferung	Kinetische Pufferung
Kp	-	Proportionalverstärkung
KTY84-130	-	Temperatursensor
L		
L	-	Formelzeichen für Induktivität
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LIN	Linearmotor	Linearmotor
LR	Lageregler	Lageregler
LSB	Least Significant Bit	Niederstwertiges Bit
LSC	Line-Side Converter	Netzstromrichter
LSS	Line-Side Switch	Netzschalter
LU	Length Unit	Längeneinheit
LWL	Lichtwellenleiter	Lichtwellenleiter
M		
M	-	Formelzeichen für Drehmoment
M	Masse	Bezugspotenzial für alle Signal- und Betriebsspannungen, in der Regel mit 0 V definiert (auch als GND bezeichnet)
MB	Megabyte	Megabyte
MCC	Motion Control Chart	Motion Control Chart
MDI	Manual Data Input	Manuelle Dateneingabe
MDS	Motor Data Set	Motordatensatz
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung
MM	Motor Module	Motor Module
MMC	Man-Machine Communication	Mensch-Maschine-Kommunikation
MMC	Micro Memory Card	Micro Memory Speicherkarte
MSB	Most Significant Bit	Höchstwertiges Bit
MSC	Motor-Side Converter	Motorstromrichter
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	Zyklische Kommunikation zwischen Master (Klasse 1) und Slave
MSR	Motorstromrichter	Motorstromrichter
MT	Messtaster	Messtaster
N		
N. C.	Not Connected	Nicht angeschlossen
N...	No Report	Keine Meldung oder Interne Meldung
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie
NC	Normally Closed (contact)	Öffner
NC	Numerical Control	Numerische Steuerung

A.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	Normengremium in USA (United States of America)
NM	Nullmarke	Nullmarke
NO	Normally Open (contact)	Schließer
NSR	Netzstromrichter	Netzstromrichter
NTP	Network Time Protocol	Standard zur Synchronisation der Uhrzeit
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	Nichtflüchtiger Speicher zum Lesen und Schreiben
O		
OA	Open Architecture	Software-Komponente, die zusätzliche Funktionalität für das Antriebssystem SINAMICS einbringt
OAIF	Open Architecture Interface	Version der SINAMICS-Firmware, ab der die OA-Applikation eingesetzt werden kann
OASP	Open Architecture Support Package	Erweitert das Inbetriebnahme-Tool um die entsprechende OA-Applikation
OC	Operating Condition	Betriebsbedingung
OCC	One Cable Connection	Ein-Kabel-Technik
OEM	Original Equipment Manufacturer	Original Equipment Manufacturer
OLP	Optical Link Plug	Busstecker für Lichtleiter
OMI	Option Module Interface	Option Module Interface
P		
p...	-	Einstellparameter
P1	Processor 1	Prozessor 1
P2	Processor 2	Prozessor 2
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	Steuerungshoheit für Master
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDC	Precision Drive Control	Precision Drive Control
PDS	Power unit Data Set	Leistungsteil Datensatz
PDS	Power Drive System	Antriebssystem
PE	Protective Earth	Schutzerde
PELV	Protective Extra Low Voltage	Schutzkleinspannung
PFH	Probability of dangerous failure per hour	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls pro Stunde
PG	Programmiergerät	Programmiergerät
PI	Proportional Integral	Proportional Integral
PID	Proportional Integral Differential	Proportional Integral Differential
PLC	Programmable Logical Controller	Speicherprogrammierbare Steuerung
PLL	Phase-Locked Loop	Phase-Locked Loop
PM	Power Module	Power Module
PMI	Power Module Interface	Power Module Interface
PMSM	Permanent-magnet synchronous motor	Permanentmagneterregter Synchronmotor
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS Nutzerorganisation

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
PPI	Point to Point Interface	Punkt-zu-Punkt-Schnittstelle
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	Weißes Rauschen
PROFIBUS	Process Field Bus	Serieller Datenbus
PS	Power Supply	Stromversorgung
PSA	Power Stack Adapter	Power Stack Adapter
PT1000	-	Temperatursensor
PTC	Positive Temperature Coefficient	Positiver Temperaturkoeffizient
PTP	Point To Point	Punkt zu Punkt
PWM	Pulse Width Modulation	Pulsweitenmodulation
PZD	Prozessdaten	Prozessdaten
Q		
R		
r...	-	Beobachtungsparameter (nur lesbar)
RAM	Random Access Memory	Speicher zum Lesen und Schreiben
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	Fehlerstrom-Schutzschalter
RCD	Residual Current Device	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
RCM	Residual Current Monitor	Differenzstrom-Überwachungsgerät
REL	Reluctance motor textile	Reluktanzmotor Textil
RESM	Reluctance synchronous motor	Synchronreluktanzmotor
RFG	Ramp-Function Generator	Hochlaufgeber
RJ45	Registered Jack 45	Bezeichnung für ein 8-poliges Stecksystem zur Datenübertragung mit geschirmten oder ungeschirmten mehradrigen Kupferleitungen
RKA	Rückkühlanlage	Rückkühlanlage
RLM	Renewable Line Module	Renewable Line Module
RO	Read Only	Nur lesbar
ROM	Read-Only Memory	Nur-Lese-Speicher
RPDO	Receive Process Data Object	Receive Process Data Object
RS232	Recommended Standard 232	Schnittstellen-Standard für leitungs-gebundene serielle Datenübertragung zwischen einem Sender und Empfänger (auch als EIA232 bezeichnet)
RS485	Recommended Standard 485	Schnittstellen-Standard für ein leitungs-gebundenes differenzielles, paralleles und/oder serielles Bussystem (Datenübertragung zwischen mehreren Sendern und Empfängern, auch als EIA485 bezeichnet)
RTC	Real Time Clock	Echtzeituhr
RZA	Raumzeigerapproximation	Raumzeigerapproximation
S		
S1	-	Dauerbetrieb
S3	-	Aussetzbetrieb
SAM	Safe Acceleration Monitor	Sichere Überwachung auf Beschleunigung
SBC	Safe Brake Control	Sichere Bremsenansteuerung
SBH	Sicherer Betriebshalt	Sicherer Betriebshalt

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
SBR	Safe Brake Ramp	Sichere Bremsrampenüberwachung
SBT	Safe Brake Test	Sicherer Bremsentest
SCA	Safe Cam	Sicherer Nocken
SCC	Safety Control Channel	Safety Control Channel
SCSE	Single Channel Safety Encoder	Einkanaliger Geber
SD Card	SecureDigital Card	Sichere digitale Speicherkarte
SDC	Standard Drive Control	Standard Drive Control
SDI	Safe Direction	Sichere Bewegungsrichtung
SE	Sicherer Software-Endschalter	Sicherer Software-Endschalter
SESM	Separately-excited synchronous motor	Fremderregter Synchronmotor
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	Sicher reduzierte Geschwindigkeit
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	Sicherheitsgerichteter Ausgang
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	Sicherheitsgerichteter Eingang
SH	Sicherer Halt	Sicherer Halt
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIC	Safety Info Channel	Safety Info Channel
SIL	Safety Integrity Level	Sicherheitsintegritätsgrad
SITOP	-	Siemens Stromversorgungssystem
SLA	Safely-Limited Acceleration	Sicher begrenzte Beschleunigung
SLM	Smart Line Module	Smart Line Module
SLP	Safely-Limited Position	Sicher begrenzte Position
SLS	Safely-Limited Speed	Sicher begrenzte Geschwindigkeit
SLVC	Sensorless Vector Control	Geberlose Vektorregelung
SM	Sensor Module	Sensor Module
SMC	Sensor Module Cabinet	Sensor Module Cabinet
SME	Sensor Module External	Sensor Module External
SMI	SINAMICS Sensor Module Integrated	SINAMICS Sensor Module Integrated
SMM	Single Motor Module	Single Motor Module
SN	Sicherer Software-Nocken	Safe software cam
SOS	Safe Operating Stop	Sicherer Betriebshalt
SP	Service Pack	Service Pack
SP	Safe Position	Sichere Position
SPC	Setpoint Channel	Sollwertkanal
SPI	Serial Peripheral Interface	Serielle Schnittstelle für Peripherieanbindung
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	Speicherprogrammierbare Steuerung
SS1	Safe Stop 1	Sicherer Stop 1 (zeitüberwacht, rampenüberwacht)
SS1E	Safe Stop 1 External	Sicherer Stop 1 mit externem Stop
SS2	Safe Stop 2	Sicherer Stop 2
SS2E	Safe Stop 2 External	Sicherer Stop 2 mit externem Stop
SSI	Synchronous Serial Interface	Synchrone serielle Schnittstelle
SSL	Secure Sockets Layer	Verschlüsselungsprotokoll zur sicheren Datenübertragung (neu TLS)

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
SSM	Safe Speed Monitor	Sichere Rückmeldung der Geschwindigkeitsüberwachung
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS Support Package
STO	Safe Torque Off	Sicher abgeschaltetes Moment
STW	Steuerwort	Steuerwort
T		
TB	Terminal Board	Terminal Board
TEC	Technology Extension	Software-Komponente, die als zusätzliches Technologiepaket installiert wird und die Funktionalität von SINAMICS erweitert (früher OA-Applikation)
TIA	Totally Integrated Automation	Totally Integrated Automation
TLS	Transport Layer Security	Verschlüsselungsprotokoll zur sicheren Datenübertragung (früher SSL)
TM	Terminal Module	Terminal Module
TN	Terre Neutre	Drehstromversorgungsnetz geerdet
Tn	-	Nachstellzeit
TPDO	Transmit Process Data Object	Transmit Process Data Object
TSN	Time-Sensitive Networking	Time-Sensitive Networking
TT	Terre Terre	Drehstromversorgungsnetz geerdet
TTL	Transistor-Transistor-Logic	Transistor-Transistor-Logik
Tv	-	Vorhaltezeit
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	Underwriters Laboratories Inc.
UPS	Uninterruptible Power Supply	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UTC	Universal Time Coordinated	Universalzeit koordiniert
V		
VC	Vector Control	Vektorregelung
Vdc	-	Zwischenkreisspannung
VdcN	-	Teilzwischenkreisspannung negativ
VdcP	-	Teilzwischenkreisspannung positiv
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	Verband Deutscher Elektrotechniker
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	Verein Deutscher Ingenieure
VPM	Voltage Protection Module	Voltage Protection Module
Vpp	Volt peak to peak	Volt Spitze zu Spitze
VSM	Voltage Sensing Module	Voltage Sensing Module
W		
WEA	Wiedereinschaltautomatik	Wiedereinschaltautomatik
WZM	Werkzeugmaschine	Werkzeugmaschine
X		
XML	Extensible Markup Language	Erweiterbare Auszeichnungssprache (Standardsprache für Web-Publishing und Dokumentenmanagement)

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
Y		
Z		
ZK	Zwischenkreis	Zwischenkreis
ZM	Zero Mark	Nullmarke
ZSW	Zustandswort	Zustandswort

A.2 Dokumentationsübersicht

Allgemeine Dokumentation/Kataloge			
SINAMICS	G110	D 11	- Umrichter-Einbaugeräte 0,12 kW bis 3 kW
	G120	D 31	- SINAMICS Umrichter für Einachsantriebe und SIMOTICS Motoren
	G130, G150	D 11	- Umrichter-Einbaugeräte - Umrichter-Schrankgeräte
	S120, S150	D 21	- SINAMICS S120 Einbaugeräte Bauform Chassis und Cabinet Modules - SINAMICS S150 Umrichter-Schrankgeräte
	S120	D 21.4	- SINAMICS S120 und SIMOTICS
Hersteller-/Service-Dokumentation			
SINAMICS	G110		- Getting Started - Betriebsanleitungen - Listenhandbücher
	G120		- Getting Started - Betriebsanleitungen - Montagehandbücher - Funktionshandbuch Safety Integrated - Listenhandbücher
	G130		- Betriebsanleitung - Listenhandbuch
	G150		- Betriebsanleitung - Listenhandbuch
	GM150, SM120/SM150, GL150, SL150		- Betriebsanleitungen - Listenhandbücher
	S110		- Gerätehandbuch - Getting Started - Funktionshandbuch - Listenhandbuch
	S120		- Getting Started - Inbetriebnahmehandbuch - Funktionshandbuch Antriebsfunktionen - Funktionshandbuch Kommunikation (ab Firmware V5.2) - Funktionshandbuch Safety Integrated - Funktionshandbuch DCC - Listenhandbuch - Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten - Gerätehandbuch LT Booksize - Gerätehandbuch LT Booksize C/D-Type - Gerätehandbuch LT Chassis luftgekühlt - Gerätehandbuch LT Chassis flüssigkeitsgekühlt - Gerätehandbuch LT Chassis wassergekühlt für gemeinsame Kühlkreisläufe - Gerätehandbuch Combi - Gerätehandbuch Cabinet Modules - Gerätehandbuch AC Drive - SINAMICS S120M Gerätehandbuch Dezentrale Antriebstechnik - SINAMICS HLA Systemhandbuch Hydraulic Drive
	S150		- Betriebsanleitung - Listenhandbuch
Motoren			- Projektierungshandbücher Motoren
Allgemein			- Projektierungshandbuch EMV-Aufbaurichtlinie

Index

A

- Achsnummer ermitteln, 62
- Adresse
 - PROFIBUS-Adresse einstellen, 89
- Antriebe
 - Zyklischer Datenaustausch, 77
- Anwendungsbereich, 17
- Applikationsklassen, 36
- Aufbau PROFIBUS-Telegramme, 84

B

- Beispiel
 - PROFIBUS-Telegrammaufbau, 84
- Betriebsstundenzähler, 26

C

- CANopen, 6

D

- Datenübertragung
 - PROFINET, 121
- DCP-Blinken, 120
- Determinismus, 115
- Diagnosedaten PROFIBUS, 72
 - Datensätze DS0/DS1 und Diagnosealarm, 76
 - Kanalbezogene Diagnose, 75
 - Kennungsbezogene Diagnose, 73
 - Standarddiagnose, 73
 - Statusmeldungen/Modulstatus, 74
- Diagnosekanal
 - Weitergabe von Meldungen, 111, 167
- Diagnosekanäle, 68
- DRIVE-CLiQ, 21

E

- Echtzeitkommunikation, 115
- Einführung, 20
- Einstellen
 - NTP-Uhrzeitsynchronisation, 30
 - SINAMICS-Uhrzeitsynchronisation, 29

- EIP, 187

- Elektronisches Typenschild, 21

- EtherNet/IP, 187

- Antrieb inbetriebnehmen, 189
 - Antrieb über DHCP in das EIP-Netzwerk einbinden (X150), 203
 - Antriebsgerät anschließen, 188
 - Generisches I/O-Modul erzeugen, 188
 - Voraussetzungen, 189
 - X1400 (CBE20) aktivieren, 191
 - X150 (CU320-2 PN) aktivieren, 190

F

- Fliegendes Messen, 46
- Freie Telegramme, 39

G

- Geberschnittstelle
 - Fliegendes Messen, 46
 - Referenzmarkensuche, 44
- Geräteidentifikation, 90
- Gerätenamen, 117
- GSD
 - GSD-Datei, 90

H

- Herstellerspezifische Telegramme, 39

I

- I&M, 168
- Identification & Maintenance, 168
- IO-Controller, 113
- IO-Device, 113
- IO-Supervisor, 113
- IRT, 126, 127, 127
 - Vergleich zu RT, 128

K

- Kommunikation
 - Dynamische IP-Adressvergabe bei PROFINET IO, 119

- I&M, 168
- Identification & Maintenance, 168
- Kommunikationsdienste, 23
- PROFIBUS DP, 19
- PROFIdrive, 33
- PROFINET, 18
- über Modbus TCP, 171
- über PROFIBUS, 81
- Verwendete Portnummern, 23

M

- MBAP, 178
- Medienredundanz, 156
- Modbus Application Header, 178
- Modbus TCP, 171
 - Kommunikation für X1400 parametrieren, 174
 - Kommunikation für X150 parametrieren, 173
 - Kommunikation über Datensatz 47, 181
 - Mapping-Tabellen, 175
 - Modbus-Register zu den Parametern der Control Unit, 175
 - Parameter lesen und schreiben, 180
 - Schreib- und Lesezugriff, 178
 - Über Schnittstelle X1400 aktivieren, 174
 - Über Schnittstelle X150 aktivieren, 173
 - Verwendete Funktionscodes, 178
- Motion Control mit PROFIdrive, 47

N

- Network Time Protocol, 26
- NTP, 26
- NTP-Uhrzeitsynchronisation
 - Enstellen, 30

O

- Objektnummer ermitteln, 62

P

- Ping-Snap, 26
- Plattformkonzept, 18
- PN Gate, 140
 - Development Kit, 143
 - Übertragene Funktionen, 141
 - Voraussetzungen, 142
- PROFIBUS, 81
 - Abschlusswiderstand, 91

- Adresse einstellen, 89
- Diagnose, 72
- Geräteidentifikation, 90
- Gerätestammdatei, 90
- Interface Mode, 43
- Lebenszeichen, 100, 138
- Master Klasse 1 und 2, 82
- Querverkehr, 101
- Telegramme, 39
- VIK-NAMUR, 90
- Weitergabe von Meldungen über Diagnosekanal, 111

PROFIBUS DP, 19

PROFIdrive, 33

- Controller, Supervisor, Drive Unit, 34
- Geräteklassen, 33
- Meldungsklassen, 68
- Meldungsklassen bei PROFIBUS, 72
- Meldungsklassen bei PROFINET, 69
- Parameter lesen, 62
- Parameter schreiben, 65
- Telegramme, 39

PROFInergy, 160

- Befehle, 163
- Zertifizierung, 160
- Zugangspunkt, 160

PROFINET, 18

- Aufbau-Beispiel einer Systemredundanz, 158
- Datenübertragung, 121
- Diagnose, 69
- Mit 2 Controllern, 144
- Systemredundanz, 157
- Verbindungskanäle, 123
- Weitergabe von Meldungen über Diagnosekanal, 167

PROFINET Gate, 140

PROFINET IO, 113

- Adressen, 116
- IRT, 126
- Mit IRT, 115
- Mit RT, 115

Prozessdaten, 41

Prozessdaten, Sollwerte

- KPC, 37
- MOMRED, 37
- NSOLL_A, 36
- NSOLL_B, 36
- XERR, 36

Prozessdaten, Steuerwörter

- A_DIGITAL, 36
- G1_STW, 36
- G2_STW, 36

G3_STW, 36
MT_STW, 37
STW1, 36
STW2, 36

Q

Querverkehr
Einstellung in HW-Konfig, 105
PROFIBUS, 101
Störungen, 111

R

Referenzmarkensuche, 44
Reihenfolge der Objekte im Telegramm, 83, 121
Ringtopologie, 156
Scalance, 156
RT
Vergleich zu IRT, 128
RT-Klassen
Aktualisierungszeiten, 130
Einstellen, 129
Sendetakte, 130

S

Schalter für PROFIBUS-Adresse, 89
Shared Device, 144
SINAMICS Link
Aktivierung, 215
Beispielprojektierung, 216
Bustakt, 209
Projektieren, 211
Synchroner Takt, 209
Übertragungszeit, 208
Voraussetzungen, 207
SINAMICS-Uhrzeitsynchronisation
Einstellen, 29
Standardtelegramme, 39
Synchronisations-Domain, 130
Synchronisierung, Ping-Snap, 26
Systemarchitektur, 21
Systemredundanz, 157
Beispiel, 158
Diagnose-LEDs, 159
Projektierung, 158

T

Telegramme
Aufbau, 41
Herstellerspezifische, 39
Reihenfolge der Objekte, 83, 121
Standard, 39
Telegrammkonfiguration, 77
Telegrammprojektierung, 77
Totally Integrated Automation, 18

U

Uhrzeitsynchronisation, 26

V

Verbindungsart, 160

Z

Zeitstempel, 26

Weitere Informationen

Siemens:

www.siemens.com

Industry Online Support (Service und Support):

www.siemens.com/online-support

IndustryMall:

www.siemens.com/industrymall

Siemens AG

Digital Factory

Motion Control

Postfach 3180

91050 Erlangen

Deutschland

Scan the QR-Code
for product
information

