Betriebsanleitung · Ausgabe 06/2007

Control Unit

CU240S
CU240S DP
CU240S DP-F
CU240S PN

Firmware-Version 3.0

SINAMICS
G120

SIEMENS

SIEMENS

Produkt Information

SINAMICS G120
SINAMICS G120D
SIMATIC ET 200S FC
SIMATIC ET 200pro FC

Edition 06/2007

Diese Produktinformation beschreibt das Verhalten der oben genannten Umrichter (Firmwareversion V3.0), das nicht in der dazugehörigen Dokumentation beschrieben ist, Ausgabe 06/2007, Firmwareversion 3.0.

Alle Umrichter

Wenn in der geberlosen Vektorregelung (SLVC) eines der folgenden Probleme auftritt

- Motor fährt nicht herunter.
- Sollwert springt beim Herunterfahren bei niedrigen Frequenzen.
- Motor fährt nicht bis zum Stillstand herunter, selbst wenn die Drehmomentgrenze auf 0 gesetzt ist.
- berechnete Motortemperatur (P0621 > 0), welche in r0035 angezeigt wird, ist unwahrscheinlich.

Können falsche Werte für Stator- und Motorleitungswiderstand die Fehlerursache sein.

Versuchen Sie folgende Maßnahmen um das Problem zu beheben:

- Klemmen Sie die Motorleitung ab.
- Messen Sie den Ständerwiderstand und den Widerstand der Motorzuleitungen mit einen Ohmmeter oder besser mit einer Widerstandsbrücke.
- Tragen Sie die Werte in P0350 (Ständerwiderstand) und P0352 (Leitungswiderstand) ein.
- Führen Sie dann mit P0340 = 3 noch einmal die "Berechnung der Motorparameter" durch .

Wenn Sie beim Messen des Ständerwiderstandes keine verwertbaren Werte erhalten, verwenden Sie die Ersatzschaltbilddaten des Motors (diese können vom Motorhersteller zugeliefert werden) und schreiben Sie die Werte in die entsprechenden Parameter (Abb. 6.1 im Funktionshandbuch) oder reduzieren Sie den Ständerwiderstand in 5-%-Schritten und führen Sie die "Berechnung der Motorparameter" noch einmal durch mit P0340 = 3.

Fehlersichere Umrichter

Wenn SS1 oder SLS aktiviert werden, löst dies auch ein STO-Signal als Impuls aus. Dieser hat keinen Einfluss auf die SS1- oder SLS- Funktion und kann ignoriert werden.

CU240S PN

Wenn in HW config von STEP 7 ein anderer Telegrammtyp ausgewählt ist als in P0922 im Umrichter, schaltet der Umrichter irrtümlicherweise mit F00452 ab (Lastfehler). Wenn dieser Fehler auftritt, prüfen Sie das in HW config und P0922 eingestellte Telegramm.

Power Module PM260

Bei Power Modulen PM260 ist die "Motortemperatur-Identifikation" (P0621) nur mit einem KTY-Fühler möglich.

SIEMENS

SINAMICS

G120
Control Units CU240S

Betriebsanleitung

Einführung 1

Sicherheitsanweisungen 2

Beschreibung 3

Installation/Montage 4

Inbetriebnahme 5

Kommunikation 6

Betrieb 7

Fehlerbehebung 8

Instandhaltung und Wartung 9

Technische Daten 10

Ersatzteile/Zubehör 11

Anhang A

Abkürzungsverzeichnis B

Ausgabe 06/2007, Software-Version V3.0

06/2007 - SW 3.0

A5E00766042A AB

Sicherheitshinweise

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

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

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

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 zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:

⚠WARNUNG
Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

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.

Siemens AG
Automation and Drives
Postfach 48 48
90437 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E00766042A AB
℗ 06/2007

Copyright © Siemens AG 2007.
Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 9

1.1 Dokumente für den Umrichter 9

1.2 Beschreibung der Dokumentklassen 11

2 Sicherheitsanweisungen 13

3 Beschreibung 17

3.1 Zubehör für SINAMICS G120 18

3.2 Eigenschaften und Funktionen der CU240S 19

3.3 Aufbau und Blockschaltbild 21

3.4 Schnittstellen der Control Units 26

3.5 Werkseinstellungen der Control Units CU240S 29

4 Installation/Montage 33

4.1 Anbringen der CU an dem PM 33

4.2 Anschließen einer CU240S über Klemmen 35
4.2.1 Einstellen von Frequenzsollwerten mit DIP-Schaltern 37

4.3 Anschluss einer CU240S über USS an RS485 40

4.4 Anschluss einer CU240S DP oder CU240S DP-F über PROFIBUS DP 41
4.4.1 Anschließen des PROFIBUS DP 41
4.4.2 Abschirmung des Buskabels und EMV-Maßnahmen 44

4.5 Anschluss eines CU240S PN über PROFINET 46

4.6 Montage-Checkliste 49

5 Inbetriebnahme 51

5.1 Einzelinbetriebnahme 53

5.2 Serieninbetriebnahme 54
5.2.1 Allgemeine Informationen zur Serieninbetriebnahme 54
5.2.2 Upload und Download von Parametersätzen 56

5.3 Allgemeine Informationen zur Inbetriebnahme 59

5.4 Meldung F00395 60

5.5 Inbetriebnahme mit dem BOP 61
5.5.1 Das Basic Operator Panel (BOP) 61
5.5.1.1 Funktionstasten des BOP 63
5.5.1.2 Parameteränderung über das BOP 64
5.5.2 Übersicht über die Inbetriebnahme mit dem BOP 65
5.5.3 Basisinbetriebnahme 66
5.5.3.1 Schnellinbetriebnahme 66
5.5.3.2 Motordaten 70
5.5.3.3 Optimierung der Drehzahlregelung 71

5.5.4 Weitere Einstellungen für die Inbetriebnahme ... 71
5.5.4.1 Berechnung der Motor- und Regelungsdaten ... 71
5.5.4.2 Inbetriebnahme der Anwendung ... 73
5.5.4.3 Rücksetzen von Parametern auf Werkseinstellungen ... 84
5.5.5 Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen ... 85
5.5.5.1 Parameter für fehlersichere Funktionen ... 87
5.5.5.2 Passwort für fehlersichere Funktionen ... 88
5.5.5.3 Prüfsummen ... 89
5.5.5.4 Allgemeine Schritte für die Inbetriebnahme fehlersicherer Funktionen ... 89
5.5.5.5 Allgemeine schrittweise Beschreibungen für fehlersichere Funktionen ... 90
5.5.5.6 Rücksetzen von fehlersicheren Parametern auf Werkseinstellungen ... 95
5.5.5.7 Abnahmeprüfung und Abnahmeprotokoll ... 95
5.5.6 Serien-Inbetriebnahme mit dem BOP ... 98

5.6 Inbetriebnahme mit STARTER ... 100
5.6.1 Einzelinbetriebnahme mit STARTER ... 101
5.6.2 Serieninbetriebnahme mit STARTER ... 102

5.7 Inbetriebnahme mit der MMC ... 103
5.7.1 Parameter-Download über MMC ... 103
5.7.2 Serieninbetriebnahme mit MMC ... 104

5.8 Inbetriebnahme des Gebers ... 109
5.8.1 Parametrieren der Geber-Schnittstelle ... 111
5.8.2 Störcodes für Geberstörungen ... 114

5.9 Parameter ... 115
5.9.1 Schreibbare Parameter ... 115
5.9.2 Überwachungsparameter ... 116
5.9.3 Parameterattribute ... 116

5.10 Verhalten des Umrichters beim Hochlauf und beim Austausch ... 121
5.10.1 Normales Hochlaufverhalten des Umrichters ... 121
5.10.2 Austauschverhalten des Umrichters ... 123

6 Kommunikation ... 129

6.1 PROFIdrive-Profil V4.0 ... 129
6.1.1 In PROFIdrive-Profil 4.0 festgelegte Nutzdatenstruktur ... 129
6.1.2 Datenstruktur des Parameterkanals ... 130

6.2 Zyklische Kommunikation ... 136
6.2.1 Telegramme ... 136
6.2.2 Standard-Telegrammstruktur ... 137
6.2.3 VIK/NAMUR-Telegrammstruktur ... 139
6.2.4 PROFIsafe-Telegrammstruktur ... 140
6.2.5 Umschaltverhalten des Kommunikationstelegramms ... 141
6.2.6 Steuer- und Zustandswörter ... 143

6.3 Azyklische Kommunikation ... 148
6.3.1 DPV1-Parameterkanal (DS47) ... 148

6.4 Kommunikation über PROFIBUS ... 154
6.4.1 Allgemeine Informationen über PROFIBUS für SINAMICS ... 154
6.4.2 Kommunikationseinstellungen für PROFBUS DP ... 155
6.4.3 Konfigurierungsbeispiel mit SIMATIC S7 ... 160
6.4.3.1 Parameter lesen ... 163
6.4.3.2 Schreibparameter ... 168

6.5 Kommunikation über PROFINET ... 170
6.5.1 Echtzeitkommunikation (RT) ... 171

6.5.2 Adressen ... 171
6.5.3 PROFINET-Kommunikationsparameter ... 174
6.5.4 Einstellungen für RT-Kommunikation mit GSDML ... 177

6.6 Kommunikation über USS ... 182
6.6.1 Universelle serielle Schnittstelle (USS) ... 182
6.6.2 Sub-D-Anschluss für RS485-Schnittstelle ... 184
6.6.3 Struktur eines USS-Telegramms ... 185
6.6.4 Nutzdatenbereich des USS-Telegramms ... 187
6.6.5 USS-Parameterkanal ... 188
6.6.6 Zeitüberschreitung und andere Fehler ... 189
6.6.7 USS-Prozessdatenkanal (PZD) ... 192

7 Betrieb ... 193

7.1 ON/OFF-Befehle ... 193

7.2 Über LED angezeigte Betriebszustände ... 196
7.2.1 LED-Anzeige ... 196

8 Fehlerbehebung ... 201

8.1 Fehler und Alarme ... 201

8.2 Diagnoseanzeige ... 203

8.3 Fehlerbehebung mit dem BOP ... 204

8.4 Fehlerbehebung über das Steuerungssystem ... 206

9 Instandhaltung und Wartung ... 209

10 Technische Daten ... 211

11 Ersatzteile/Zubehör ... 213

11.1 Basic Operator Panel ... 213

11.2 PC-Umrichter-Verbindungssatz ... 214

11.3 Micro Memory Card (MMC) ... 215

A Anhang ... 217

A.1 Elektromagnetische Verträglichkeit ... 217

A.2 Definition der EMV-Umgebung und EMV-Klassen ... 218

A.3 Gesamtverhalten bezüglich EMV ... 219

A.4 Normen ... 221

A.5 Abnahmeprotokoll ... 222
A.5.1 Dokumentation der Abnahmeprüfung ... 222
A.5.2 Funktionsprüfung der Abnahmeprüfung ... 225
A.5.3 Ausfüllen des Abnahmeprotokolls ... 228

B Abkürzungsverzeichnis ... 231

B.1 Abkürzungen ... 231

Index ... 237

1 Einführung

1.1 Dokumente für den Umrichter

Verfügbare technische Dokumentation

Umfangreiche Informationen und Support-Tools stehen auf der Service-und-Support-Internet-Seite zur Verfügung:

- http://support.automation.siemens.com

Dort finden Sie folgende Dokumentationen:

- Getting Started
- Betriebsanleitung
- Montagehandbuch
- Funktionshandbuch
- Listenhandbuch
- Produktinformation

Weitere Internet-Adressen

Die entsprechenden Dokumentationen für Ihren Umrichter können unter folgenden Links heruntergeladen werden:

- SINAMICS G110

  http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13740464/13740464
- SINAMICS G120

  http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133300
- SINAMICS G120D

  http://www.siemens.com/sinamics-g120d
- SIMATIC ET 200S FC

  http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/18698679/133300
- SIMATIC ET 200pro FC

  http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/24622073/133300

Anwendungsbeispiele

Unter folgendem Link finden Sie zahlreiche Anwendungsbeispiele für die Umrichter:

- http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/20208582/136000

Übersicht der zu den einzelnen Umrichterkomponenten zur Verfügung stehenden Dokumente

Produktinformation
Produktinformation: SINAMICS G120 Control Units CU240S
Produktinformation: SINAMICS G120 Control Units CU240S, Power Modules PM250 / PM260
Montagehandbuch
Montagehandbuch: Power Module PM260
Montagehandbuch: Power Module PM250
Montagehandbuch: Power Module PM240
Betriebsanleitung
Betriebsanleitung: Control Unit CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F Software-Version 2.0
Betriebsanleitung (kompakt): Control Unit CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F Software-Version 2.0
Betriebsanleitung: Control Unit CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F Software-Version 2.1
Betriebsanleitung: Control Unit CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F, CU240S PN Software-Version 3.0
Betriebsanleitung: SINAMICS G110
Betriebsanleitung (kompakt): SINAMICS G110
Listenhandbuch
Listenhandbuch: Control Unit CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F Software-Version 2.0
Listenhandbuch: Control Unit CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F Software-Version 2.1
Listenhandbuch: Control Unit CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F, CU240S PN Software-Version 3.0
Listenhandbuch: SINAMICS G110
Getting Started
Getting Started: SINAMICS G120 Power Module
Getting Started: SINAMICS G120 Control Unit
Getting Started Anleitung SINAMICS G110
Installationsanleitungen
SINAMICS G110/G120 PC Connection Kit
SINAMICS G120 Screen Termination Kit PM240 Power Modules
SINAMICS G120 DIN Rail Fitting Instructions
SINAMICS G120 fan replacement frame sizes A to F
SINAMICS G120 Nema 1 Installation Instructions PM 240 Power Modules
SINAMICS G120 Input Choke Installation Instructions FS A-C
Braking Resistors for SINAMICS G120 Frame Size B (FSB) Instruction Sheet
SINAMICS G120 Brake Module Instructions Relay Brake Module, Safe Brake Module

1.2 Beschreibung der Dokumentklassen

Beschreibung der Dokumente

Im folgenden Abschnitt werden die verfügbaren Dokumenttypen für Ihren Umrichter beschrieben:

Broschüre

Bei der Broschüre handelt es sich um eine Werbeschrift zur Markteinführung des Produkts. Sie enthält eine allgemeine Beschreibung und einen kurzen Überblick über die technischen Möglichkeiten des Produkts.

Katalog

Der Katalog enthält Informationen, anhand derer der Kunde einen geeigneten Umrichter mit allen erhältlichen Optionen auswählen kann. Er enthält ausführliche technische Spezifikationen sowie Bestell- und Preisinformationen, die der Kunde zur Bestellung der geeigneten Komponenten für seine Anwendung oder seine Anlage benötigt.

Getting Started

Die Anleitung "Getting Started" enthält Warnungen, Maßzeichnungen und eine kurze Aufbau-Anweisung für den Kunden.

Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung beschreibt die Funktionen und Merkmale des Umrichters. Sie enthält ausführliche Informationen zu folgenden Themen: Inbetriebnahme, Regelungsarten, Systemparameter, Fehlersuche und -behebung, technische Spezifikationen sowie die für das Produkt verfügbaren Optionen.

Montagehandbuch

Das Montagehandbuch beschreibt die Funktionen und Merkmale des Power Module. Es enthält ausführliche Informationen zu folgenden Themen: Montage, technische Spezifikationen, Maßzeichnungen sowie die für das Produkt verfügbaren Optionen.

Funktionshandbuch

Das Funktionshandbuch enthält ausführliche Informationen zu den Funktionen des Umrichters. Es enthält Beschreibungen der internen Komponenten, Module und Ansteuerungen sowie Verwendungsbeispiele. Außerdem werden zugehörige Parameter und verschiedene Verknüpfungen der Steuerungen angegeben.

Listenhandbuch

Das Listenhandbuch enthält eine ausführliche Beschreibung aller Parameter, die zur Anpassung des Umrichters an spezifische Anwendungen modifiziert werden können. Darüber hinaus enthält das Listenhandbuch eine Reihe von Funktionsdiagrammen, in denen die Art und das Zusammenwirken der Systemparameter veranschaulicht werden.

Sicherheitsanweisungen 2

Sicherheitsanweisungen

Die nachstehenden Warnungen, Sicherheitshinweise und Anmerkungen werden als Sicherheitsmaßnahmen für den Anwender angegeben sowie als Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden an dem Produkt oder an Teilen der angeschlossenen Maschinen. Im vorliegenden Abschnitt sind Warnungen, Sicherheitshinweise und Anmerkungen zusammengefaßt, die bei der Arbeit mit dem Umrichter allgemein gültig sind; sie sind in allgemeine Angaben, Angaben für Transport und Lagerung, für die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Reparatur sowie Demontage und Entsorgung eingeteilt.

Besondere Warnungen, Hinweise und Anmerkungen, die sich auf besondere Tätigkeiten/Arbeiten beziehen, sind am Anfang der jeweiligen Abschnitte des Handbuchs aufgelistet und werden an kritischen Stellen dieser Abschnitte wiederholt oder ergänzt.

Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig, da diese für Ihre persönliche Sicherheit aufgenommen wurden und Ihnen auch dazu verhelfen, die Einsatzlebensdauer Ihres Umrichters und der an diesen angeschlossenen Maschinen zu verlängern.

Allgemeines

⚠ WARNUNG

Diese Geräte enthalten gefährliche Spannungen und steuern drehende mechanische Teile, die ggf. gefährlich sein können. Die Nichtbeachtung der Warnungen oder das Nichtbefolgen der Anweisungen in diesem Handbuch können zu Lebensgefahr, schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden führen.

Schutz bei direkter Berührung über SELV / PELV ist nur in Bereichen mit Potenzialausgleich und in trockenen Innenräumen zulässig. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so sind andere Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, z. B. Schutzisolierung, zu ergreifen.

An diesen Geräten darf nur entsprechend qualifiziertes Personal arbeiten, das sich zuvor mit sämtlichen Sicherheitsanweisungen, Installations-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen gemäß diesem Handbuch vertraut gemacht hat. Der erfolgreiche und sichere Betrieb dieser Geräte hängt von deren ordnungsgemäßer Handhabung, Installation, Bedienung und Wartung ab.

Die Netz-, Gleichstrom- und Motorklemmen sowie die Brems- und Thermistorkabel können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter außer Betrieb ist. Nach dem Unterbrechen der Netzversorgung mindestens 5 Minuten warten, bis sich das Gerät entladen hat. Erst dann Montagearbeiten ausführen.

Es ist streng verboten, motorseitig Netztrennungen vornehmen; eine Netztrennung muss immer an der Netzseite des Umrichters erfolgen.

Bei Anschluss der Stromversorgung des Umrichters ist sicherzustellen, dass der Klemmenkasten des Motors geschlossen ist.

Wenn beim Umschalten einer Funktion von EIN nach AUS eine LED oder ähnliche Anzeige nicht aufleuchtet oder aktiv ist, bedeutet dies nicht, dass die Einheit ausgeschaltet oder stromlos ist.

Der Umrichter muss grundsätzlich geerdet sein.

Vor dem Herstellen oder Ändern von Anschlüssen an dem Gerät ist die Netzversorgung abzutrennen.

Stellen Sie sicher, dass der Umrichter für die richtige Versorgungsspannung konfiguriert ist. Der Umrichter darf nicht an eine höhere Versorgungsspannung angeschlossen werden.

Statische Entladungen auf Flächen oder Schnittstellen, die nicht allgemein zugänglich sind (z. B. Klemmen oder Steckerstifte) können Fehlfunktionen oder Defekte verursachen. Deshalb sollten bei Arbeiten mit Umrichtern bzw. Umrichterkomponenten die EGB-Schutzmaßnahmen beachtet werden.

Die allgemeinen und regionalen Installations- und Sicherheitsbestimmungen für Arbeiten an Anlagen mit gefährlichen Spannungen (z. B. EN 50178) sowie die einschlägigen Bestimmungen bezüglich der richtigen Verwendung von Werkzeugen und Personal-schutzeinrichtungen (Personal Protective Equipment, PPE) sind besonders zu beachten.

⚠ VORSICHT

Kindern und anderen nicht befugten Personen ist der Zugang zu den Geräten zu untersagen!

Diese Geräte dürfen nur für den vom Hersteller angegebenen Zweck verwendet werden. Unbefugte Änderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zubehörteilen, die nicht vom Hersteller des Gerätes vertrieben oder empfohlen werden, können zu Bränden, elektrischen Schlägen und zu Verletzungen führen.

ACHTUNG

Das vorliegende Handbuch ist in der Nähe der Geräte aufzubewahren und muss allen Anwendern leicht zugänglich sein.

Müssen am spannungsführenden Gerät Messungen oder Prüfungen vorgenommen werden, dann sind die Bestimmungen der Sicherheitsvorschrift BGV A2 zu beachten, insbesondere § 8 "Zulässige Abweichungen bei der Arbeit an spannungsführenden Teilen". Es sind geeignete elektronische Werkzeuge zu verwenden.

Vor der Installation und Inbetriebnahme bitte diese Sicherheitsanweisungen und Warnungen sorgfältig lesen, ebenso die an den Geräten angebrachten Warnschilder. Es ist dafür zu sorgen, dass die Warnschilder in einem lesbaren Zustand gehalten werden; fehlende oder beschädigte Schilder sind zu ersetzen.

Transport und Lagerung

⚠ WARNUNG

Für den ordnungsgemäßen und gefahrlosen Betrieb der Geräte sind richtiger Transport, richtige Lagerung sowie sorgfältige Bedienung und Wartung unerlässlich.

⚠ VORSICHT

Das Gerät ist während des Transportes und der Lagerung gegen mechanische Stöße und Erschütterungen zu schützen. Wichtig ist der Schutz des Gerätes vor Wasser (Regen) und vor zu hohen / zu tiefen Temperaturen.

Inbetriebnahme

⚠ WARNUNG

Von nicht qualifiziertem Personal ausgeführte Arbeiten an den Geräten oder die Nichtbeachtung von Warnungen können zu schwerer Körperverletzung oder erheblichen Sachschäden führen. Arbeiten an den Geräten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das mit dem Aufbau, der Installation, der Inbetriebnahme und dem Betrieb der Geräte vertraut ist.

⚠ VORSICHT

Kabelanschluss

Die Steuerleitungen müssen getrennt von den Versorgungskabeln verlegt werden. Der Anschluss muss nach den Anweisungen im Abschnitt "Installation" dieses Handbuchs erfolgen, damit das einwandfreie Funktionieren der Anlage nicht durch induktive und kapazitive Interferenzen beeinträchtigt wird.

Im Betrieb

⚠ WARNUNG

Die Umrichter SINAMICS G120 arbeiten mit hohen Spannungen.

Beim Betrieb elektrischer Geräte sind gefährliche Spannungen an bestimmten Teilen der Geräte unvermeidlich.

Daher müssen in allen Betriebsmodi der Steuereinrichtungen Not-Aus-Einrichtungen gemäß EN 60204, IEC 204 (VDE 0113) funktionsfähig sein. Das Abschalten einer Not-Aus-Einrichtung darf nicht zu einem unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf der Anlage führen.

Bestimmte Parametereinstellungen können dazu führen, dass der Umrichter SINAMICS G120 nach einem Ausfall der Stromversorgung automatisch neu startet, z. B. die Funktionen zum automatischen Wiederanlauf.

Für die Bereiche in den Steuereinrichtungen, in denen Fehler erhebliche Sachschäden oder sogar schwere Körperverletzung zur Folge haben können, müssen zusätzliche externe Vorsichtsmaßnahmen getroffen oder Vorrichtungen eingebaut werden, um einen sicheren Betrieb auch dann zu gewährleisten, wenn ein Fehler auftritt (z. B. unabhängige Grenzschalter, mechanische Verriegelungen usw.).

Die Motorparameter müssen präzise konfiguriert werden, damit der Motorüberlastschutz einwandfrei funktioniert.

Dieses Gerät ist darauf ausgelegt, einen internen Motorüberlastschutz gemäß UL508C zu gewährleisten.

Es dürfen nur Control Units mit fehlersicheren Funktionen als "Not-Aus-Vorrichtung" eingesetzt werden (siehe EN 60204, Abschnitt 9.2.5.4).

Reparatur

⚠ WARNUNG

Reparaturen an den Geräten dürfen nur vom Siemens-Kundendienst, von Reparaturzentren, die von Siemens bevollmächtigt sind, oder von bevollmächtigtem Personal vorgenommen werden, das mit sämtlichen Warnungen und Arbeitsanweisungen gemäß diesem Handbuch gründlich vertraut ist.

Alle schadhaften Teile oder Komponenten müssen unter Verwendung von Teilen ausgetauscht werden, die sich in der einschlägigen Ersatzteilliste befinden.

Vor dem Öffnen des Gerätes, um die Innenteile zugänglich zu machen, muss die Versorgungsspannung getrennt werden.

Demontage und Entsorgung

VORSICHT

Die Verpackung des Umrichters ist wiederverwendbar. Die Verpackung ist für den Wiedergebrauch aufzubewahren.

Die Verpackung kann mit Hilfe leicht lösbarer Schraub- und Schnappverschlüsse in ihre Einzelteile zerlegt werden. Diese Einzelteile können wieder verwertet, entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgt oder an den Hersteller zurück gesendet werden.

Beschreibung

3

Der Einsatzbereich des SINAMICS G120

Der Umrichter SINAMICS G120 dient der genauen und effizienten Drehzahl- und Drehmomentregelung von Drehstrommotoren. Das System SINAMICS G120 besteht aus zwei Grundbausteinen, der Control Unit (CU) und dem Power Module (PM).

Die Control Units sind in folgende Ausführungen aufgeteilt:

- Standard-CUs (CUs ohne sicherheitsgerichtete Funktionen)
  - CU240S
  - CU240S DP wie CU240S jedoch mit PROFIBUS DP-Schnittstelle (PROFIdrive-Profil 4.0)
  - CU240S PN wie CU240S jedoch mit PROFINET-Schnittstelle (PROFIdrive-Profil 4.0)
- CUs mit sicherheitsgerichteten Funktionen
  - CU240S DP-F wie CU240S DP jedoch mit integrierten sicherheitsgerichteten Funktionen

Die Power Modules stehen in folgenden Ausführungen zur Verfügung:

- Power Module PM240 mit Gleichstrombremsfunktionen, Versorgungsspannung 3 AC 400 V
- Power Module PM250 mit Rückspeisefähigkeit, Versorgungsspannung 3 AC 400 V
- Power Module PM260 mit Rückspeisefähigkeit, Versorgungsspannung 3 AC 690 V

Control Units und Power Modules können in beliebiger Konfiguration kombiniert werden.

Siehe entsprechende Anleitung für spezifische Funktionen und Eigenschaften.

Dieses Handbuch beschreibt Funktionen und Eigenschaften der Control Units

- CU240S
- CU240S DP
- CU240S DP-F
- CU240S PN

3.1 Zubehör für SINAMICS G120

Für Umrichter vom Typ SINAMICS G120 sind die nachfolgend aufgeführten Optionen lieferbar.

Eine Beschreibung über die Verwendung der einzelnen Optionen oder Ersatzteile ist Teil des eigentlichen Optionspakets.

Bestellinformationen und eine kurze Funktionsbeschreibung enthält der Katalog SINAMICS G120.

Control-Unit Zubehör

- BOP (Basic Operator Panel)
- PC-Umrichter-Verbindungssatz
- MMC (Micro Memory Card)
- CU Schirmanschlusssatz

3.2 Eigenschaften und Funktionen der CU240S

Allgemeine Merkmale

- Modularer Umrichter
- Einfache Installation
- Signalverschaltung über BICO-Technik möglich
- Unterschiedliche Datensätze anwählbar
- Schnelle Strombegrenzung (Fast Current Limitation, FCL), um unerwünschte Abschaltungen im Betrieb zu vermeiden
- Einfacher Austausch von Power Module oder Control Unit (spannungsfrei oder unter Spannung)
- Robuster, EMV-unempfindlicher Aufbau
- Für einen weiten Anwendungsbereich konfigurierbar
- Nicht-flüchtige Speicherung der Parametereinstellungen - entweder im EEPROM der CU oder in einer MMC
- LED-Zustandsanzeige an der Control Unit
- Hohe Pulsfrequenzen für geräuscharmen Motorbetrieb
- EM-Bremsrelais

Merkmale in Kombination mit einer PM240

- Eingebauter Brems-Chopper für dynamisches Bremsen
- Spannungsregler für Gleichspannungszwischenkreis
- Kinetische Pufferung

Merkmale in Kombination mit einer PM250 oder einer PM260

- Rückspeisefähigkeit
- Generatorisches Bremsen

Funktionen zur Inbetriebnahme

- Schnellinbetriebnahme
- Berechnung von Motor-/Regelungsdaten
- Motordatenidentifikation
- Applikationsinbetriebnahme
- Serieninbetriebnahme
- Rücksetzen der Parameter auf Werkseinstellung

Betriebsfunktionen

- Einstellbarer Sollwertkanal
- Einstellbarer Hochlaufgeber (RFG)
- Tippbetrieb
- Freie Funktionsbausteine (FFB)
- Schnelle freie Funktionsbausteine (Schnelle FFB)
- Positionierende Rücklauframpe
- Wiedereinschaltautomatik (WEA)
- Fangen
- Strombegrenzung
- Schlupfkompensation
- Motorhaltebremse (MHB)
- Wobble-Generator

Regelungsfunktionen

- U/f-Regelung mit unterschiedlichen Kennlinien
- Geberlose Vektorregelung (SLVC) für Drehzahl und Drehmoment
- Vektorregelung mit Geber (VC) für Drehzahl und Drehmoment

Schutzfunktionen

- Motorschutzfunktionen
- Umrichterschutzfunktionen
- Anlagen-/Systemschutzfunktionen

Fehlersichere Funktionen (nur für CU240S DP-F)

- Sicher abgeschaltetes Moment (STO)
- Sicherer Stopp 1 (SS1)
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
- Sichere Bremsenansteuerung (SBC)

Die fehlersicheren Funktionen können über die Digitalausgänge (FDI0A … FDI1B) oder PROFIsafe ausgelöst werden.

3.3 Aufbau und Blockschaltbild

Gestaltungsmerkmale der CU240S

In der folgenden Abbildung sind die verschiedenen Schnittstellen der jeweiligen Control Unit-Ausführung abgebildet.

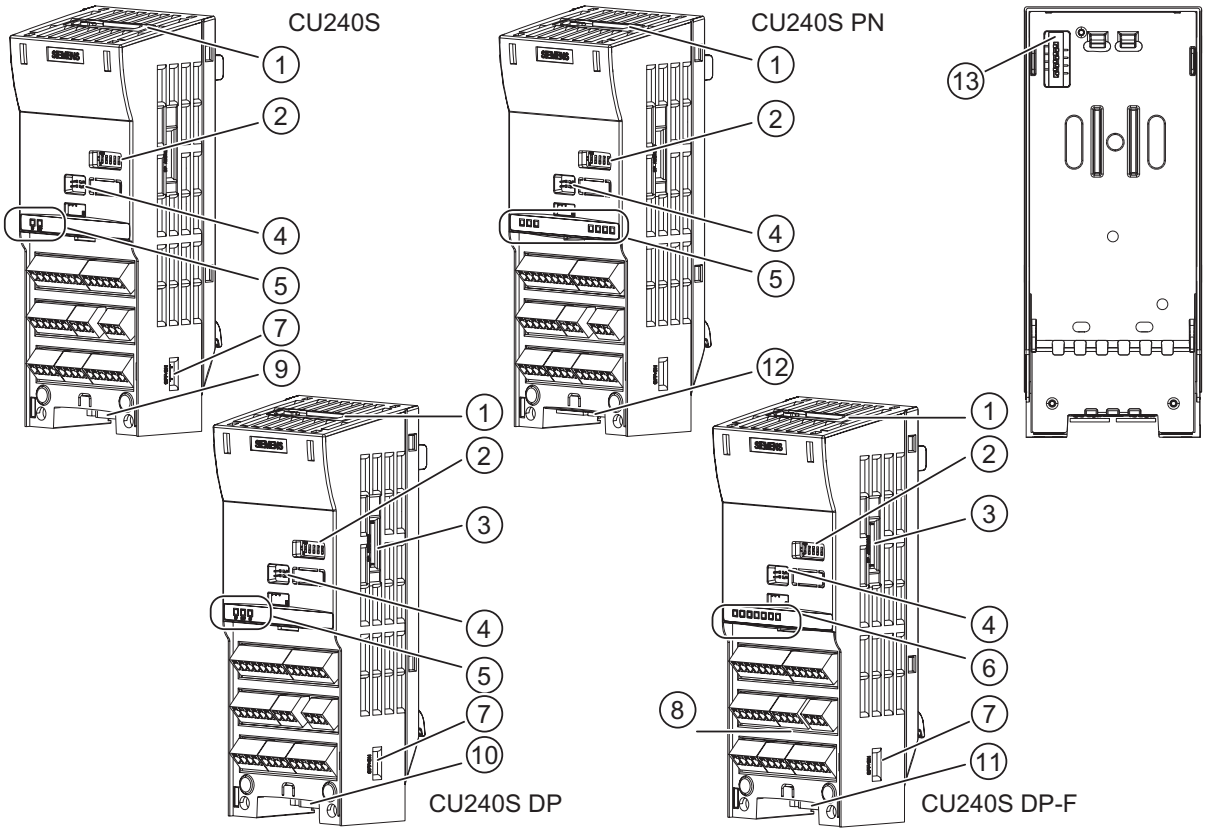


Bild 3-1 Control Units CU240S

① MMC-Steckplatz
② Allgemeine E/A-DIP-Schalter
③ DIP-Schalter für PROFIBUS DP-Adresse
④ Option Port
⑤ Umrichter-Zustands-LED
⑥ Umrichter-Zustands-LEDs und fehlersichere LEDs
⑦ Busabschlussweiche
⑧ Anschlüsse für fehlersichere Funktionen
⑨ RS485-Schnittstelle über SUB-D-Stecker
⑩ PROFIBUS DP-Schnittstelle über SUB-D-Stecker
⑪ PROFIBUS DP-(PROFIsafe)-Schnittstelle über SUB-D-Stecker
⑫ PROFINET-Schnittstelle RJ45
⑬ Power-Module-Schnittstelle

Blockschaltbild CU240S

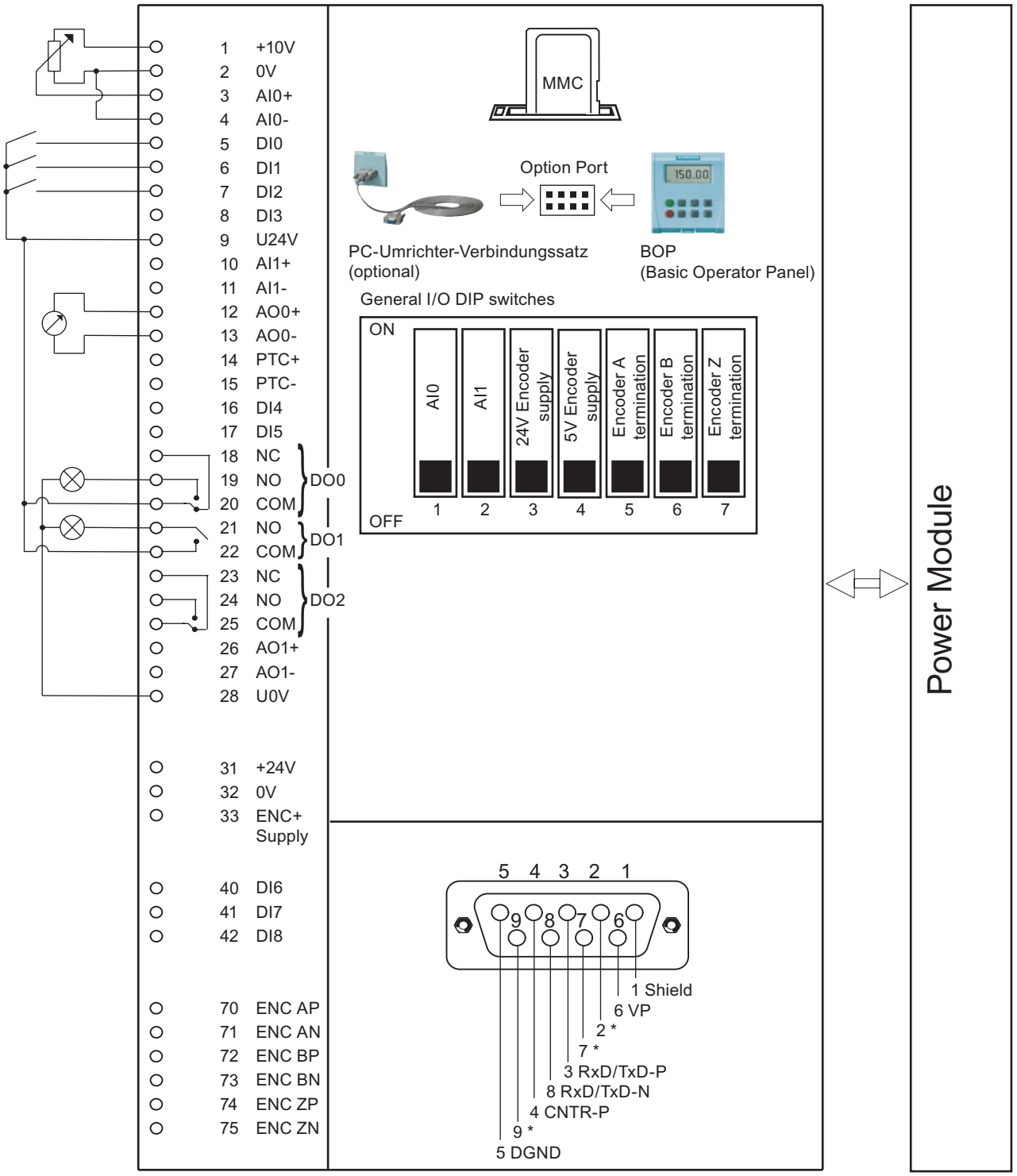


Bild 3-2 Blockschaltbild CU240S

Blockschaltbild CU240S DP

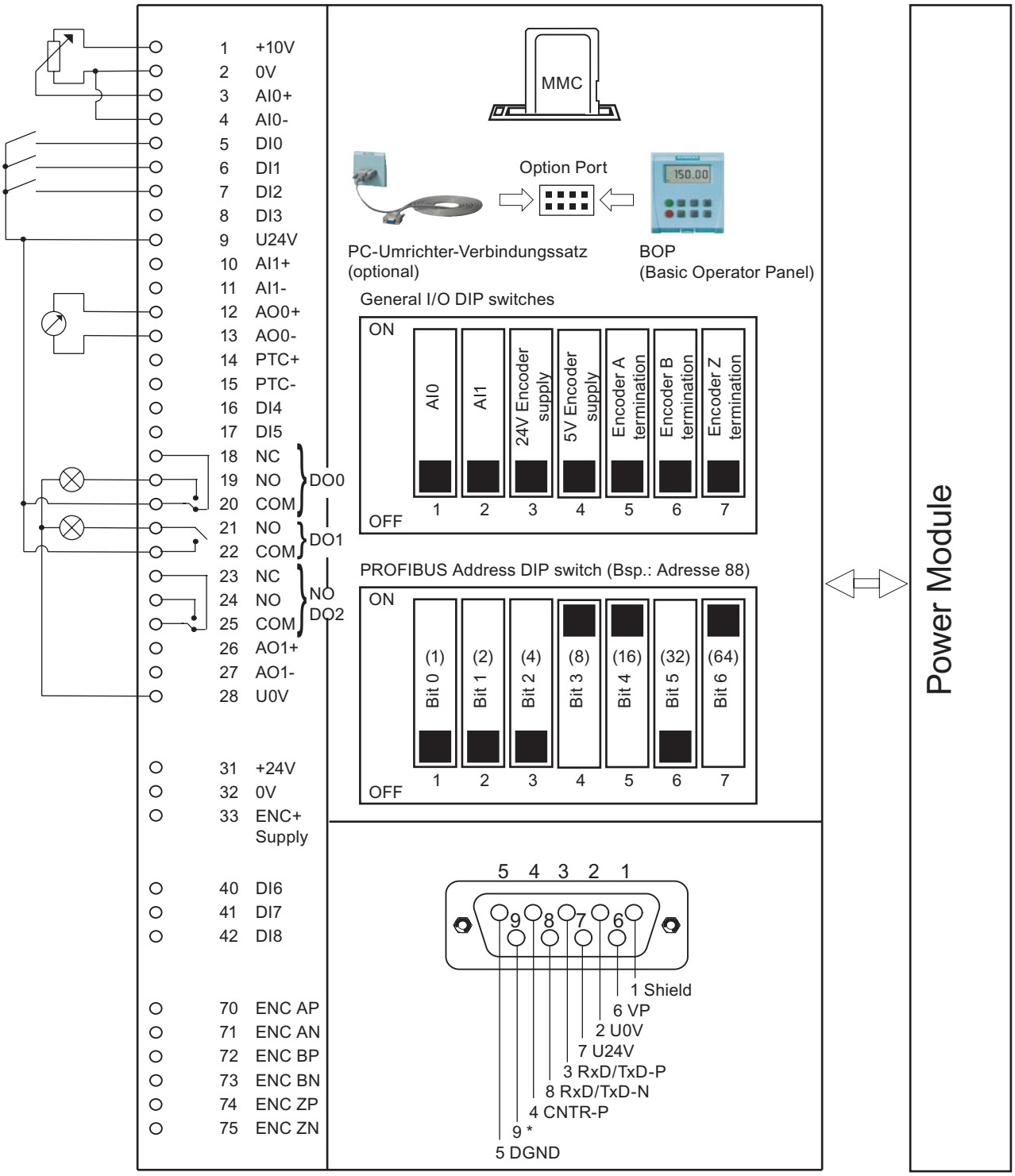


Bild 3-3 Blockschaltbild CU240S DP

Blockschaltbild CU240S DP-F

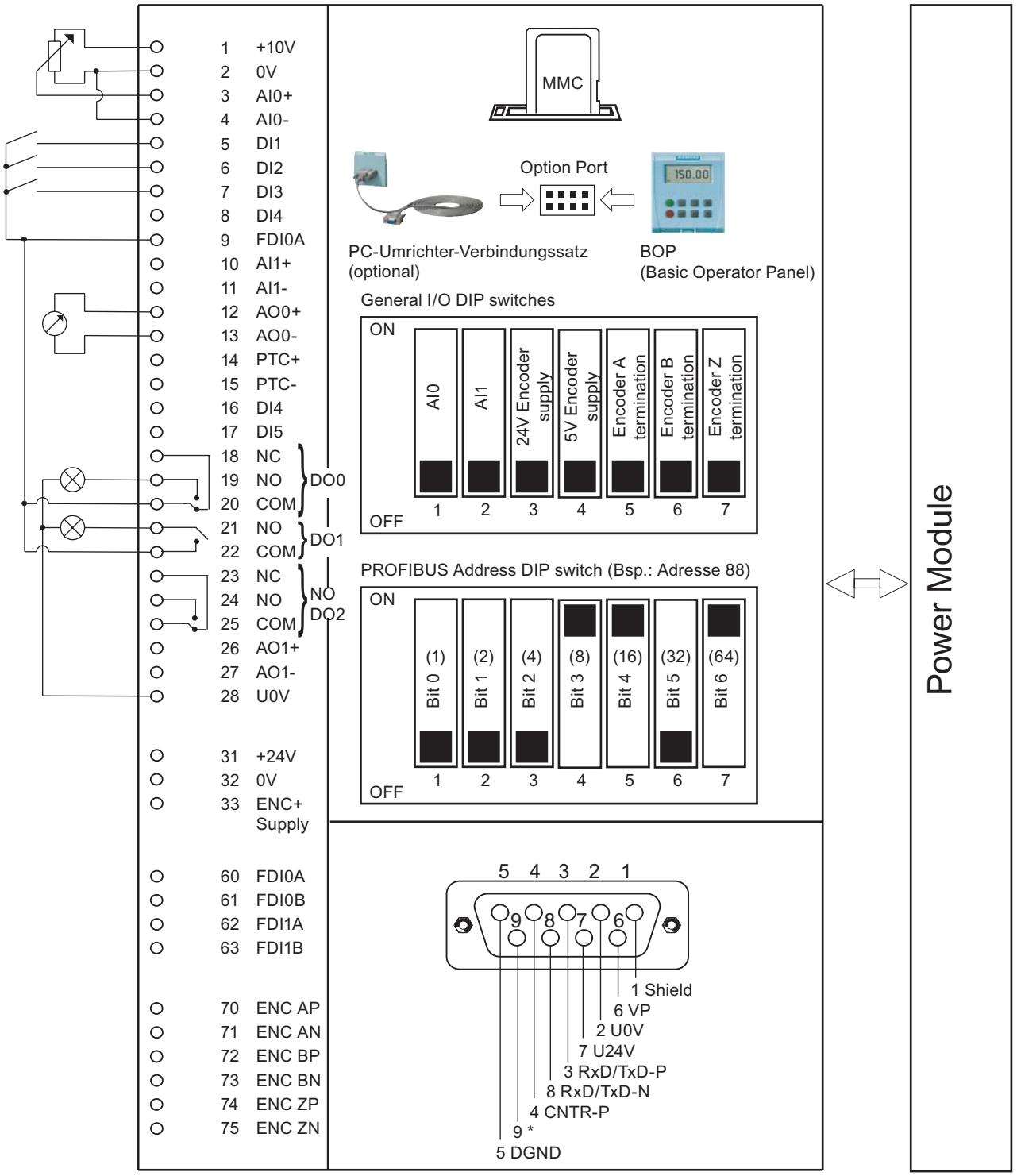


Bild 3-4 Blockschaltbild CU240S DP-F

Blockschaltbild CU240S PN

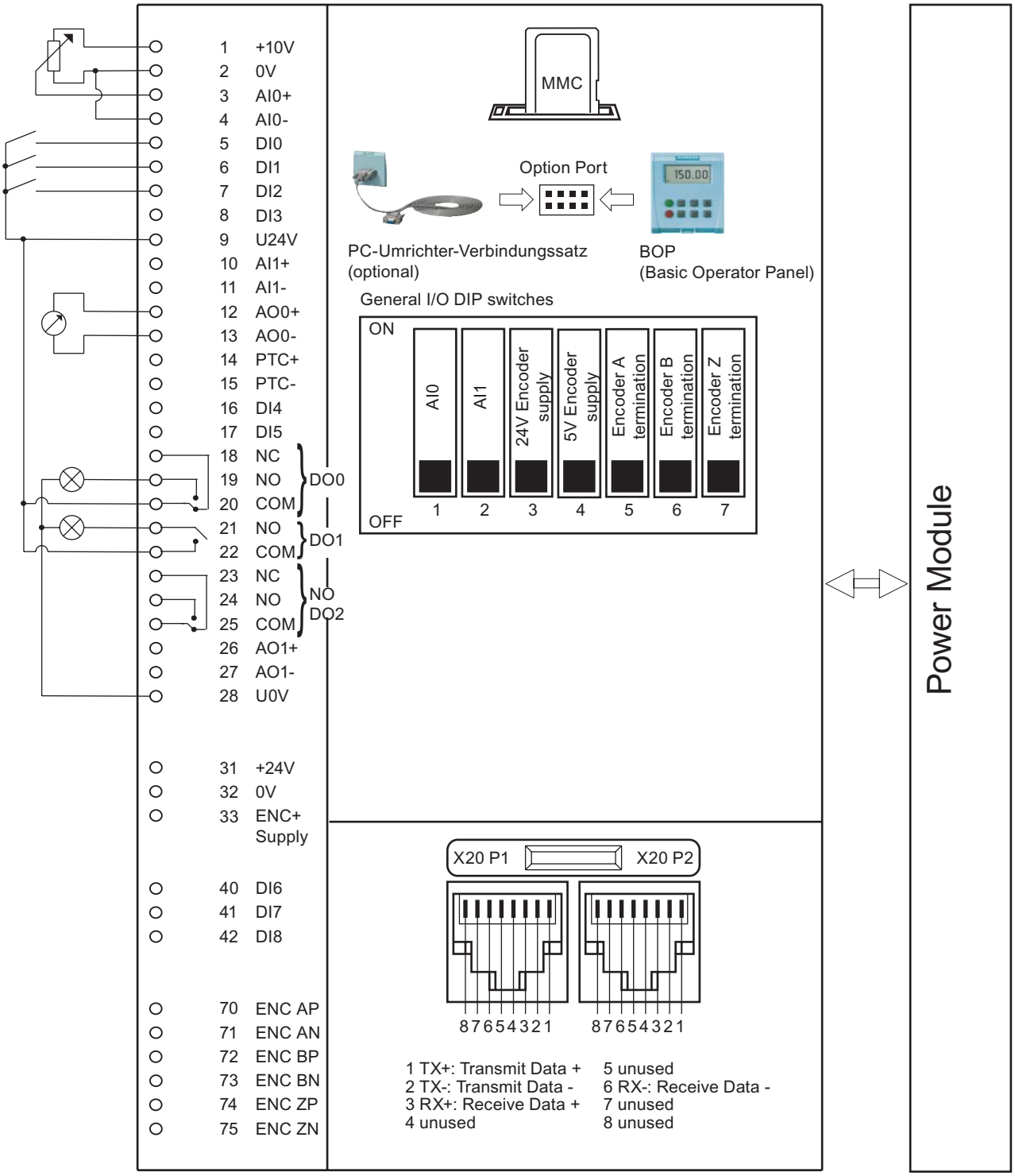


Bild 3-5 Blockschaltbild CU240S PN

3.4 Schnittstellen der Control Units

Überblick

Tabelle 3-1 Schnittstellen der Control Unit CU240S

Control Unit	CU240S	CU240S DP	CU240S DP-F	CU240S PN
Digitaleingänge	9	9	6	9
Fehlersichere Digitaleingänge	--	--	2	--
Digitalausgänge	3	3	3	3
Analogeingänge	2	2	2	2
Analogausgänge	2	2	2	2
PTC/KTY84-Schnittstelle	x	x	x	x
Geberschnittstelle	1, TTL oder HTL	1, TTL oder HTL	1, TTL oder HTL	1, TTL oder HTL
Ext. 24 V	Ja	Ja	Ja	Ja
MMC-Schnittstelle / MMC-Steckplatz	x	x	x	x
Option Port	Starter- oder BOP-Schnittstelle	Starter- oder BOP-Schnittstelle	Starter- oder BOP-Schnittstelle	Starter- oder BOP-Schnittstelle
Busschnittstelle	USS an RS485	PROFIBUS	PROFIBUS, PROFIsafe	PROFINET
	Sub-D-Stecker	Sub-D-Stecker	Sub-D-Stecker	RJ45
PROFIBUS DP-DIP-Schalter	--	x	x	--
Allgemeine E/A-DIP-Schalter	x	x	x	x
Power-Module-Schnittstelle (PM-IF)	x	x	x	x
Anschlüsse	x	x	x	x
Status LEDs	2	3	6	6

Anschlüsse

Tabelle 3-2 Steuerklemmen

Klemme	Bezeichnung	Funktion	CU240S; CU240S DP; CU240S PN	CU240S DP-F
1	+10V OUT	Ausgang ohne Potenzialtrennung, +10 V, max. 10 mA	x	x
2	0V OUT	Bezugspotenzial der Versorgungsspannung (Klemme 1)	x	x
3	AI0+	Analogeingang 0, positiv	x	x
4	AI0-	Analogeingang 0, negativ	x	x
5	DI0	Digitaleingang 0, potenzialgetrennt	x	x
6	DI1	Digitaleingang 1, potenzialgetrennt	x	x
7	DI2	Digitaleingang 2, potenzialgetrennt	x	x

Klemme	Bezeichnung	Funktion	CU240S; CU240S DP; CU240S PN	CU240S DP-F
8	DI3	Digitaleingang 3, potenzialgetrennt	x	x
9	U24V OUT	Potenzialgetrennter Ausgang +24 V – max. 100 mA	x	x
10	AI1+	Analogeingang 1, positiv	x	x
11	AI1-	Analogeingang 1, negativ	x	x
12	AO0+	Analogausgang 0, positiv (0/4 … 20 mA, 0/2 … 10 V mit 500 Ω Bürde)	x	x
13	AO0-	Analogausgang 0 negativ	x	x
14	PTC+	Motortemperaturgeber (PTC oder KTY84-130)	x	x
15	PTC-	Motortemperaturgeber (PTC oder KTY84-130)	x	x
16	DI4	Digitaleingang 4, potenzialgetrennt	x	x
17	DI5	Digitaleingang 5, potenzialgetrennt	x	x
18	DO0, NC	Digitales Ausgangsrelais 0, Ruhekontakt, 0,5 A, 30 V DC	x	x
19	DO0, NO	Digitales Ausgangsrelais 0, Schließer, 0,5 A, 30 V DC	x	x
20	DO0, COM	Digitales Ausgangsrelais 0, Mittelkontakt, 0,5 A, 30 V DC	x	x
21	DO1, NO	Digitales Ausgangsrelais 1, Arbeitskontakt, 0,5 A, 30 V DC	x	x
22	DO1, COM	Digitales Ausgangsrelais 1, Mittelkontakt, 0,5 A, 30 V DC	x	x
23	DO2, NC	Digitales Ausgangsrelais 2, Ruhekontakt, 0,5 A, 30 V DC	x	x
24	DO2, NO	Digitales Ausgangsrelais 2, Arbeitskontakt, 0,5 A, 30 V DC	x	x
25	DO2, COM	Digitales Ausgangsrelais 2, Mittelkontakt, 0,5 A, 30 V DC	x	x
26	AO1+	Analogausgang 1, positiv (0/4 … 20 mA, 0/2 … 10 V mit 500 Ω Bürde)	x	x
27	AO1-	Analogausgang 1 negativ	x	x
28	U0V OUT	Bezugspotenzial der Versorgungsspannung (Klemme 9)	x	x
31	+24V IN	externer Versorgungseingang 24 V	x	x
32	0V IN	Bezugspotenzial der Versorgungsspannung (Klemme 31)	x	x
33	ENC+ SUPPLY	Versorgungsspannung für den Geber (5 V oder 24 V über DIP-Schalter konfiguriert, max. 300 mA)	x	x
40	DI6	Digitaleingang 7, potenzialgetrennt	x	--
41	DI7	Digitaleingang 8, potenzialgetrennt	x	--
42	DI8	Digitaleingang 9, potenzialgetrennt	x	--
60	FDI0A	Fehlersicherer Digitaleingang 0A	--	x
61	FDI0B	Fehlersicherer Digitaleingang 0B	--	x
63	FDI1A	Fehlersicherer Digitaleingang 1A	--	x
64	FDI1B	Fehlersicherer Digitaleingang 1B	--	x

Klemme	Bezeichnung	Funktion	CU240S; CU240S DP; CU240S PN	CU240S DP-F
70	ENC AP	Kanal A, nichtinvertierender Eingang	x	x
71	ENC AN	Kanal A, invertierender Eingang	x	x
72	ENC BP	Kanal B, nichtinvertierender Eingang	x	x
73	ENC BN	Kanal B, invertierender Eingang	x	x
74	ENC ZP	Kanal 0 (Null), nichtinvertierender Eingang	x	x
75	ENC ZN	Kanal 0 (Null), invertierender Eingang	x	x

Die Steuerklemmen haben ein maximales Anzugsdrehmoment von 0,25 Nm (2,2 lbf.in) und einen Nennleiterquerschnitt von 1,5 mm^2 (AWG 14).

MMC

Die MMC bietet die Möglichkeit, Parametersätze oder Firmware-Versionen eines Umrichters zu speichern.

Es wird empfohlen, die SINAMICS-MMC (Bestellnummer: 6SL3254-0AM00-0AA0) zum Speichern und Übertragen von Parametersätzen oder Firmware-Versionen zu verwenden.

Option Port

Über den Option Port wird ein PC (unter Verwendung des PC-Umrichter-Verbindungssatzes) oder ein BOP an den Umrichter angeschlossen. Mit einem PC lässt sich der Umrichter durch Einsatz des Inbetriebnahme-Tools STARTER problemlos parametrieren.

3.5 Werkseinstellungen der Control Units CU240S

Werkseinstellungen für die Befehls- und Sollwertquelle

P0700 = 0 ist identisch mit P0700 = 2 oder 6, je nach Typ der Control Unit.

Hinweis

Einstellung P0700 = 6 (Befehlsquelle über Feldbus-Kommunikation) und P1000 = 6 (Sollwertquelle über Feldbus-Kommunikation) sind mit einer CU240S nicht möglich.

Einstellung P0700 = 5 (Befehlsquelle über USS-Kommunikation) und P1000 = 5 (Sollwertquelle über USS-Kommunikation) sind mit einer CU240S DP oder einer CU240S DP-F nicht möglich.

Tabelle 3-3 Funktionsauswahl von Digitaleingang und Digitalausgang

Funktion	**CU240S**	**CU240S DP; CU240S PN**	**CU240S DP-F**
	P0700 = 2	**P0700 = 6**	**P0700 = 6**
ON/OFF1	P0701 = 1 Funktion von DI0	r2090.00 Bit 0 von Steuerwort 1	
Drehrichtungsumkehr	P0702 = 12 Funktion von DI1	r2090.11 Bit 11 von Steuerwort 1	
Fehlerquittierung	P0703 = 9 Funktion von DI2	r2090.07 Bit 7 von Steuerwort 1	
Festfrequenzwähler Bit 0	P0704 = 15 Funktion von DI3	r2091.00 Bit 0 von Steuerwort 2	
Festfrequenzwähler Bit 1	P0705 = 16 Funktion von DI4	r2091.01 Bit 1 von Steuerwort 2	
Festfrequenzwähler Bit 2	P0706 = 17 Funktion von DI5	r2091.02 Bit 2 von Steuerwort 2	
Festfrequenzwähler Bit 3	P0707 = 18 Funktion von DI6	r2091.03 Bit 3 von Steuerwort 2	---
Antriebsstörung aktiv	P0731 = 52.3, Funktion von DO0		
Antriebswarnung aktiv	P0732 = 52.7, Funktion von DO1		

Hinweis

Die Digitaleingänge 7 und 8 sowie der Digitaleingang 2 sind standardmäßig gesperrt.

Tabelle 3-4 BICO-Befehlsparameter

Funktion	CU240S	CU240S DP; CU240S DP-F; CU240S PN
	P0700 = 2	P0700 = 6
ON/OFF1 / ON/OFF1	P0840 = 722.0 Funktion von DI0	P0840 = 2090.0 Bit 0 von Steuerwort 1
ON reverse/OFF1 nicht aktiv mit Standardeinstellungen	P0842 = 0.0	P0842 = 0.0
Erste OFF2-Quelle: Zum Stillstand austrudeln	P0844 = 1.0	P0844 = 2090.1
Zweite OFF2-Quelle: Zum Stillstand austrudeln	P0845 = 19.1	P0845 = 19.1
Erste OFF3-Quelle: Schnellstopp	P0848 = 1.0	P0848 = 2090.2
Zweite OFF3-Quelle: Schnellstopp	P0849 = 1.0	P0849 = 1.0
Pulsfreigabe	P0852 = 1.0	P0852 = 2090.3

Tabelle 3-5 BICO-Befehlsquellen für Festfrequenzen

Funktion	CU240S	CU240S DP; CU240S DP-F; CU240S PN
	P0700 = 2	P0700 = 6
Festfrequenzauswahl Bit 0	P1020 = 722.3 Funktion von DI3	P1020 = 722.3 Funktion von DI3
Festfrequenzauswahl Bit 1	P1021 = 722.4 Funktion von DI4	P1021 = 722.4 Funktion von DI4
Festfrequenzauswahl Bit 2	P1022 = 722.5 Funktion von DI5	P1022 = 722.5 Funktion von DI5
Festfrequenzauswahl Bit 3	P1023 = 722.6 Funktion von DI6	P1023 = 722.6 (0.0 für CU240S DP-F)

Tabelle 3-6 Fehler, Alarme, Überwachung

Funktion	CU240S	CU240S DP; CU240S DP-F; CU240S PN
	P0700 = 2	P0700 = 6
Fehlerquittierung – erste Quelle	P2103 = 722.2 Funktion von DI2	P2103 = 722.2 Funktion von DI2
Fehlerquittierung – zweite Quelle	P2104 = 0.0	P2104 = 2090.7 Fehlerquittierung
Externe Störung	P2106 = 1.0	P2106 = 1.0

Werkseinstellungen für die Sollwertquelle

Quelle	CU240S	CU240S DP, CU240S DP-F; CU240S PN
	P1000 = 2	P1000 = 6
Frequenzsollwert	Analog-Sollwert (P0754 [%])	Feldbus (P2050.1 [Hex])

Installation/Montage

4

Installation der Control Unit

Mit der CU werden die Funktionen des PM gesteuert. Die CU kann nicht ohne PM verwendet werden. Ebenso kann das PM nicht ohne CU verwendet werden.

⚠ WARNUNG
Ist die Installation nicht ordnungsgemäß durchgeführt, dann kann ein Umrichter unbeabsichtigt eingeschaltet werden. Der Umrichter muss von Personal in Betrieb genommen werden, das für die Installation von Systemen dieser Art qualifiziert und geschult ist.

4.1 Anbringen der CU an dem PM

Beschreibung

Die Control Unit wird auf das Power Module aufgeschnappt, wie in nachstehendem Bild dargestellt. Mit einem Druck auf die Entriegelungstaste auf der Oberseite des PM kann die CU entfernt werden.

Das Anbringen der Control Unit am Power Module funktioniert immer gleich, unabhängig vom Typ der G120-Control Unit und des G120-Power Module.

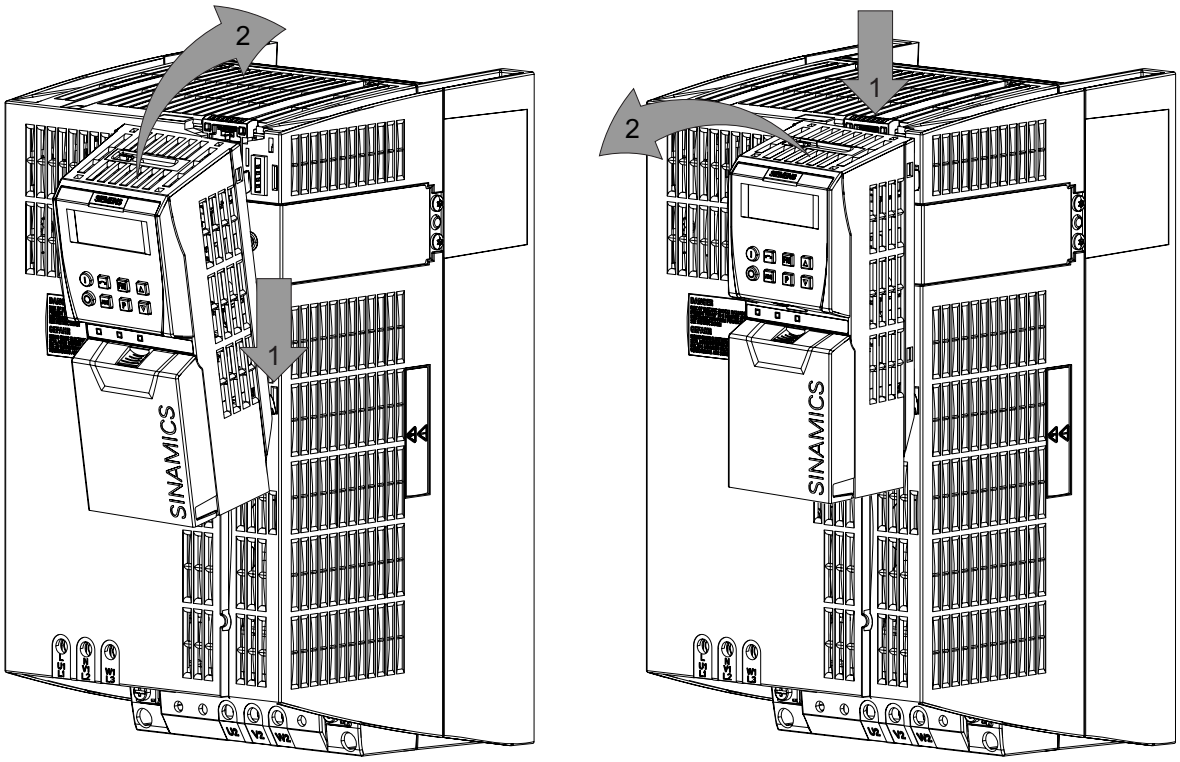


Bild 4-1 Anbringen der Control Unit am Power Module

24-V-Spannungsversorgung

Normalerweise erfolgt die Versorgung der CU mit 24 V aus dem Power Module. Es kann aber auch eine externe Versorgung mit DC 24 V (20,4 V … 28,8 V, 0,5 A) verwendet werden. Diese muss an die Klemmen 31 (+ 24 V Eingang) und 32 (0 V Eingang) der Control Unit angeschlossen werden. Gründe für den Einsatz einer externen 24-V-Stromversorgung:

- Die PROFIBUS DP-Schnittstelle muss auch dann mit der Control Unit kommunizieren können, wenn die Stromversorgung des Power Module nicht verfügbar ist.
- Versorgung eines 24-V-Gebers

⚠ VORSICHT

Der Anschluss der externen 24-V-Stromversorgung muss mit besonderer Sorgfalt erfolgen, andernfalls kann die Control Unit beschädigt werden.

Die maximale Kabellänge bei 24 V DC-Versorgung und E/A-Kabeln, die an die CU angeschlossen werden, darf 10 m nicht überschreiten.

Die Verwendung ungeschirmter Kabel ist möglich. Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen für die CE-Kennzeichnung und fehlersichere Produkte (CU240S DP-F) empfehlen wir jedoch die Verwendung geschirmter Kabel.

Hinweis

Wird die CU extern mit 24 V DC versorgt, das Power Module ist jedoch von der Netzversorgung getrennt, werden die Fehlermeldungen F0001 ... F0028 nicht generiert.

4.2 Anschließen einer CU240S über Klemmen

Beschreibung

Um die Steuerklemmen zugänglich zu machen, muss gemäß nachstehender Abbildung die Klemmenabdeckung abgenommen werden. Die Steuerklemmen haben ein maximales Anzugs-Drehmoment von 0,25 Nm (2,2 lbf.in) und einen Nenn-Leiterquerschnitt von 1,5 mm².

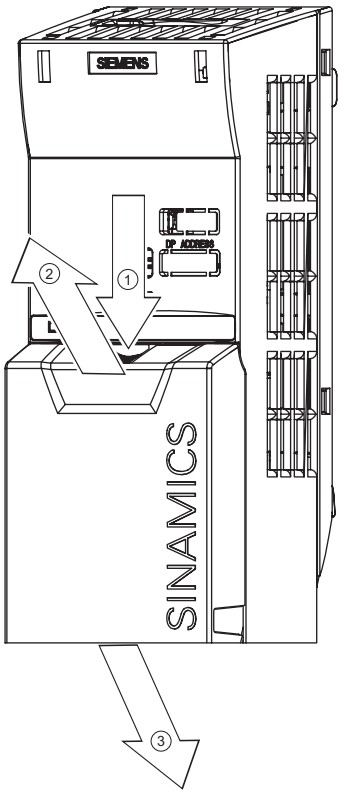


Bild 4-2 Abnehmen der Klemmenabdeckung an der Control Unit

Die Klemmen der CU240 sind zu Klemmenblöcken zusammengefasst. Diese können, wie unten dargestellt, von der Control Unit abgenommen werden. Dadurch entfällt eine Neuverdrahtung, wenn eine Control Unit gegen eine andere desselben Typs ausgetauscht wird.

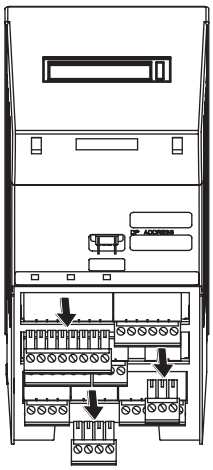


Bild 4-3 Abnehmen der zweiteiligen Steckerleisten am Beispiel der CU240S DP

Nach fertiggestelltem Anschluß der Control Unit muss die Klemmenabdeckung wieder aufgesetzt werden.

Beispiele des Klemmenanschlusses bei der Control Unit CU240S

Hinweis

Die Steuerung der CU240S DP, CU240S DP-F oder CU240S PN über Klemmen ist ebenfalls möglich, jedoch müssen in diesem Fall die Parametereinstellungen für die Befehls- und die Sollwertquelle geändert werden.

Dieser Abschnitt enthält Beispiele für das Steuern eines Umrichters SINAMICS G120 mit einer CU240S über Klemmen.

⚠ VORSICHT

Die Verwendung ungeschirmter Kabel ist möglich. Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen für die CE-Kennzeichnung und fehlersichere Produkte (CU240S DP-F) empfehlen wir jedoch die Verwendung geschirmter Kabel.

- Steuerung mit Standardeinstellungen
- Frequenzsollwert und ein zusätzlicher Sollwert über Klemmen (AI0 und AI1 als Spannungseingänge verwendet)
- Frequenzsollwert und ein zusätzlicher Sollwert über Klemmen (AI0 und AI1 als Stromeingänge verwendet)

Steuerung mit Standardeinstellungen

Bevor ein fabrikneuer G120-Umrichter (Control Unit und Power Module) betrieben werden darf, müssen die PM-spezifischen Werte in die CU eingelesen werden.

Dies kann folgendermaßen erfolgen:

- Download eines gültigen Parametersatzes (durch MMC, STARTER oder BOP)
- Schnellinbetriebnahme
- Rücksetzen auf Werkseinstellung

Zum Betrieb des Umrichters mit den Grundeinstellungen (z. B. nach Rücksetzen auf Werkseinstellung ohne zusätzliche Parametrierung oder DIP-Schalter-Einstellungen) müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Nennstrom des Umrichters ist mindestens so hoch, wie der Nennstrom des Motors.
- Der Lastbereich des Umrichters stimmt mit dem Lastbereich des Motors überein.
- Der angeschlossene Motor muss ein vierpoliger Motor (am Besten ein Siemens-1LA7-Motor) sein.
- Die Bemessungsfrequenz des Umrichters beträgt 50 Hz und die Maßeinheit für die Leistung ist kW.

Steuerungseinstellungen:

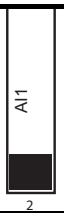
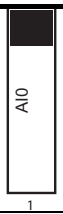
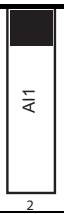
Die digitalen und analogen Ausgänge für Befehle und Sollwerte sind für eine Verkabelung gemäß der Darstellung im Blockschaltbild des CU240S in der Betriebsanleitung parametriert. Der Beriebszustand des Umrichters wird über digitale und analoge Ausgänge überwacht.

4.2.1 Einstellen von Frequenzsollwerten mit DIP-Schaltern

Einstellen von Frequenzsollwerten mit DIP-Schaltern

Mit den allgemeinen E/A-DIP-Schaltern 1 und 2 werden die Analogeingänge (AI) konfiguriert. Zur Verwendung von AI0 und AI1 als Spannungseingang müssen die DIP-Schalter 1 und 2 ausgeschaltet sein.

Tabelle 4-1 Einstellen der AI-DIP-Schalter

DIP-Schalter	1	2	1	2
ON OFF				
AI0 und AI1 als Spannungseingänge	-10 V … + 10 V	-10 V … + 10 V		
AI0 und AI1 als Stromeingänge			0 mA … 20 mA	0 mA … 20 mA

Parametereinstellungen

Für fehlerfreie Bedienung muss Parameter P0756 entsprechend der DIP-Schalter eingestellt werden. Die entsprechenden Parameter und Werte sind unten aufgeführt.

Tabelle 4-2 Parametereinstellungen gemäß der AI-DIP-Schalter

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0003 = 3	**Anwender-Zugriffsstufe*** 3: Expertenstufe: Nur zur Verwendung durch einen Fachmann	
P1000[0] = 2	**Auswahl des Frequenzsollwertes*** 2: Analogsollwert (Standard bei CU240S)	
0 mA bis 20 mA		
P0756[0] = 2	**AI-Typ** Stellt Analogeingang 0 (AI0) auf Stromeingang = DIP auf links (DIP 1)	
P0756[1] = 2	**AI-Typ** Stellt Analogeingang 1 (AI1) auf Stromeingang = DIP auf rechts (DIP 2)	
4 mA bis 20 mA		
P0757[0] = 4	**Wert x1 der AI-Skala** Stellt Analogeingang 0 (AI0) auf ein Minimum von 4 mA.	
P0761[0] = 4	**Breite der AI-Totzone** Stellt die Totzonenbreite des Analogeingangs 0 (AI0) ein.	
P0757[1] = 4	**Wert x1 der AI-Skala** Stellt Analogeingang 1 (AI1) auf ein Minimum von 4 mA.	
P0761[1] = 4	**Breite der AI-Totzone** Stellt die Totzonenbreite des Analogeingangs 1 (AI1) ein.	

Hinweis

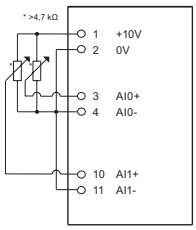
Bei Verwendung nur eines Analogeingangs muss nur der für den spezifischen Analogeingang entsprechende Index geändert werden.

Frequenzsollwert und Zusatzsollwert über Klemmen

AI0 und AI1 als Spannungseingänge

Diese Art der Steuerverdrahtung ermöglicht das Festlegen eines Frequenz-Hauptsollwertes sowie eines zusätzlichen Sollwertes durch Anschließen von Potentiometern an die Analogeingänge AI0 und AI1.

Das nachstehende Bild zeigt die für diese Funktion erforderliche Verdrahtung.



DIP-Schalter- und Parametereinstellungen

Mit den allgemeinen E/A-DIP-Schaltern 1 und 2 werden die Analogeingänge (AI) konfiguriert. Zur Verwendung von AI0 und AI1 als Spannungseingang müssen die DIP-Schalter 1 und 2 ausgeschaltet sein.

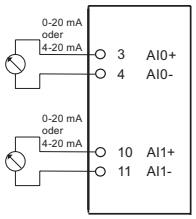
Für fehlerfreien Betrieb muss Parameter P0756 entsprechend eingestellt sein.

Siehe auch

Einstellen von Frequenzsollwerten mit DIP-Schaltern (Seite 37)

Frequenzsollwert und Zusatzsollwert über Klemmen

AI0 und AI1 als Stromeingänge



Diese Art der Steuerverdrahtung ermöglicht das Festlegen eines Frequenz-Hauptsollwertes und eines zusätzlichen Sollwertes, z. B. von einer PLC.

Das nachstehende Bild zeigt die für diese Funktion erforderliche Verdrahtung.

DIP-Schalter- und Parametereinstellungen

Mit den allgemeinen E/A-DIP-Schaltern 1 und 2 werden die Analogeingänge (AI) konfiguriert. Zur Verwendung von AI0 und AI1 als Spannungseingang müssen die DIP-Schalter 1 und 2 ausgeschaltet sein.

Für fehlerfreien Betrieb muss Parameter P0756 entsprechend eingestellt sein.

Siehe auch

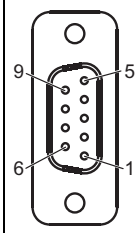
Einstellen von Frequenzsollwerten mit DIP-Schaltern (Seite 37)

4.3 Anschluss einer CU240S über USS an RS485

Steckersockel

Die Control Units CU240S verfügen über eine 9-polige Sub-D-Buchse zum Anschluss des Wechselrichters über eine RS485-Schnittstelle.

Tabelle 4-3 Kontaktbelegung der 9-poligen Sub-D-Buchse

	Kontakt	Bezeichnung	Beschreibung
	1	-	unbenutzt
	2	-	unbenutzt
	3	RS485P	Empfangs- und Sendesignal (+)
	4	-	unbenutzt
	5	0 V	Bezugsmasse
	6	-	unbenutzt
	7	-	unbenutzt
	8	RS485N	Empfangs- und Sendesignal (-)
	9	-	unbenutzt
	X	Schirm (Gehäuse)	Potenzialausgleich

Steckverbinder

Für den USS-Anschluss über RS485 kann ein standardmäßiger, 9-poliger Sub-D-Stecker verwendet werden.

Tabelle 4-4 Technische Daten des standardmäßigen, 9-poligen Sub-D-Steckers für RS485

Standardmäßiger, 9-poliger Sub-D-Stecker	
PG-Buchse	Nein
Max. Baudrate	115200 Baud
Teil für abgehendes Kabel	180°

Busabschluss

Der RS485-Abschluss kann über Weichen am Gehäuse des SINAMICS G120 aktiviert werden.

Die Busabschlussweiche ist in der Abbildung "Control Units CU 240S" im Abschnitt "Aufbau und Blockschaltbild" dargestellt.

4.4 Anschluss einer CU240S DP oder CU240S DP-F über PROFIBUS DP

PROFIBUS DP Schnittstelle

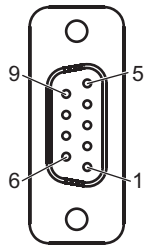
Die Funktion der PROFIBUS DP-Schnittstelle besteht darin, zwischen Umrichtern der Produktserie SINAMICS G120 und einem Higher-Level-Automatisierungssystem, z. B. SIMATIC S7, eine Verbindung auf PROFIBUS DP-Basis herzustellen.

4.4.1 Anschließen des PROFIBUS DP

Umrichter mit dem PROFIBUS DP Netzwerk verbinden

Die Control Units CU240S DP und CU240S DP-F verfügen über eine 9-polige Sub-D-Buchse zum Anschluss des Umrichters über das PROFIBUS DP-Netzwerk. Die Buchsenkontakte sind kurzschlusssicher und isoliert.

Tabelle 4-5 Kontaktbelegung der 9-poligen Sub-D-Buchse

	Kontakt	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich
	1	Abschirmung	Erdungsanschluss	
	2	U0V	Potenzialfrei und Bezugspunkt der Benutzerversorgung	
	3	RxD/TxD-P	Daten P empfangen/senden (B/B')	RS485
	4	CNTR-P	Steuersignal	TTL
	5	DGND	Bezugspotenzial für PROFIBUS-Daten (C/C')	
	6	VP	Pluspol der Versorgungsspannung	5 V ± 10 %
	7	U24V	Potenzialfreie Benutzerversorgung +24 V bei 100 mA	
	8	RxD/TxD-N	Daten N empfangen/senden (A/A')	RS485
	9	-	Nicht belegt	
	Gehäuse	Leitungs-schirm	Leitungsschirm	

Externe 24-V-Versorgung

Muss die PROFIBUS DP-Schnittstelle mit der Control Unit kommunizieren, während die Netzversorgung des Power Module nicht ansteht, dann muss an die Klemmen 31 (+24 V I_n) und 32 (0 V I_n) eine Versorgungsspannung von 24 V angeschlossen werden.

Maximale Kabellänge

Die maximale Kabellänge hängt von der Baudrate (Übertragungsgeschwindigkeit) ab. Die in der folgenden Tabelle angegebenen maximalen Kabellängen können nur für PROFIBUS-Busleitungen garantiert werden, (z.B. Siemens PROFIBUS-Buskabel, lieferbar unter der Bestellnummer 6XV1830-0EH10).

Tabelle 4-6 Zulässige Leitungslänge für ein Segment

Baudrate	Max. Leitungslängen für ein Segment
9,6 kBaud … 187,5 kBaud	1000 m (3280 ft)*
500 kBaud	400 m (1312 ft)*
1,5 MBaud	200 m (656 ft)*
3 MBaud … 12 MBaud	100 m (328 ft)*
* Um die Länge eines Segments zu vergrößern, können Repeater (Verstärker) eingebaut werden.	

Regeln für die Kabelverlegung

Während der Verlegung darf das Bus-Kabel nicht:

- verdreht werden
- gedehnt werden oder
- gedrückt werden.

Außerdem müssen zusätzliche Einschränkungen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit beachtet werden.

Stecker

Für den Anschluss des PROFIBUS-Kabels an die PROFIBUS DP-Schnittstelle wird ein Busstecker in einer der in folgender Tabelle beschriebenen Ausführungen empfohlen.

Tabelle 4-7 Empfohlene PROFIBUS-Stecker

Bestellnummer	6GK1 500-0FC00	6GK1 500-0EA02
PG-Buchse	Nein	Nein
Max. Baudrate	12 MBaud	12 MBaud
Bus-Abschlusswiderstand	Ein-/Ausschalter	Ein-/Ausschalter
Teil für abgehendes Kabel	180°	180°
Schnittstellen PROFIBUS-Knotenpunkte zu PROFIBUS-Buskabel	9-polige Sub-D-Buchse 4 Reihenklemmen für Leitungen bis 1,5 mm^2	9-polige SUB-D-Buchse 4 Reihenklemmen für Leitungen bis 1,5 mm^2
Durchmesser des anschließbaren PROFIBUS-Kabels	8 ± 0,5 mm	8 ± 0,5 mm

Hinweis

Wir empfehlen, nur diese beiden Stecker zu verwenden, da sie ohne Schwierigkeiten für alle Ausführungen von SINAMICS G120 verwendet werden können und bezüglich des Winkels des abgehenden Kabels vollständig kompatibel sind.

PROFIBUS-Leitungsabschluss

Jedes Bussegment muss wie nachfolgend abgebildet mit einem Widerstandsnetzwerk an beiden Enden ausgestattet sein.

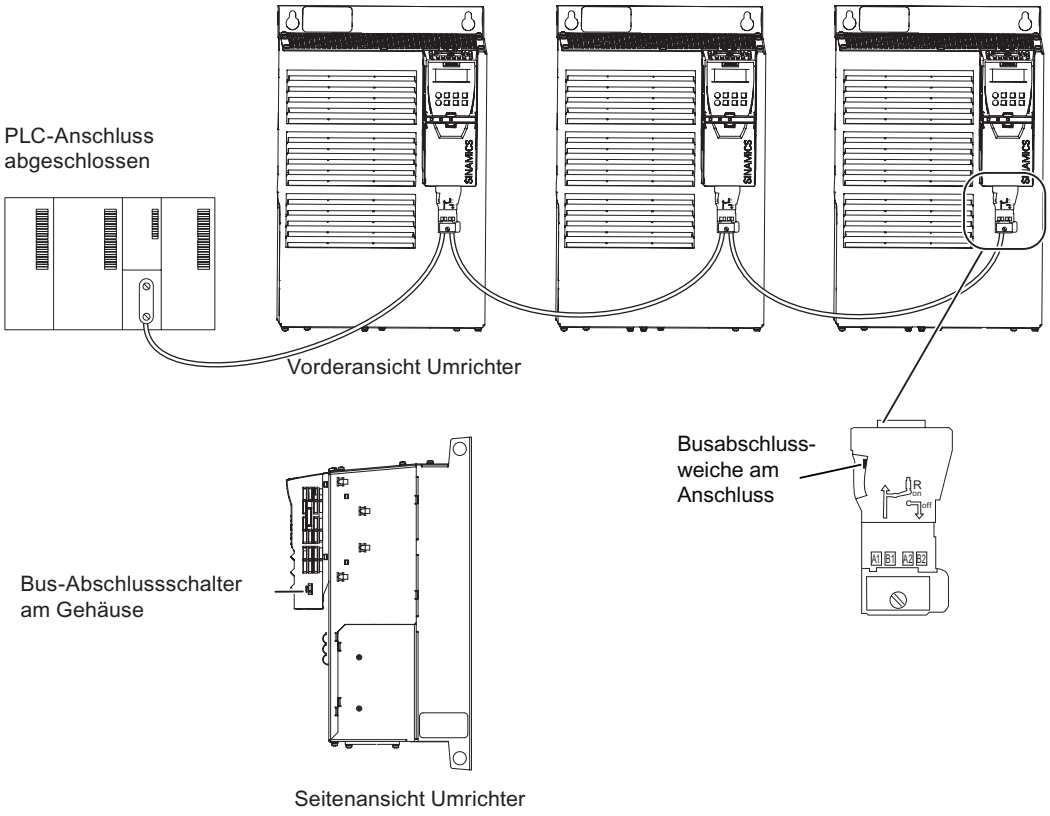


Bild 4-4 PROFIBUS-Netzwerk mit Busabschluss

Sie haben zwei Möglichkeiten, die Bus-Verbindung abzuschließen:

- Abschlussweiche am empfohlenen PROFIBUS-Stecker

  Die Weiche des Busabschlusses liefert sowohl den 220 Ω Abschlusswiderstand als auch den 390 Ω Bias-Widerstand. Der 390 Ω Bias-Widerstand hält die Potentialunterschied zwischen den Signalen in den PROFIBUS Netzwerkkabeln aufrecht.

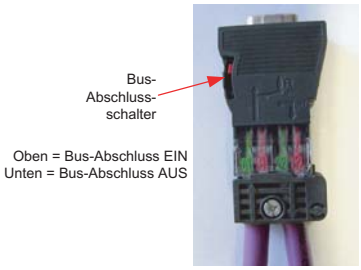


Bild 4-5 PROFIBUS DP Bus-Abschlussschalter

- Abschlussschalter am Gehäuse des SINAMICS G120 Umrichters (siehe Abschnitt " Aufbau und Blockschaltbild")

⚠ VORSICHT

Es dürfen niemals beide Arten gleichzeitig zum Abschließen der Busverbindung verwendet werden. Dies kann zu Kommunikationsstörungen führen.

⚠ WARNUNG

Es muss sichergestellt sein, dass jeder Teilnehmer, bei dem die Bias-Komponenten des Buses verbunden sind, bei Busbetrieb ständig mit Strom versorgt wird.

Entfernen eines Bus-Steckers

Der Bus-Stecker mit durchgeschleiftem Bus-Kabel kann jederzeit von der PROFIBUS DP-Schnittstelle entfernt werden, ohne dass der Datenaustausch an dem Bus unterbrochen wird. Aber der letzte Busteilnehmer muss abgeschlossen sein.

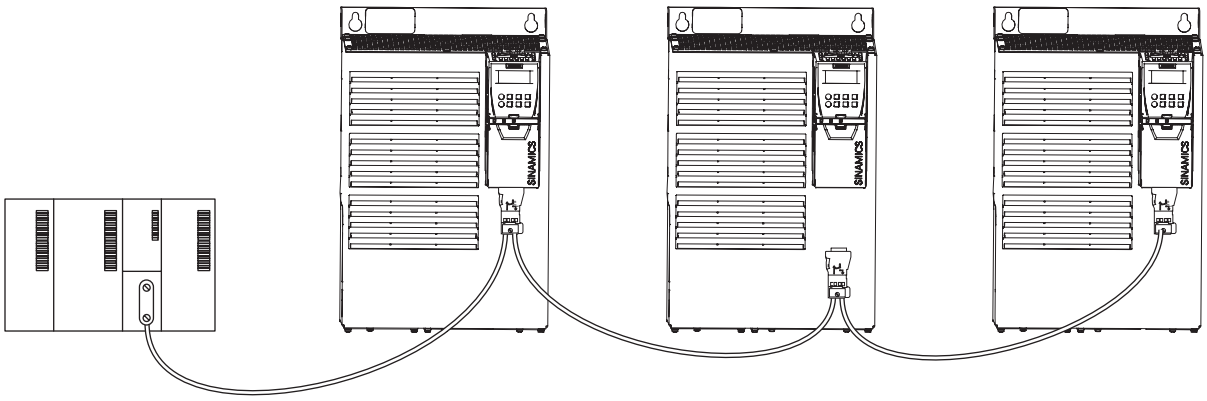


Bild 4-6 Entfernen eines Bus-Steckers

4.4.2 Abschirmung des Buskabels und EMV-Maßnahmen

Beschreibung

Um eine störungsfreie Funktion des PROFIBUS DP zu gewährleisten, müssen nachstehende Maßnahmen bezüglich EMV (elektromagnetischer Verträglichkeit) getroffen werden:

Abschirmung

Der Schirm des PROFIBUS DP-Kabels muss innerhalb des Bussteckers angeschlossen werden. Zusätzliche Abschirmung wird mit Hilfe einer Schirmschelle am Schirm des Buskabels hergestellt, welche am gesamten Umfang (360°) Kontakt mit der Schutzerde herstellen muss. Bei Entfernen der Isolation von den Aderenden darf das massive Kupfer nicht eingekerbt werden. Es muss außerdem gewährleistet sein, dass der Schirm jedes Buskabels sowohl am Eintrittspunkt in den Schrank als auch am Eintrittspunkt in das Umrichtergehäuse an Schutzerde angeschlossen wird.

Hinweis

Die Buskabel müssen intern verdrillt und abgeschirmt sein und müssen von Lastkabeln bei einem Mindestabstand von 20 cm (7,8 Inch) getrennt verlegt werden. Das Schirmgeflecht und die unterlagerte mehrschichtige Abschirmfolie (soweit zutreffend) müssen an beiden Enden durch eine zuverlässige, umlaufende (360°) Verbindung angeschlossen werden. Das bedeutet, dass der Schirm des Buskabels zwischen 2 Umrichtern an beiden Enden mit dem Umrichtergehäuse leitend verbunden sein muss. Gleiches gilt für den Schirm des Buskabels zwischen dem PROFIBUS DP-Master und dem Umrichter.

Bie Überkreuzungen zwischen Bus- und Lastkabeln muss ein Winkel von 90° hergestellt werden.

Potenzialausgleich

Potenzialunterschiede zwischen den Umrichtern und dem PROFIBUS DP-Master (z.B. wegen unterschiedlicher Netzeinspeisungen) müssen vermieden werden.

- Empfohlene Leitungen für den Potenzialausgleich:
  - Für Potenzialausgleichsleitungen bis 200 m Länge: 16 mm^2 Cu
  - Für Potenzialausgleichsleitungen über 200 m Länge: 25 mm^2 Cu
- Potenzialausgleichsleitungen müssen möglichst nahe an den Signalleitungen verlegt werden. Das bedeutet, dass die Fläche zwischen der Potenzialausgleichsleitung und einer Signalleitung möglichst klein sein muss.
- Potenzialausgleichsleitungen müssen mittels eines 360°-Anschlusses mit der Erdungselektrode/dem Schutzleiter verbunden sein.

4.5 Anschluss eines CU240S PN über PROFINET

Control Unit CU240S PN

Die PROFINET-Funktionalität wird von der Control Unit CU240S PN bereitgestellt. Die CU240S PN besitzt zwei Ethernet-Anschlüsse. Der Anschluss an optische Netzwerke erfolgt über Weichen, die sowohl einen elektrischen als auch optischen Port besitzen. Der Antrieb wird dann an einen elektrischen Port angeschlossen. Daher steht keine Spannungsversorgung für einen externen elektrischen/optischen Umrichter zur Verfügung.

Ethernet Steckersockel FC RJ45

Die Control Units CU240S PN sind mit einer Ethernet-Weiche für zwei Anschlüsse in Form von RJ45-Steckersockeln ausgestattet. Der Anschluss an optische Netzwerke erfolgt über Weichen, die sowohl einen elektrischen als auch optischen Port besitzen. Der Antrieb wird dann an einen elektrischen Port angeschlossen. Daher steht keine Spannungsversorgung für einen externen elektrischen/optischen Umrichter zur Verfügung.

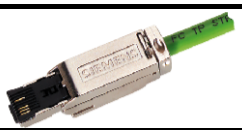
Hinweise zur Montage des SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RF45 Plug 180 sind in der Produktinformation "Montageanleitung für SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug" enthalten. Das Dokument steht auf folgender Webseite zum Download zur Verfügung:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23175326/130000

Tabelle 4-8 Kontaktbelegung der RJ45-Steckersockel

Kontakt	Bezeichnung	Bedeutung	Aderfarbe
1	TX+	Übertragen von Daten +	Gelb
2	TX	Übertragen von Daten -	Orange
3	RX+	Empfangen von Daten +	Weiß
4	-		
5	-		
6	RX-	Empfangen von Daten -	Blau

Tabelle 4-9 Empfohlene PROFINET-Stecker

Bestellnummer	6GK1901-1BB10-2Ax0
	
Label	Industrial Ethernet FC RJ45 Plug 180
Max. Baudrate	100 Mbit/s; Kat5e
Teil für abgehendes Kabel	180°
Schutzart	IP20
Betriebstemperatur	-20 °C … +70 °C

Abschirmung

Der Schirm des PROFINET-Kabels muss an die Schutzerde angeschlossen werden. Hierzu ist eine Schirmschelle am PROFINET-Kabel zu verwenden, die am gesamten Umfang (360°) Kontakt mit der Schutzerde herstellen muss. Bei Entfernen der Isolation von den Aderenden darf das massive Kupfer nicht eingekerbt werden.

Ethernet-Kabel und Kabellänge

Die CU240S PN wird mit allen Ethernet-Kabeln geliefert.

- Crossover-Kabel = Peer to Peer Verbindung
- 1:1-Kabel = Schaltverbindung

Tabelle 4-10 Empfohlene PROFINET-Kabel

	Max. Kabellänge	Bestellnummer
Industrial Ethernet FC TP Standardkabel GP 2 x 2	100 m	6XV1840-2AH10
Industrial Ethernet FC TP Flexibles Kabel GP 2 x 2	85 m	6XV1870–2B
Industrial Ethernet FC Schleppkabel GP 2 x 2	85 m	6XV1870–2D
Industrial Ethernet FC Schleppkabel 2 x 2		6XV1840–3AH10
Industrial Ethernet FC Schiffskabel 2 x 2	85 m	6XV1840–4AH10

Anschluss des IO-Supervisors

Sie können auf verschiedene Art und Weise mit STARTER online gehen, wie nachfolgend gezeigt:

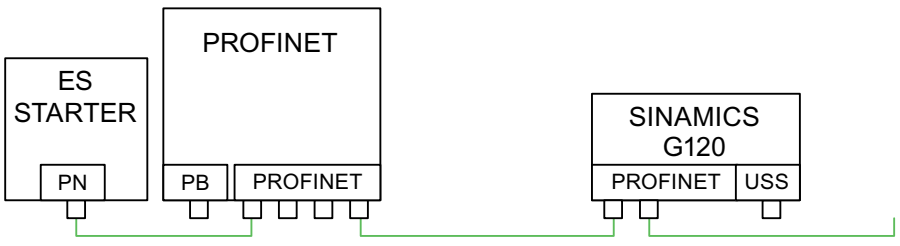


Bild 4-7 Topologie 1: Direktverbindung

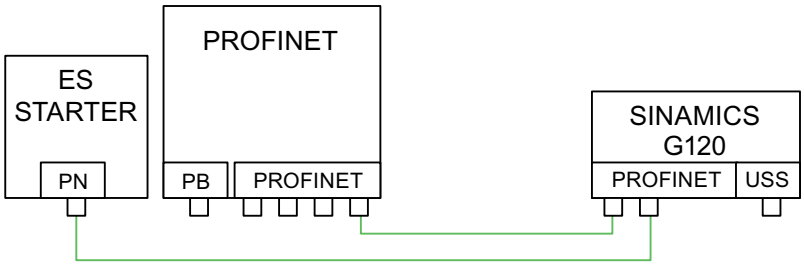


Bild 4-8 Topologie 2: Direktverbindung

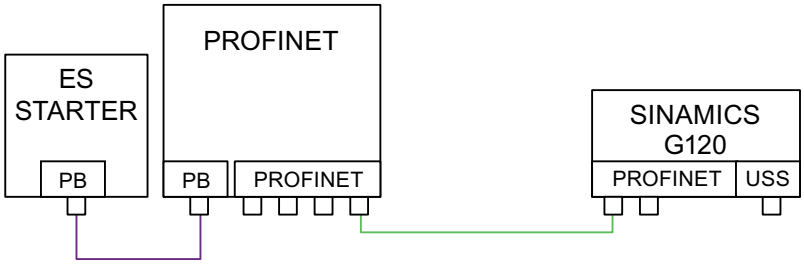


Bild 4-9 Topologie 3: Routing

Hinweis

Folgende Beschränkungen sind zu beachten:

- Eine Ring-Topologie ist nicht zulässig.
- SINAMICS unterstützt kein Routing von PROFIBUS zu PROFINET und umgekehrt.

Siehe auch

Aufbauanleitung RJ45-Stecker
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23175326/130000)

4.6 Montage-Checkliste

Montage-Checkliste

Vor dem erstmaligen Anlegen von Spannung an das Umrichter/Motorsystem sind folgende Prüfungen durchzuführen:

	Prüfpunkt	✓
1	Die Umgebungsbedingungen entsprechen den Technischen Daten vom Umrichter/Motor.	
2	Umrichter und Motor sind fest montiert.	
3	Umrichter und Motor sind korrekt installiert, ausreichende Kühlung ist gewährleistet.	
4	Motor und Anwendung/Ausrüstung sind betriebsbereit, d. h. in sicherem Zustand - der Motor kann drehen.	
5	Der Umrichter ist korrekt geerdet.	
6	Die Versorgungsspannung entspricht der Nenn-Eingangsspannung des Umrichters.	
7	Die (Netz-)Sicherungen der Spannungversorgung entsprechen vom Typ der Auslegung und sind korrekt installiert.	
8	Die Motoranschlüsse sind so hergestellt, dass der Motor beim Anlaufen in korrekter Drehrichtung läuft.	
9	Motor- und Netzanschlüsse sind hergestellt und nach Vorschrift angezogen.	
10	Die Motoranschlüsse sind nicht verpolt - der Motor läuft ansonsten zwar an, aber an der angeschlossenen Anwendung kann es zu hohem Sachschaden kommen.	
11	Die Motorleitung ist separat von anderen Kabeln verlegt worden.	
12	Steueranschlüsse sind hergestellt und nach Vorschrift angezogen.	
13	Werkzeuge oder andere Gegenstände, die zu Schäden am System führen könnten, wurden entfernt.	
14	Der Umrichter stellt die einzige Stromquelle des Motors dar.	

Inbetriebnahme

5

Überblick

Ein Umrichter vom Typ G120 besteht aus dem Power Module und der Control Unit. Nach dem erstmaligen Einrasten der Control Unit am Power Module müssen die Geräte sich gegenseitig erkennen.

Als Hinweis darauf, dass das Power Module und die Control Unit noch nicht identifiziert sind, wird F0395 angezeigt. Weitere Informationen zur Meldung F0395 finden Sie im Abschnitt "Meldung F00395".

Der Umrichter G120 bietet zwei Optionen zur Inbetriebnahme:

- **Einzelinbetriebnahme**

Ein Umrichter wird zur Inbetriebnahme mit einem einzelnen Parametersatz parametriert. Üblicherweise wird STARTER oder das BOP zur Einzelinbetriebnahme verwendet.

- **Serieninbetriebnahme**

Mehrere Umrichter werden zur Inbetriebnahme durch Download eines kompletten Parametersatzes parametriert. In der Regel kann die MMC zur Serieninbetriebnahme verwendet werden.

Hinweis

Empfohlen wird eine Inbetriebnahme über STARTER. Der Inbetriebnahmevorgang mit STARTER wird von Dialogfeldern gesteuert und wird in dieser Anleitung nicht behandelt. Dieses Handbuch beschreibt die Parameter zur Inbetriebnahme über BOP.

Schnittstellen

Der Umrichter G120 ist mit verschiedenen Kommunikationsschnittstellen ausgestattet. Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht:

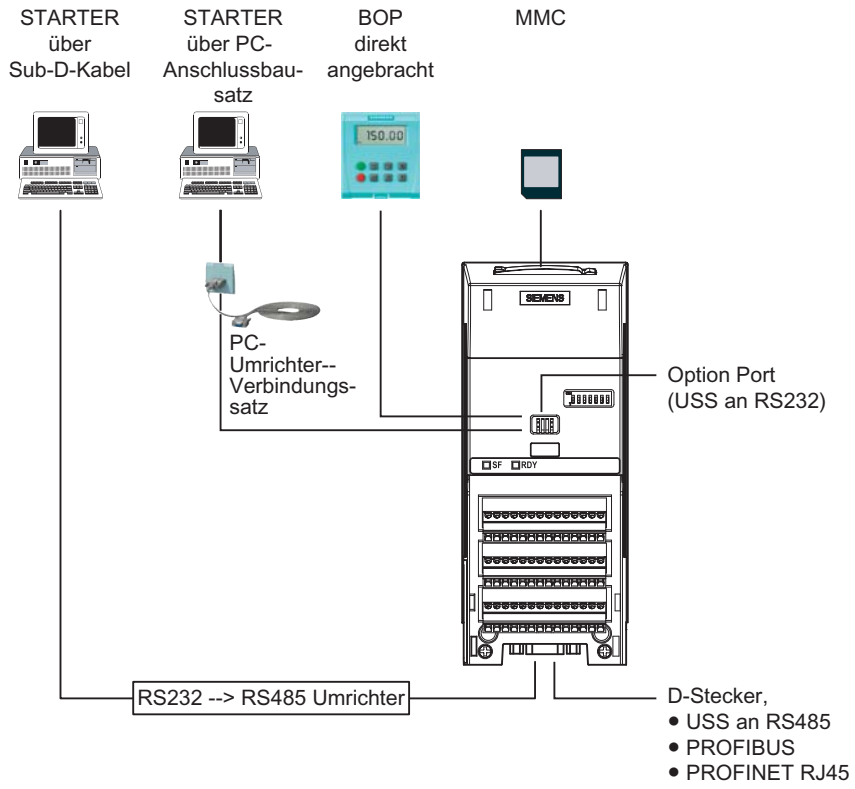


Bild 5-1 Kommunikationsschnittstellen

5.1 Einzelinbetriebnahme

Überblick

Zur Einzelinbetriebnahme werden die Parameter des Umrichters manuell eingestellt. Die Inbetriebnahme erfolgt über das BOP (Basic Operator Panel) oder über STARTER (Inbetriebnahme-Software über PC).

Hinweis

Empfohlen wird eine Inbetriebnahme über STARTER. Der Inbetriebnahmevorgang mit STARTER wird von Dialogfeldern gesteuert und wird in dieser Anleitung nicht behandelt. Dieses Handbuch beschreibt die Parameter zur Inbetriebnahme über BOP.

Einstellungen für die Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Umrichters G120 umfasst verschiedene Einstellungen und Arten der Einzelinbetriebnahme. Die folgende Liste dient zur Übersicht:

- Basisinbetriebnahme
  - Schnellinbetriebnahme
  - Motordatenidentifikation
  - Optimierung der Drehzahlregelung
- Weitere Einstellungen für die Inbetriebnahme
  - Berechnung der Motor-/Regelungsdaten
  - Inbetriebnahme der Anwendung
  - Rücksetzen von Parametern auf Werkseinstellungen
  - Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen (nur bei fehlersicheren Anwendungen)

Ausführliche Informationen über die Einstellungen der Einzelinbetriebnahme sind im Abschnitt "Inbetriebnahme mit dem BOP" zu finden.

Werkseinstellungen

Der Umrichter wird mit identischen Werkseinstellungen für alle CU240S Control Units geliefert; eine Ausnahme bilden nur die folgenden Einstellungen:

- Befehlsquelle
- Sollwertquelle
- Vom Power Module abhängige Werte

  Die Werkseinstellungen des Power Module sind spezifisch für den PM-Typ.

Ausführliche Informationen über die Werkseinstellungen sind im Listenhandbuch zu finden.

Hinweis

Beim erstmaligen Einschalten erscheint die Fehlermeldung F0395. Das bedeutet, dass bislang keine Inbetriebnahme durchgeführt wurde. Nach Bestätigung der Meldung können Sie mit der Inbetriebnahme fortfahren.

5.2 Serieninbetriebnahme

5.2.1 Allgemeine Informationen zur Serieninbetriebnahme

Überblick

Serieninbetriebnahme bedeutet, dass der Parametersatz von einem auf mehrere Umrichter übertragen wird. Auf diese Weise ist eine schnelle Inbetriebnahme für identische Anwendungen, z. B. Serienmaschinen oder Gruppenumrichter, möglich.

Komponenten für die Serieninbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Umrichters G120 kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Die folgende Liste dient zur Übersicht:

- Serieninbetriebnahme mit MMC
- Serieninbetriebnahme mit dem BOP
- Serieninbetriebnahme mit STARTER

Ausführliche Informationen zur Serieninbetriebnahme sind in den Abschnitten "Inbetriebnahme mit dem BOP", Inbetriebnahme mit MMC" und "Inbetriebnahme mit STARTER" zu finden.

Vorgehensweise zur Serieninbetriebnahme

Die Serieninbetriebnahme gliedert sich in folgende Schritte:

- Erstellung eines gültigen Parametersatzes
- Upload dieses Parametersatzes
- Download des hochgeladenen Parametersatzes in den nächsten Umrichter

Ein geeigneter Parametersatz kann durch das Parametrieren eines Umrichters mit dem BOP oder mit STARTER erstellt werden.

⚠ VORSICHT

Ein Download von Parametern zwischen unterschiedlichen Control Units oder Firmware-Versionen ist nicht empfehlenswert.

Ein Download von Parametersätzen aus unterschiedlichen Typen von Control Units ist möglich. Allerdings trägt der Anwender die volle Verantwortung für die Konsistenz des heruntergeladenen Parametersatzes, da die Parametersätze voneinander abweichen können.

Der Kunde muss deshalb seine Verantwortung im Fall eines automatischen Downloads durch Quittierung von F0395 bestätigen.

Während eines Parameter-Downloads von einer MMC in das EEPROM der Control Unit CU240S (z. B. während einer Serieninbetriebnahme) müssen die LED blinken. Falls die Control Unit CU240S in einem Störungszustand ist, zeigen die LED diesen Fehler mit höherer Priorität als den Download an. Es ist dann nicht sicher, dass der Parametersatz richtig heruntergeladen wurde.

⚠ WARNUNG

Für die Serieninbetriebnahme werden sämtliche Datenschnittstellen sowie die digitalen und analogen Schnittstellen neu initialisiert. Dies führt zu einer kurzen Störung der Datenübertragung oder bewirkt ein Umschalten der Digitalausgänge.

Vor dem Beginn einer Serieninbetriebnahme müssen ggf. gefährliche Lasten sorgfältig gesichert werden.

Dies kann wie folgt geschehen:

- Die Last am Boden absetzen oder
- Die Last mit Hilfe der Motorhaltebremse fixieren.

Hinweis

Upload

Vor Beginn des Uploads werden die Parameter vom RAM in den EEPROM kopiert.

Manueller und automatischer Download

Bei einem automatischen Download werden alle notwendigen Parameter, außer fehlersicheren Parametern (nur bei CUs mit fehlersicheren Funktionen) in den Umrichter heruntergeladen. Die Durchführung eines manuellen Download wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

Bei einem automatischen Download werden auch die fehlersicheren Parameter in den Umrichter heruntergeladen.

Ein automatischer Download kann nur mit einer MMC durchgeführt werden.

Ein automatischer Download kann beim Hochlauf oder nach Austausch einer Umrichterkomponente (CU oder PM) durchgeführt werden. Einzelheiten werden in den folgenden Abschnitten und im Kapitel "Bedienung" dieser Betriebsanleitung beschrieben.

Hinweis

Folgende Randbedingungen sind beim Upload und Download zu beachten:

- Es erfolgt nur ein Upload des im EEPROM des Umrichters gespeicherten Parametersatzes.
- Ein Upload von fehlersicheren Parametern über BOP oder STARTER ist nicht möglich.
- Ist die Up- bzw. Download-Prozedur einmal gestartet, kann sie nicht mehr unterbrochen werden.
- Ein Parameter-Download von einer Standard-CU auf eine CU mit fehlersicheren Funktionen und umgekehrt ist nicht möglich.
- Während des Up- oder Download blinken alle LED (die LED "BF" ist nicht relevant). Nach erfolgreicher Beendigung dieses Prozesses leuchtet die LED "RDY".
- Während des Upload-Vorgangs werden alle bereits im BOP befindlichen Daten überschrieben.
- Bei fehlgeschlagenem Download arbeitet der Umrichter nicht korrekt und die LED "SF" (rot) leuchtet.
  - Mögliche Fehlermeldungen bei fehlgeschlagenem Download vom BOP F0051, F0055, F0056, F0057 oder F0058
  - Mögliche Fehlermeldungen bei fehlgeschlagenem Download von der MMC F0051, F0061, F0062 oder F0063

ACHTUNG
Nach dem Up- und Download von Parametern zwischen unterschiedlichen Control Units müssen die Parametereinstellungen überprüft werden. Der Download von Parametern von einer anderen CU schlägt mit F0063 möglicherweise fehl, wenn es Parameter gibt, die nicht heruntergeladen werden können (P949 hinsichtlich der (ersten) nicht herunterladbaren Parameternummer prüfen). Wenn die Fehlermeldung F0061 oder F0063 während des Anlaufs auftritt, kann sie nur durch Aus- und Wiedereinschalten gelöscht werden.

5.2.2 Upload und Download von Parametersätzen

Upload von Parametersätzen

Mit einem Upload kann ein Parametersatz auf einem der folgenden Geräte gespeichert werden:

- PC (über STARTER)
- MMC
- BOP

Hinweis

Das Dateiformat für die MMC ist FAT. Andere Dateiformate, wie FAT32 oder NTFS, sind mit dem Upload und Download von Parametersätzen vom Umrichter nicht kompatibel.

Die Formatierung erfolgt über folgende DOS-Befehlszeile:

C:\>format volume /FS:FAT – wobei "volume" durch den Laufwerksnamen der MMC (z. B. A) ersetzt werden muss.

Es ist zu beachten, dass durch die Formatierung alle Daten auf der MMC gelöscht werden.

Ein Upload kann ausgelöst werden über

- PROFIBUS
- BOP
- STARTER

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in "Serieninbetriebnahme" im Abschnitt Inbetriebnahme.

Download von Parametersätzen

Beim Download von Parametern ist es wichtig, zwischen folgenden Möglichkeiten zu unterscheiden:

- Manueller Download
- Automatischer Download.

⚠VORSICHT

Download von Parametern zwischen unterschiedlichen Control Units oder Firmware-Versionen ist nicht empfehlenswert.

Grundsätzlich ist es möglich, Parametersätze aus unterschiedlichen CU-Typen herunterzuladen, allerdings trägt der Anwender die volle Verantwortung für die Konsistenz des heruntergeladenen Parametersatzes, da die Parametersätze voneinander abweichen können.

Der Anwender muss deshalb seine Verantwortung im Fall eines automatischen Downloads durch Quittierung von F0395 bestätigen.

Während eines Parameter-Downloads von einer MMC in das EEPROM der Control Unit CU240S (z. B. während Serieninbetriebnahme) müssen die LED blinken. Falls die Control Unit CU240S in einem Störungszustand ist, zeigen die LED diesen Fehler mit höherer Priorität als den Download an. Es ist dann nicht sicher, dass der Parametersatz richtig heruntergeladen wurde.

Manueller Download

Ähnlich wie ein Upload kann ein manueller Download erfolgen über

- PC (über STARTER)
- MMC
- BOP

Er kann - genau wie der Upload - ausgelöst werden über

- PROFIBUS
- BOP
- STARTER

Bei einem manuellen Download wird ein Parametersatz ohne fehlersichere Parameter aus einem der oben genannten Geräte in den Umrichter geladen.

Der manuelle Download ist wie nachfolgend beschrieben von den Einstellungen von P8458 abhängig.

Tabelle 5-1 P8458-Einstellungen nach einem manuellen Parameter-Download

Einstellung von P8458 im EEPROM der CU	Einstellung von P8458 im Download-Gerät	Einstellung von P8458 nach dem Download	Anmerkung
0	0	0	---
0	1	1	---
0	2	2	---
1	0	0	---
1	1	1	---
1	2	2	---
2	0	0	---
2	1	1	---
2	2	2	---

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in "Serieninbetriebnahme" im Abschnitt Inbetriebnahme.

Automatischer Download

Um einen automatischen Download durchzuführen, ist eine MMC erforderlich. Es ist nicht möglich, einen automatischen Download aus einem PC oder einem BOP durchzuführen.

Der automatische Download beginnt, wie nachfolgend dargestellt, entsprechend den Einstellungen in P8458 nach dem Aus- und Wiedereinschalten oder nach einem Austausch (siehe "Anlaufverhalten" in diesem Abschnitt).

Tabelle 5-2 Einstellungen von P8458 nach einem automatischen Parameter-Download von der MMC

Einstellung von P8458 im EEPROM der CU	Einstellung von P8458 in der MMC	Einstellung von P8458 nach dem Anlauf	Anmerkung
0	0	0	Nur im Falle eines Austauschs möglich
0	1	0	
0	2	2	
1	0	0	---
1	1	0	---
1	2	2	---
2	0	0	---
2	1	0	---
2	2	2	---

Im Gegensatz zum manuellen Download werden beim automatischen Download auch die fehlersicheren Parameter geladen.

Hinweis

Manueller und automatischer Download

Bei einem automatischen Download werden alle notwendigen Parameter, außer fehlersicheren Parametern (nur bei CUs mit fehlersicheren Funktionen) in den Umrichter heruntergeladen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in "Serieninbetriebnahme" im Abschnitt Inbetriebnahme.

Bei einem automatischen Download werden auch die fehlersicheren Parameter in den Umrichter heruntergeladen. Ein automatischer Download kann mit einer MMC nur beim Starten oder durch das Austauschen einer Umrichterkomponente (CU oder PM) durchgeführt werden. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in "Anlaufverhalten" in diesem Abschnitt.

5.3 Allgemeine Informationen zur Inbetriebnahme

Voraussetzungen

Vor Beginn der Inbetriebnahme müssen folgende Daten verfügbar sein:

- Netzeinspeisefrequenz
- Daten auf dem Motortypenschild
- Befehls-/Sollwertquellen
- Min./max. Frequenz oder Rampenhochlauf-/Rampenauslaufzeit
- Regelungsart

Das nachstehende Bild zeigt ein Beispiel für das Motortypenschild. Die genaue Definition und Erläuterung dieser Daten ist in DIN EN 60034-1 festgelegt.

Bild 5-2 Beispiel eines normalen Motortypenschildes

Hinweis

Wenn der Umrichter in einem bestimmten Zustand in Betrieb genommen werden soll, muss er auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt werden (siehe Abschnitt "Zurücksetzen der Parameter auf Werkseinstellungen").

ACHTUNG

Unabhängig davon, ob eine MMC gesteckt ist oder nicht, können Parameter verändert werden. Je nach Einstellungen in P8458 werden nach einem Aus-/Einschaltvorgang die Parameter aus dem EEPROM oder der MMC für den Anlauf verwendet. Es obliegt dem Kunden, darauf zu achten, dass der für den Hochlauf verwendete Parametersatz gültig ist (siehe auch "Hochlaufverhalten").

⚠ WARNUNG

Werden die Parameter automatisch beim Hochlauf von der MMC geladen, wird F0395 generiert. Das Löschen von F00395 wird im Abschnitt "Meldung F00395" dieses Handbuchs beschrieben.

5.4 Meldung F00395

Beschreibung

Die Meldung F00395 wird angezeigt, um Sie zur Überprüfung des Parametersatzes aufzufordern. Im Fall von Standard-CUs akzeptieren Sie durch Bestätigung von F00395 die Verantwortung für einen Parametersatz. Bei fehlersicheren CUs muss eine Abnahmeprüfung durchgeführt werden.

F00395 zeigt keinen Umrichterfehler an.

Bestätigen von F00395 bei Standard-CUs

Für CUs ohne fehlersichere Funktion wird F00395 auf eine der folgenden Arten bestätigt:

- Über ein Rücksetzen auf Werkseinstellung
- Über die Funktionstaste FN am BOP
- Digitaleingang oder PLC-Signal (abhängig von der Einstellung von P0700)
- Einstellung P7844 = 0

Bestätigen von F00395 bei fehlersicheren CUs

Bei CUs mit fehlersichereren Funktionen muss zur Bestätigung von F00395 eine Abnahmeprüfung erfolgen. Ausführliche Informationen zur Abnahmeprüfung sind im Kapitel "Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen" in diesem Handbuch zu finden.

Die Bestätigung von F00395 bei fehlersicheren CUs geschieht auf folgende Art und Weise:

- P0010 = 30
- P9761 = Sicherheitspasswort
- P7844 = 0
- Führen Sie eine Akzeptanzprüfung durch

Verfahren, die eine Freigabe eines Parametersatzes über F00395 erfordern

Eine Control Unit gibt die Meldung F00395 in folgenden Zuständen aus:

- Nach dem ersten Einschalten
- Nach einen automatischen Download
- Nach einem Austausch der Control Unit

5.5 Inbetriebnahme mit dem BOP

5.5.1 Das Basic Operator Panel (BOP)

Beschreibung

Das Basic Operator Panel (BOP) ist als Option lieferbar, die die Effektivität der Parametrierung und Steuerung des Umrichters erhöht. Die Steuersignale und der Drehzahlsollwert können durch Drücken der zugehörigen Tasten leicht eingestellt werden. Das BOP ermöglicht den Upload bzw. Download von Parametersätzen von einem Umrichter in einen anderen.

Bild 5-3 Basic Operator Panel (BOP, 6SL3255-0AA00-4BA1)

Anbringen des BOP an die Control Unit

Das Anbringen des BOP an die Control Unit erfolgt gemäß nachstehender Abbildung. Dieser Vorgang ist unabhängig vom Typ der Control Unit immer gleich.

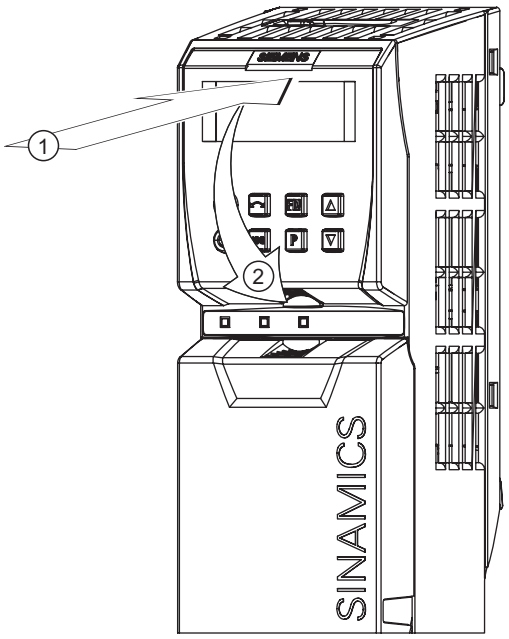


Bild 5-4 Anbringen des BOP an die CU

5.5.1.1 Funktionstasten des BOP

Basic Operator Panel - Funktionstasten

Tabelle 5-3 BOP-Tasten und ihre Funktionen

BOP-Taste	Funktion	Auswirkungen	
r0000	Zustands-anzeige	Die LCD zeigt die Einstellungen an, mit denen der Antrieb derzeit arbeitet. Die Anzeige informiert über Fehler und Alarme.	
	Motor starten	Durch das Drücken der Taste wird der Umrichter gestartet. In der Standardvoreinstellung ist diese Taste deaktiviert. Zum Aktivieren der Taste muss Parameter P0700 wie folgt geändert werden: BOP: P0700 = 1	
	Motor anhalten	OFF1	Bei Betätigung dieser Taste läuft der Motor innerhalb der gewählten Auslauframpenzeit bis zum Stillstand aus. Die Taste ist bei der Standardvoreinstellung deaktiviert; zum Aktivieren → siehe Taste "Motor starten".
		OFF2	Bei zweimaligem Drücken (oder einmaligem, längerem Drücken) dieser Taste läuft der Motor frei bis zum Stillstand aus. Diese Funktion ist immer aktiviert.
	Dreh-richtungs-umkehr	Zum Umkehren der Motordrehrichtung ist diese Taste zu drücken. Die Gegenrichtung wird durch ein Minuszeichen (-) oder durch den blinkenden Dezimalpunkt angezeigt. Diese Funktion ist in der Standardvoreinstellung deaktiviert. Zum Aktivieren → siehe Taste "Motor starten".	
	Motor im Tipp-Betrieb fahren	Im Zustand "Betriebsbereit" ("Ready to run") läuft bei Betätigung dieser Taste der Motor an und dreht mit der voreingestellten JOG-Frequenz. Beim Loslassen der Taste hält der Motor an. Bei laufendem Motor ist diese Taste ohne Wirkung.	
	Funktions-taste	Diese Taste kann zum Anzeigen zusätzlicher Informationen verwendet werden. Wird die Taste im Betrieb zwei Sekunden lang gedrückt, dann werden - unabhängig von dem jeweiligen Parameter - folgende Daten angezeigt: 1. Spannung des Gleichspannungszwischenkreises (gekennzeichnet durch d – Einheit = V) 2. Ausgangsstrom (A) 3. Ausgangsfrequenz (Hz) 4. Ausgangsspannung (gekennzeichnet durch o – Einheit = V) 5. Der in P0005 ausgewählte Wert. (Ist P0005 so konfiguriert, dass einer der vorstehenden Datensätze 1 - 4 angezeigt wird, dann erfolgt keine erneute Anzeige des Wertes.) Die obigen Anzeigen werden durch wiederholtes Drücken der Taste nacheinander durchlaufen. **Sprungfunktion** Bei kurzem Druck auf die Taste FN wechselt die Anzeige von einem beliebigen Parameter (rXXXX oder PXXXX) zu r0000 und umgekehrt. Nach einer Alarmquittierung wird r0000 angezeigt und der Parameter, von dem "gesprungen" wurde, wird "vergessen". **Quittierung** Liegen Alarm- und Fehlermeldungen vor, dann können diese durch Drücken der Taste FN quittiert werden.	
	Parameter-zugriff	Durch Drücken dieser Taste ist der Zugriff auf Parameter möglich.	
	Wert erhöhen	Das Drücken dieser Taste bewirkt eine Erhöhung des angezeigten Wertes.	
	Wert verringern	Das Drücken dieser Taste bewirkt eine Verringerung des angezeigten Wertes.	

5.5.1.2 Parameteränderung über das BOP

Parameteränderung mit dem BOP

Die nachstehende Beschreibung dient als Beispiel für das Ändern eines beliebigen Parameters über das BOP.

Tabelle 5-4 Ändern von P0003 - Parameter-Zugriffsstufe

	Schritt	Ergebnis auf der Anzeige
1	Für den Zugriff auf Parameter P drücken	r0000
2	So oft ▲ drücken, bis P0003 angezeigt wird.	P0003
3	Zur Anzeige des Parameterwertes P drücken	1
4	Zum Einstellen des gewünschten Wertes ▲ oder ▼ drücken (auf 3 einstellen)	3
5	Zum Bestätigen und Speichern des Wertes P drücken	P0003
6	Nunmehr sind alle Parameter der Stufen 1 bis 3 für den Anwender sichtbar.	

Tabelle 5-5 Verändern des Index-Parameters P0700 – Einstellen der BOP-Steuerung

	Schritt	Ergebnis auf der Anzeige
1	Für den Zugriff auf Parameter P drücken	r0000
2	So oft ▲ drücken, bis P0719 angezeigt wird.	P0700
3	Zur Anzeige des Parameterwertes drücken.	0
4	Zur Auswahl des Index 1 ▲ oder ▼ drücken	in001
5	Zur Anzeige des aktuell eingestellten Wertes P drücken	0
6	Durch Drücken von ▲ oder ▼ den gewünschten Wert einstellen	1
7	Zum Bestätigen und Speichern des Wertes P drücken	P0700
8	So oft ▼ drücken, bis r0000 angezeigt wird	r0000
9	P drücken, um die Anzeige auf die Standardanzeige des Antriebs (gemäß Definition durch den Kunden) zurückzustellen	

Hinweis

Das BOP zeigt manchmal beim Ändern von Parameterwerten **"bUSY"** an. Das bedeutet, dass der Umrichter derzeit eine Aufgabe von höherer Priorität bearbeitet.

5.5.2 Übersicht über die Inbetriebnahme mit dem BOP

Inbetriebnahme-Überblick

Bei der Inbetriebnahme des Umrichters über das BOP wird zwischen folgenden Szenarien unterschieden:

Einzelinbetriebnahme

- Basisinbetriebnahme
  - Schnellinbetriebnahme
  - Motordatenidentifikation
  - Optimierung der Drehzahlregelung
- Weitere Einstellungen für die Inbetriebnahme
  - Berechnung der Motor-/Regelungsdaten
  - Inbetriebnahme der Anwendung
  - Rücksetzen von Parametern auf Werkseinstellungen
- Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen (nur bei fehlersicheren Anwendungen)

Serieninbetriebnahme

- Upload des Parametersatzes
- Download des Parametersatzes

Bei der Erstinbetriebnahme sollte eine Schnell- oder Serieninbetriebnahme vorgenommen werden.

Falls kein entsprechender Parametersatz für die Serieninbetriebnahme verfügbar ist, muss eine Schnellinbetriebnahme durchgeführt werden.

Mit der Funktion "Schnellinbetriebnahme" wird der Umrichter auf den Motor abgestimmt und wichtige Technologieparameter werden gesetzt.

Die Funktion "Inbetriebnahme der Anwendung" sollte nur ausgeführt werden, wenn die Kombination von Umrichter und Motor ein zufriedenstellendes Ergebnis liefert.

5.5.3 Basisinbetriebnahme

5.5.3.1 Schnellinbetriebnahme

U/f-Modus

Bei Anwendungen, die mit U/f-Steuerung (P1300 = 0 [Standardbelegung]) oder Flussstromsteuerung (FCC) (P1300 = 1 oder 6) arbeiten, kann die Schnellinbetriebnahme durch Einstellen folgender Parameter vorgenommen werden:

Tabelle 5-6 Schnellinbetriebnahme – U/f-Modus

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0003 = 3	**Anwender-Zugriffsstufe*** 1: Standard: Ermöglicht Zugriff auf die am häufigsten verwendeten Parameter (Standard)2: Erweitert: Ermöglicht erweiterten Zugriff, z. B. auf Umrichter-E/A-Funktionen 3: Expertenstufe: Nur zur Verwendung durch einen Fachmann	
P0004 = 0	**Parameterfilter*** 0: Alle Parameter (Standard)2: Umrichter 3: Motor 4: Drehzahlgeber	
P0010 = 1	**Inbetriebnahmeparameterfilter*** 0: Bereit (Standard) 1: Schnellinbetriebnahme 30: Werkseitige Einstellung Anmerkung: Um die Motortypenschilddaten zu parametrieren, ist P0010 auf 1 einzustellen.	
P0100 = 0	**Europa/Nordamerika**(Motorfrequenz eingeben) 0: Europa [kW], Frequenz standardmäßig 50 Hz 1: Nordamerika [hp], Frequenz standardmäßig 60 Hz 2: Nordamerika [kW], Frequenz standardmäßig 60 Hz	
P0304 = …	**Motornennspannung** (Wert gemäß Angaben auf dem Motortypenschild in Volt eingeben) Die Eingabe der Typenschilddaten muss mit der Motorschaltung (Stern/Dreieck) übereinstimmen. Das bedeutet, dass bei Dreieckschaltung des Motors die Typenschilddaten für Dreieckschaltung einzugeben sind.	
P0305 = …	**Motornennstrom** Wert vom Motortypenschild in Ampere eingeben	
P0307 = …	**Motornennleistung** Wert vom Motor-Typenschild in kW oder hp eingeben Anmerkung: Ist P0100 = 0 oder 2, dann handelt es sich um Daten in kW, bei P0100 = 1 um Daten in hp.	
P0310 = …	**Motornennfrequenz** Wert gemäß den Daten des Motortypenschildes in Hz eingeben Bei Änderung des Parameters wird die Polpaarzahl des Motors automatisch neu berechnet.	
P0311 = …	**Motornenndrehzahl** Wert gemäß den Daten des Motortypenschildes in U/min eingeben Durch Setzen von P0311 = 0 wird der Wert intern berechnet. Anmerkung: Erforderlich für Vektorregelung und U/f-Steuerung mit Drehzahlregler. Schlupfkompensation bei U/f-Steuerung benötigt die Motornenndrehzahl für richtige Funktion.	

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0700 = 2	**Auswahl der Befehlsquelle*** 0: Werkseitige Standardeinstellung 1: BOP (Tastatur) 2: Terminal (Standard bei CU240S) 4: USS an RS232 5: USS an RS485 6: Feldbus (Standard bei CU240S DP und CU240S DP-F)	
P1000 = 2	**Auswahl des Frequenzsollwertes*** 0: Kein Hauptsollwert 1: MOP-Sollwert 2: Analogsollwert (Standard bei CU240S) 3: Festfrequenz 4: USS an RS232 5: USS an RS485 6: Feldbus (Standard bei CU240S DP und CU240S DP-F) 7: Analogsollwert 2	
P1080 = …	**Mindestfrequenz** Die tiefste Motorfrequenz (in Hz) eingeben, bis zu welcher der Motor unabhängig vom Frequenzsollwert arbeitet. Der hier eingestellte Wert gilt für sowohl Drehung im Uhrzeigersinn als auch entgegen dem Uhrzeigersinn.	
P1082 = …	**Maximalfrequenz** Die höchste Frequenz (in Hz) eingeben, auf welche der Motor unabhängig vom Frequenzsollwert begrenzt ist. Der hier eingestellte Wert gilt für sowohl Drehung im Uhrzeigersinn als auch entgegen dem Uhrzeigersinn.	
P1120 = …	**Hochlaufzeit** Die Zeit (in Sekunden) eingeben, in der der Motor vom Stillstand bis zur maximalen Motorfrequenz P1082 beschleunigen soll. Wird die Hochlaufzeit zu kurz vorgegeben, kann dies zu Alarm A0501 (Stromgrenzwert) führen, oder der Umrichter wird mit Fehler F0001 (Überstrom) abgeschaltet.	
P1121 = …	**Auslaufzeit** Die Zeit (in Sekunden) eingeben, in der der Motor (durch Bremsung) von der Höchstfrequenz P1082 bis zum Stillstand abgebremst werden soll. Wird die Auslaufzeit zu kurz vorgegeben, kann dies zu Alarm A0501 (Stromgrenzwert) oder A0502 (Überspannungsgrenzwert) führen, oder der Umrichter wird mit Fehler F0001 (Überstrom) oder F0002 (Überspannung) abgeschaltet.	
P1300 = 0	**Regelungsart*** 0: U/f mit linearer Kennlinie (Standard) 1: U/f mit FCC 2: U/f mit Parabelkennlinie 3: U/f mit programmierbarer Kennlinie 20: Geberlose Vektorregelung 21: Vektorregelung mit Geber 22: Geberlose Drehmoment-Vektorregelung	
P3900 = …	**Schnellinbetriebnahme (QC) beenden*** 0: Keine Schnellinbetriebnahme (keine Motorberechnungen, Standard) 1: Motorberechnung und Rücksetzen aller Parameter, die während der Schnellinbetriebnahme nicht auf Werkseinstellung geändert wurden. 2: Motorberechnung und Rücksetzen aller E/A-Einstellungen auf werkseitige Werte. 3: Nur Motorberechnung – sonstige Parameter werden nicht zurückgesetzt. Anmerkung: Bei P3900 = 1, 2 oder 3 wird P0340 auf 1 gesetzt, und der Wert von P1082 wird in P2000 geschrieben. Die entsprechenden Motordaten werden berechnet. Während der Beendigung der Schnellinbetriebnahme wird **"bUSY"** auf dem BOP angezeigt. Das bedeutet, dass die Regelungsdaten berechnet und die entsprechenden Parameterwerte im EEPROM gespeichert werden. Nach Abschluss der Schnellinbetriebnahme werden P3900 und P0010 auf 0 gesetzt. Die Istfrequenz wird angezeigt.	

Betriebsart Vektorregelung

Für Anwendungen mit Vektorregelung (P1300 = 20 … 23) ist die Schnellinbetriebnahme wie in der nachfolgenden Tabelle beschrieben durchzuführen:

Die mit einem "*" gekennzeichneten Parameter ermöglichen mehr Einstellungen, als hier angegeben sind. Siehe diesbezüglich die Parameterliste.

Tabelle 5-7 Schnellinbetriebnahme – Betriebsart Vektorregelung

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0003 = 3	**Anwender-Zugriffsstufe*** 1: Standard: Ermöglicht Zugriff auf die am häufigsten verwendeten Parameter (Standard)2: Erweitert: Ermöglicht erweiterten Zugriff, z. B. auf Umrichter-E/A-Funktionen 3: Expertenstufe: Nur zur Verwendung durch einen Fachmann	
P0004 = 0	**Parameterfilter*** 0: Alle Parameter (Standard)2: Umrichter 3: Motor 4: Drehzahlgeber	
P0010 = 1	**Inbetriebnahmeparameterfilter*** 0: Bereit (Standard) 1: Schnellinbetriebnahme 30: Werkseitige Einstellung Anmerkung: Um die Motortypenschilddaten zu parametrieren, ist P0010 auf 1 einzustellen.	
P0100 = 0	**Europa/Nordamerika**(Motorfrequenz eingeben) 0: Europa [kW], Frequenz standardmäßig 50 Hz 1: Nordamerika [hp], Frequenz standardmäßig 60 Hz 2: Nordamerika [kW], Frequenz standardmäßig 60 Hz	
P0304 = …	**Motornennspannung** (Wert gemäß Angaben auf dem Motortypenschild in Volt eingeben) Die Eingabe der Typenschilddaten muss mit der Motorschaltung (Stern/Dreieck) übereinstimmen. Das bedeutet, dass bei Dreieckschaltung des Motors die Typenschilddaten für Dreieckschaltung einzugeben sind.	
P0305 = …	**Motornennstrom** Wert vom Motortypenschild in Ampere eingeben	
P0307 = …	**Motornennleistung** Wert vom Motor-Typenschild in kW oder hp eingeben Anmerkung: Ist P0100 = 0 oder 2, dann handelt es sich um Daten in kW, bei P0100 = 1 um Daten in hp.	
P0310 = …	**Motornennfrequenz** Wert gemäß den Daten des Motortypenschildes in Hz eingeben Bei Änderung des Parameters wird die Polpaarzahl des Motors automatisch neu berechnet.	
P0311 = …	**Motornenndrehzahl** Wert gemäß den Daten des Motortypenschildes in U/min eingeben Durch Setzen von P0311 = 0 wird der Wert intern berechnet. Anmerkung: Erforderlich für Vektorregelung und U/f-Steuerung mit Drehzahlregler. Schlupfkompensation bei U/f-Steuerung benötigt die Motornenndrehzahl für richtige Funktion.	
P0700 = 2	**Auswahl der Befehlsquelle*** 0: Werkseitige Standardeinstellung 1: BOP (Tastatur) 2: Terminal (Standard bei CU240S) 4: USS an RS232 5: USS an RS485 6: Feldbus (Standard bei CU240S DP und CU240S DP-F)	

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P1000 = 2	**Auswahl des Frequenzsollwertes*** 0: Kein Hauptsollwert 1: MOP-Sollwert 2: Analogsollwert (Standard bei CU240S) 3: Festfrequenz 4: USS an RS232 5: USS an RS485 6: Feldbus (Standard bei CU240S DP und CU240S DP-F) 7: Analogsollwert 2	
P1080 = …	**Mindestfrequenz** Die tiefste Motorfrequenz (in Hz) eingeben, bis zu welcher der Motor unabhängig vom Frequenzsollwert arbeitet. Der hier eingestellte Wert gilt für sowohl Drehung im Uhrzeigersinn als auch entgegen dem Uhrzeigersinn.	
P1082 = …	**Maximalfrequenz** Die höchste Frequenz (in Hz) eingeben, auf welche der Motor unabhängig vom Frequenzsollwert begrenzt ist. Der hier eingestellte Wert gilt für sowohl Drehung im Uhrzeigersinn als auch entgegen dem Uhrzeigersinn.	
P1120 = …	**Hochlaufzeit** Die Zeit (in Sekunden) eingeben, in der der Motor vom Stillstand bis zur maximalen Motorfrequenz P1082 beschleunigen soll. Wird die Hochlaufzeit zu kurz vorgegeben, kann dies zu Alarm A0501 (Stromgrenzwert) führen, oder der Umrichter wird mit Fehler F0001 (Überstrom) abgeschaltet.	
P1121 = …	**Auslaufzeit** Die Zeit (in Sekunden) eingeben, in der der Motor (durch Bremsung) von der Höchstfrequenz P1082 bis zum Stillstand abgebremst werden soll. Wird die Auslaufzeit zu kurz vorgegeben, kann dies zu Alarm A0501 (Stromgrenzwert) oder A0502 (Überspannungsgrenzwert) führen, oder der Umrichter wird mit Fehler F0001 (Überstrom) oder F0002 (Überspannung) abgeschaltet.	
P1300 = 0	**Regelungsart*** 0: U/f mit linearer Kennlinie (Standard) 1: U/f mit FCC 2: U/f mit Parabelkennlinie 3: U/f mit programmierbarer Kennlinie 20: Geberlose Vektorregelung 21: Vektorregelung mit Geber 22: Geberlose Drehmoment-Vektorregelung	
P3900 = …	**Schnellinbetriebnahme (QC) beenden*** 0: Keine Schnellinbetriebnahme (keine Motorberechnungen, Standard) 1: Motorberechnung und Rücksetzen aller Parameter, die während der Schnellinbetriebnahme nicht auf Werkseinstellung geändert wurden. 2: Motorberechnung und Rücksetzen aller E/A-Einstellungen auf werkseitige Werte. 3: Nur Motorberechnung – sonstige Parameter werden nicht zurückgesetzt. Anmerkung: Bei P3900 = 1, 2 oder 3 wird P0340 auf 1 gesetzt, und der Wert von P1082 wird in P2000 geschrieben. Die entsprechenden Motordaten werden berechnet. Während der Beendigung der Schnellinbetriebnahme wird **"bUSY"** auf dem BOP angezeigt. Das bedeutet, dass die Regelungsdaten berechnet und die entsprechenden Parameterwerte im EEPROM gespeichert werden. Nach Abschluss der Schnellinbetriebnahme werden P3900 und P0010 auf 0 gesetzt. Die Istfrequenz wird angezeigt.	

ACHTUNG
P700 und P1000 werden von der Communication-Timeout-Funktion bewertet (Kommunikations-Zeitüberschreitung). Nur die in P700 und P1000 eingestellten Kommunikations-Schnittstellen werden überwacht. P2040 (Feldbus-Telegramm-Zeitüberschreitung) und P2014 (USS-Telegram-Zeitüberschreitung) und andere: Die Telegramm-Überwachung ist nur aktiv, wenn P700 und/oder P1000 sich auf die Schnittstelle beziehen.

Nach "Schnellinbetriebnahme"

Nach "Schnellinbetriebnahme" sollte die "Motordatenidentifikation" und im Fall von Vektorbetrieb (P1300 = 20/21) die "Drehzahlregler-Optimierung" durchgeführt werden.

Für beide ist ein ON-Befehl erforderlich.

5.5.3.2 Motordatenidentifikation

Parametereinstellungen

⚠ WARNUNG
Die Motordatenidentifikation DARF NICHT bei gegebenenfalls gefährlichen Lasten (z.B. schwebende Lasten bei Kranen) verwendet werden. Vor dem Starten der Motordatenidentifikation muss die gegebenenfalls gefährliche Last sorgfältig gesichert werden (z.B. durch Herablassen auf den Boden oder durch Fixieren mit Hilfe der Motorhaltebremse).

Parameter	Beschreibung
P0625 = …	**Motor-Umgebungstemperatur** (in °C eingegeben). Die Motor-Umgebungstemperatur wird zum Zeitpunkt der Motordatenidentifikation eingegeben (Werkseinstellung: **20 °C**). Die Differenz zwischen der Motortemperatur und der Motorumgebungstemperatur P0625 muss in einem Toleranzbereich von etwa ± 5 °C liegen.
Falls nicht, muss das Abkühlen des Motors abgewartet werden.	
P0010 = 0	**Inbetriebnahmeparameter-Filter*** prüfen, ob P0010 = 0 (Bereit)
P1900 = 3	**Motordatenidentifikation wählen** 0: gesperrt (Standard) 2: Erfassung aller Parameter im Stillstand. 3: Erfassung aller Parameter einschließlich der Sättigungskurve im Stillstand.
ON-Befehl	**Start der Motordatenidentifikation** Sobald P1900 ≠ 0, wird Alarm A0541 generiert. Damit wird angezeigt, dass der nächste ON-Befehl die Motordatenidentifikation einleiten wird. Wenn der ON-Befehl gegeben wird, fließt Strom durch den Motor und der Rotor richtet sich aus. Anmerkung: Sobald die Motordatenidentifikation abgeschlossen ist, wird A0541 gelöscht und P1900 wird auf 0 gesetzt.
OFF1	Um den Umrichter in einen definierten Zustand zu versetzen, muss vor dem nächsten Schritt der Befehl OFF1 gegeben werden. Mit dem Befehl OFF1 wird die Motordatenidentifikation beendet.

5.5.3.3 Optimierung der Drehzahlregelung

Parametereinstellungen

Parameter	Beschreibung
P0010 = 0	**Inbetriebnahmeparameter-Filter*** prüfen, ob P0010 = 0 (Bereit)
P1960 = 1	**Optimierung der Drehzahlregelung** 0: gesperrt (Standard) 1: Aktivieren
ON-Befehl	**Start Optimierung der Drehzahlregelung** Optimierung der Drehzahlreglung wird empfohlen, wenn Vektorbetrieb (P1300 = 20 oder 21) gewählt ist. Sobald P1960 = 1, wird Alarm A0542 generiert; dieser gibt an, dass beim nächsten ON-Befehl die Optimierung eingeleitet wird. Tritt ein Instabilitätsproblem in Zusammenhang mit der Optimierung der Drehzahlregelung auf, dann kann der Antrieb mit der Fehlermeldung F0042 abschalten, da beim Hochlauf innerhalb angemessener Zeit kein stabiler Wert erreicht wurde. Anmerkung: Sobald die Optimierung der Drehzahlregelung abgeschlossen ist, wird A0542 gelöscht und P1960 auf 0 gesetzt.

5.5.4 Weitere Einstellungen für die Inbetriebnahme

5.5.4.1 Berechnung der Motor- und Regelungsdaten

Überblick

Die internen Motor-/Regelungsdaten werden unter Verwendung des Parameters P0340 berechnet, oder indirekt mithilfe des Parameters P3900 oder P1910. Die Funktion des Parameters P0340 kann zum Beispiel verwendet werden, wenn die Daten der Ersatzschaltung oder die Werte der Trägheitsmomente bekannt sind. Bei P0340 sind folgende Einstellungen möglich:

0 Keine Berechnung
1 Vollständige Parametrierung
2 Berechnung der Ersatzschaltungsdaten
3 Berechnung von U/f und der Vektorregelung
4 Berechnung der Reglereinstellungen

Bei der vollständigen Parametrierung (P0340 = 1) werden zusätzlich zu den Motor- und Reglerparametern auch Parameter vorbelegt, die sich auf die Motornenndaten beziehen (z. B. Drehmomentgrenzwerte und Bezugsgrößen für Schnittstellensignale). Eine vollständige Auflistung sämtlicher Parameter, die von P0340 abhängig sind, befindet sich im Parameterhandbuch.

Hinweis

Bei der Durchführung der Schnellinbetriebnahme mit P3900 > 0 wird P0340 intern auf 1 gesetzt (vollständige Parametrierung).

Für die Motordatenidentifikation wird nach fertiggestellter Messung intern P0340 auf 3 gesetzt.

Berechnung der Motor- und Regelungsdaten über das BOP

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0340 = 1	**Berechnung der Motorparameter** Dieser Parameter wird während der Inbetriebnahme benötigt, um das Betriebsverhalten des Umrichters zu optimieren. Bei der vollständigen Parametrierung (P0340 = 1) werden zusätzlich zu den Motor- und Reglerparametern ebenfalls Parameter vorweg zugeordnet, die sich auf die Motornenndaten beziehen (z.B. Drehmomentgrenzwerte und Bezugsgrößen für Schnittstellensignale). Eine Aufstellung der Parameter, die in Abhängigkeit von der Einstellung von P0340 berechnet werden, ist in der Parameterliste enthalten. 0: Keine Berechnung 1: Vollständige Parametrierung (Standard) 2: Berechnen der Ersatzschaltungsdaten 3: Berechnung von U/f und der Vektor-Reglerdaten 4: Lediglich Berechnung der Reglereinstellungen	
Sind zusätzliche Daten laut Katalog bekannt, dann diese in P0341, P0342 und P0344 eingeben.		
P0341 = …	**Motor-Trägheitsmoment [kg*m^2]**	
P0342 = …	**Trägheitsmomentverhältnis gesamt/Motor**	
P0344 = …	**Motorgewicht** (in kg eingegeben)	
Wenn die ECD-Daten bekannt sind, diese in P0350, P0354, P0356, P0358 und P0360 eingeben. **Wenn die ECD-Daten nicht bekannt sind, ist wie folgt zu verfahren: P0340 = 4 setzen, um die Reglereinstellungen zu berechnen und auf END zu springen.**		
P0350 = …	**Ständerwiderstand (Phase)** (in Ω eingegeben). Ständerwiderstand in Ω des angeschlossenen Motors (Phase). Dieser Parameterwert enthält nicht den Leitungswiderstand.	
P0354 = …	**Läuferwiderstand** (in Ω eingegeben) Bestimmt den Läuferwiderstand in der Motorersatzschaltung (Wert pro Phase).	
P0356 = …	**Ständer-Streuinduktivität** (in mH eingegeben) Bestimmt die Streuinduktivität des Ständers in der Motorersatzschaltung (Wert pro Phase).	
P0358 = …	**Läufer-Streuinduktivität** (in mH eingegeben) Bestimmt die Streuinduktivität des Läufers in der Motorersatzschaltung (Wert pro Phase).	
P0360 = …	**Hauptinduktivität** (in mH eingegeben) Bestimmt die Hauptinduktivität (Magnetisierungsinduktivität) der Motorersatzschaltung (Wert pro Phase).	
P0340 = 3	**Berechnung der Motorparameter** 3: Berechnung von U/f und Vektorregelung (Standard) Es werden sämtliche von den ECD-Daten abhängige Parameter sowie die Reglereinstellungen (P0340 = 4) berechnet.	
END	Die Motorparameter sind berechnet; damit ist jetzt die Rückkehr zur zusätzlichen Parametrierung im Abschnitt "Inbetriebnahme der Anwendung" möglich.	

5.5.4.2 Inbetriebnahme der Anwendung

Überblick

Nach der Inbetriebnahme der Kombination von Motor und Umrichter mittels Schnellinbetriebnahme sind folgende Parameter entsprechend den Anforderungen der vorliegenden spezifischen Anwendung einzustellen. Zum Beispiel sind nachstehende Punkte zu berücksichtigen:

- Funktionsmäßige Anforderungen des Umrichters (z.B. Prozessregelung mit PID-Regler)
- Grenzwerte
- Dynamische Anforderungen
- Anlaufdrehmomente
- Anforderung in Bezug auf Laststöße
- Überlastung
- Diagnose

Informationen hierzu sind im Funktionshandbuch zu finden.

Inbetriebnahme der Anwendung – schrittweise Beschreibung

Die mit einem "*" gekennzeichneten Parameter weisen mehr Einstellungsoptionen auf, als hier aufgelistet sind. Weitere Einstellungen finden Sie im Listenhandbuch. Ausführlichere Informationen sind im Funktionshandbuch zu finden.

Allgemeine Einstellungen

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0003 = 3	**Anwender-Zugriffsstufe*** 1: Standard: Ermöglicht Zugriff auf die am häufigsten verwendeten Parameter (Standard) 2: Erweitert: Ermöglicht erweiterten Zugriff, z. B. auf Umrichter-E/A-Funktionen 3: Expertenstufe: Nur zur Verwendung durch einen Fachmann	
P0014 = …	**Speicherart** 0: Flüchtig (RAM) (Standard) 1: Nichtflüchtig (EEPROM)	
P0210 = …	**Versorgungsspannung** (die Spannung in V eingeben). Über diesen Parameter wird die tatsächliche Speisespannung eingegeben, an die der Umrichter angeschlossen ist. Nur erforderlich, wenn P1254 = 0 ist (Standard: P1254 = 1).	
P0290 = 2	**Überlastverhalten des Umrichters** Damit wird die Reaktion des Umrichters auf interne Übertemperatur festgelegt. 0: Die Ausgangsfrequenz verringern 1: Abschalten (F0004) 2: Pulsfrequenz und Ausgangsfrequenz verringern (Standard) 3: Pulsfrequenz verringern, dann abschalten (F0004)	
P0335 = 0	**Motorkühlung** (die Kühlungsart des Motors eingeben) 0: Eigenkühlung mit auf der Welle montiertem, am Motor befestigtem Lüfter (Standard) 1: Fremdkühlung mit getrennt eingespeistem Kühlgebläse 2: Eigenkühlung und Innenlüfter 3: Fremdkühlung und Innenlüfter	

Hinweis

Wenn P0014=0, können Sie immer alle Parameterwerte vom RAM über P0971 in das EEPROM übertragen. Die Dauer der Datenübertragung hängt von der Anzahl der geänderten Parameter ab. Sie kann bis zu 3 Minuten betragen. Während der Datenübertragung zeigt das BOP die Meldung "bUSY" an.

Impulsgeber

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0400 = 0 oder P0400 = ...	**Gebertyp wählen *** 0: Passiviert (kein Geber angebaut; Standard) 2 oder 12: Zweiquadranten-Geber (zwei Kanäle)	
P0408 = …	**Anzahl der Geberimpulse** (nur bei angebautem Geber) Die Impulszahl des Gebers pro Umdrehung eingeben. Die Anzahl der Geberimpule pro Umdrehung P0408 ist durch die maximale Pulsfrequenz der Impulsgeber-Baugruppe begrenzt (f_{max} = 300 kHz).	

Temperaturgeber

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0601 = 0 oder P0601 = …	**Motortemperaturgeber** 0: Kein Geber (Standard; → P0610) 1: PTC-Thermistor (→ P0604) 2: KTY84 (→ P0604)	
P0604 = …	**Warnschwelle Motorübertemperatur**(0°C … 220°C, Standard 130°C) Warnschwelle für Motorübertemperaturschutz eingeben. Die Abschalttemperaturschwelle (Warnschwelle + 10 %) ist der Wert, bei dem entweder der Umrichter abgeschaltet oder Imax verringert wird (P0610).	
P0610 = 2	**Reaktion bei Motorübertemp. I2t** Bestimmt das Verhalten, wenn die Motortemperatur die Warnschwelle erreicht.) 0: Keine Reaktion, nur eine Warnung 1: Warnung und Reduzierung von I_{max} (führt zu einer verringerten Ausgangsfrequenz) 2: Meldung und Abschaltung (F0011) (Standard)	

Temperaturberechnung ohne Geber

Im Vektorregelungsmodus (P1300 = 20/21/22/23) ist die Temperaturberechnung ohne Geber möglich. Die folgenden Parameter müssen gesetzt werden.

Parameter	Beschreibung (Parametername und Werkseinstellung (wenn nicht variabel) in fett)	Einstellung
P0621= 1	**Motortemperaturerfassung nach dem Wiederanlauf** 0: Keine Erkennung (Standard) 1: Temperaturerfassung beim ersten "Motor Ein" nach einem Aus-/Einschaltvorgang? 2: Temperaturerfassung nach jedem "Motor ein".	
P0622 = …	**Aufmagnetisierungszeit des Motors zur Temperaturerfassung nach Ständerwiderstandserfassung** Dieser Parameter wird für die Dauer eines Berechnungszyklus für die Motortemperatur mit einem Anfangswert belegt. Dieser hängt von der erfassten Läuferzeitkonstante ab. Aus Gründen der Genauigkeit kann diese Berechnung mehrmals durchgeführt werden.	

Auswahl der Befehlsquelle

Die verfügbaren Befehlsquellen hängen von der eingesetzten CU ab.

Je nach verwendeter Control Unit ist die Befehlsquelle standardmäßig auf unterschiedliche Werte voreingestellt.

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0700 = 2/6	**Auswahl der Befehlsquelle** Hiermit wird die digitale Befehlsquelle ausgewählt 0: Standardeinstellung ab Werk 1: BOP (Basic Operator Panel) 2: Klemmen (Standard) (P0701 … P0709), Werkseinstellung für CU240S 4: USS an RS232 5: USS an RS485 (nicht verfügbar bei CU240S DP und CU240S DP-F) 6: Feldbus (Standard) (P2050 … P02091), Werkseinstellung für CU240S DP und CU240S DP-F, bei CU240S nicht verfügbar)	

Zuordnung von Digitaleingängen

<table>
<tr><th>Parameter</th><th colspan="3">Beschreibung</th><th>Einstellung</th></tr>
<tr><td>P0701 = 1</td><td>Klemme 5:
Digitaleingang 0 (DI0)</td><td rowspan="6">Werkseinstellungen für CU240S</td><td rowspan="11">Mögliche Werte für P0701 bis P0709:
0: Digitaleingang gesperrt
1: ON/OFF1
2: ON reverse /OFF1
3: OFF2 - zum Stillstand austrudeln
4: OFF3 - schnelles Herunterfahren mit Rampe
9: Fehlerquittierung
10: Tipp-Betrieb rechts
11: Tipp-Betrieb links
12: Drehrichtungsumkehr
13: MOP höher (Frequenz erhöhen)
14: MOP tiefer (Frequenz verringern)
15: Festfrequenzwahl-Bit 0
16: Festfrequenzwahl-Bit 1
17: Festfrequenzwahl-Bit 2
18: Festfrequenzwahl-Bit 3
25: Freigabe Gleichstrombremse
27: Freigabe PID
29: Externe Abschaltung
33: Zusätzlichen Frequenzsollwert sperren
99: BICO-Parametrierung freigeben</td><td></td></tr>
<tr><td>P0702 = 12</td><td>Klemme 6:
Digitaleingang 1 (DI1)</td><td></td></tr>
<tr><td>P0703 = 9</td><td>Klemme 7:
Digitaleingang 2 (DI2)</td><td></td></tr>
<tr><td>P0704 = 15</td><td>Klemme 8:
Digitaleingang 3 (DI3)</td><td></td></tr>
<tr><td>P0705 = 16</td><td>Klemme 16:
Digitaleingang 4 (DI4)</td><td></td></tr>
<tr><td>P0706 = 17</td><td>Klemme 17:
Digitaleingang 5 (DI5)</td><td></td></tr>
<tr><td>P0707 = 18</td><td>Klemme 40:
Digitaleingang 6 (DI6)</td><td rowspan="3">Werkseinstellungen für CU240S
nicht verfügbar bei CU240S DP-F</td><td></td></tr>
<tr><td>P0708 = 0</td><td>Klemme 41:
Digitaleingang 7 (DI7)</td><td></td></tr>
<tr><td>P0709 = 0</td><td>Klemme 42:
Digitaleingang 8 (DI8)</td><td></td></tr>
<tr><td>P0724 = 3</td><td colspan="3">Entprellzeit für Digitaleingänge
Legt die Entprellzeit (Filterzeit) fest, die für Digitaleingänge angewendet wird.
0: Keine Entprellzeit
1: 2,5 ms Entprellzeit
2: 8,2 ms Entprellzeit
3: 12,3 ms Entprellzeit (Standard)</td><td></td></tr>
<tr><td>P9603 = 00</td><td colspan="2">Klemmen 62, 63: SLS über FD1A und FD1B</td><td rowspan="6">nicht verfügbar bei CU240S und CU240S DP</td><td></td></tr>
<tr><td>P9603 = 01</td><td colspan="2">Klemmen 60, 61: SLS über FD0A und FD0B</td><td></td></tr>
<tr><td>P9603 = 02</td><td colspan="2">Klemmen 62, 63: SS1 über FD1A und FD1B</td><td></td></tr>
<tr><td>P9603 = 03</td><td colspan="2">Klemmen 60, 61: SS1 über FD0A und FD0B</td><td></td></tr>
<tr><td>P9603 = 04</td><td colspan="2">Klemmen 62, 63: STO über FD1A und FD1B</td><td></td></tr>
<tr><td>P9603 = 05</td><td colspan="2">Klemmen 60, 61: STO über FD0A und FD0B</td><td></td></tr>
</table>

Zuordnung von Digitalausgängen

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0731 = 52:3	**BI: Funktion des Digitalausgangs 0 (DO0),** legt die Quelle für Digitalausgang 0 fest; Klemme 18: DO0, Ruhekontakt/Klemme 19: DO0, Arbeitskontakt/Klemme 20: DO0, COM52:3 Umrichterfehler aktiv (Standard)	
P0732 = 52:7	**BI: Funktion des Digitalausgangs 1,** legt die Quelle für Digitalausgang 1 fest; Klemme 21: DO1, Arbeitskontakt/Klemme 22: DO1, COM52:7 Umrichterwarnung aktiv (Standard)	
P0733 = 0:0	**BI: Funktion des Digitalausgangs 2,** legt die Quelle für Digitalausgang 2 fest; Klemme 23: DO0, Ruhekontakt/Klemme 24: DO0, Arbeitskontakt/Klemme 25: DO0, COM0:0 Digitalausgang deaktiviert (Standard)	
P0748	**Digitalausgänge invertieren** Die Bits 0, 1 und 2 können zum Invertieren der Signale der Digitalausgänge 0, 1 und 2 verwendet werden.	

Frequenzsollwert einstellen

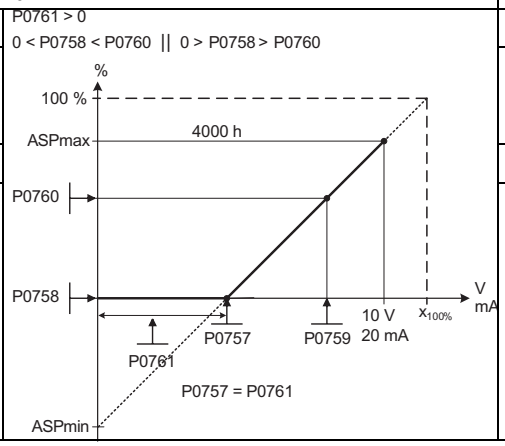
Parameter	Beschreibung	Einstellung
P1000 = ?	**Auswahl des Frequenzsollwertes** 0: Kein Hauptsollwert 1: MOP-Sollwert (P1031 … P1040) 2: Analogsollwert (P0756 … P0762), Werkseinstellung CU240S 3: Festfrequenz (P1001 … P1023) 6: Feldbus (P2050 … P02091), Werkseinstellung für CU240S DP und CU240S DP-F, bei CU240S nicht verfügbar) 7: Analogsollwert 2 10: Zusatzsollwert (1 = MOP) + Hauptsollwert (0 = kein Hauptsollwert) 11: Zusatzsollwert (1 = MOP) + Hauptsollwert (1 = MOP) 12: Zusatzsollwert (1 = MOP) + Hauptsollwert (2 = Analogsollwert) … 62: Zusatzsollwert (6 = Feldbus) + Hauptsollwert (2 = Analogsollwert) 63: Zusatzsollwert (6 = Feldbus) + Hauptsollwert (3 = Festfrequenz) ...	

Frequenzsollwert über MOP (P1000 = 1)

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P1031 = 0	**Sollwertspeicher des MOP** Der letzte Motorpotenziometer-Sollwert, der vor dem AUS-Befehl oder dem Abschalten aktiv war, kann gespeichert werden. 0: MOP-Sollwert wird nicht gespeichert (Standard) 1: MOP-Sollwert wird in P1040 gespeichert	
P1032 = 1	**Gegendrehrichtung des MOP sperren** 0: Gegendrehrichtung ist zugelassen 1: Gegendrehrichtung ist gesperrt (Standard)	
P1040 = 5	**Sollwert des MOP** Bestimmt den Sollwert [Hz] des Motorpotenziometers (MOP).	

Frequenzsollwert über Analogeingang (AI) (P1000 = 2)

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0756 = 0	**AI-Typ** Legt den Typ des Analogeingangs fest und ermöglicht auch die Analogeingangs-Überwachung. 0: Unipolarer Spannungseingang (0 … +10 V) (Standard)1: Unipolarer Spannungseingang mit Überwachung (0 … +10 V) 2: Unipolarer Stromeingang (0 mA …20 mA) 3: Unipolarer Stromeingang mit Überwachung (0 … 20 mA) 4: Bipolarer Spannungseingang (-10 … +10 V) **Hinweis**: Folgendes gilt für P0756 … P0760: Index 0: Analogeingang 0 (AI0), Klemmen 3 und 4 Index 1: Analogeingang 1 (AI1), Klemmen 10 und 11	
P0757 = 0	**Wert x1 der AI-Skalierung [V/mA]**	
P0758 = 0,0	**Wert y1 der AI-Skalierung** Dieser Parameter stellt den Betrag von x1 in Prozent von P2000 (Bezugsfrequenz) dar	
P0759 = 10	**Wert x2 der AI-Skalierung [V/mA]**	
P0760 = 100	**Wert y2 der AI-Skalierung** Dieser Parameter stellt den Betrag von x2 in Prozent von P2000 (Bezugsfrequenz) dar	

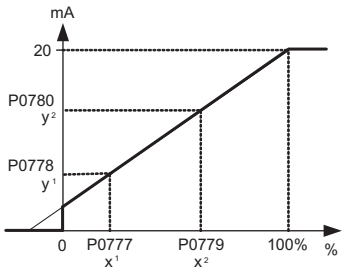


Frequenzsollwert über Festfrequenz (P1000 = 3)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Beschreibung</th><th></th><th>Einstellung</th></tr>
<tr><td>P1016 = 1</td><td>Festfrequenz-Modus, legt das Auswahlverfahren für Festfrequenzen fest.
1: Direkte Auswahl (Standard)2: Binär codiert</td><td rowspan="18">Die Festfrequenz kann über vier Digitaleingänge (Standard: DI3 … DI6) gewählt werden.
Festfrequenzen über direkte Auswahlt (P1016 = 1):
Mit den Standardeinstellungen sind folgende zusätzliche Kombinationen möglich:
<table><tr><th>Festfrequenz ausgewählt über</th><th>FF-Par.</th><th>FF [Hz]</th></tr><tr><td>DI3 (P1020 =722.3)</td><td>P1001 (Standard = 0 Hz)</td><td>0</td></tr><tr><td>DI4 (P1021 =722.4)</td><td>P1002 (Standard = 5 Hz)</td><td>5</td></tr><tr><td>DI5 (P1022 =722.5)</td><td>P1003 (Standard = 10 Hz)</td><td>10</td></tr><tr><td>DI6 (P1023 =722.6)</td><td>P1004 (Standard = 15 Hz)</td><td>15</td></tr><tr><td>DI3, DI4</td><td>P1001+P1002</td><td>5</td></tr><tr><td>DI3, DI5</td><td>P1001+P1003</td><td>10</td></tr><tr><td>DI3, DI6</td><td>P1001+P1004</td><td>15</td></tr><tr><td>DI4, DI5</td><td>P1002+P1003</td><td>15</td></tr><tr><td>DI5, DI6</td><td>P1003+P1004</td><td>25</td></tr><tr><td>DI3, DI4, DI5</td><td>P1001+P1002+P1003</td><td>15</td></tr><tr><td>DI3, DI4, DI6</td><td>P1001+P1002+P1004</td><td>20</td></tr><tr><td>DI3, DI5, DI6</td><td>P1001+P1003+P1004</td><td>25</td></tr><tr><td>DI3, DI4, DI5, DI6</td><td>P1001+P1002+P1003+P1004</td><td>30</td></tr></table>Festfrequenzen über binär kodierte Anwahl (P1016 = 2):
Bei binär kodierter Anwahl kann jede Frequenz, die auf einen der Parameter P1002 ... P1015 eingestellt ist, direkt angewählt werden.
<table><tr><th>Festfrequenz ausgewählt über</th><th>FF-Par.</th><th>FF-Standardein-stellung [Hz]</th></tr><tr><td>DI3 (P1020 =722.3)</td><td>P1001</td><td>0</td></tr><tr><td>DI4 (P1021 =722.4)</td><td>P1002</td><td>5</td></tr><tr><td>DI5 (P1022 =722.5)</td><td>P1003</td><td>10</td></tr><tr><td>DI6 (P1023 =722.6)</td><td>P1004</td><td>15</td></tr><tr><td>DI3, DI4</td><td>P1005</td><td>20</td></tr><tr><td>DI4, DI5</td><td>P1006</td><td>25</td></tr><tr><td>DI5, DI6</td><td>P1007</td><td>30</td></tr><tr><td>DI3, DI5</td><td>P1008</td><td>35</td></tr><tr><td>DI4, DI6</td><td>P1009</td><td>40</td></tr><tr><td>DI3, DI6</td><td>P1010</td><td>45</td></tr><tr><td>DI3, DI4, DI5</td><td>P1011</td><td>50</td></tr><tr><td>DI4, DI5, DI6</td><td>P1012</td><td>55</td></tr><tr><td>DI3, DI5, DI6</td><td>P1013</td><td>60</td></tr><tr><td>DI3, DI4, DI6</td><td>P1014</td><td>65</td></tr><tr><td>DI3, DI4, DI5, DI6</td><td>P1015</td><td>65</td></tr></table></td><td></td></tr>
<tr><td>P1001 = 0</td><td>Festfrequenz 1, (FF1)
Wert in Hz.</td><td></td></tr>
<tr><td>P1002 = 5</td><td>Festfrequenz 2</td><td></td></tr>
<tr><td>P1003 = 10</td><td>Festfrequenz 3</td><td></td></tr>
<tr><td>P1004 = 15</td><td>Festfrequenz 4</td><td></td></tr>
<tr><td>P1005 = 20</td><td>Festfrequenz 5</td><td></td></tr>
<tr><td>P1006 = 25</td><td>Festfrequenz 6</td><td></td></tr>
<tr><td>P1007 = 30</td><td>Festfrequenz 7</td><td></td></tr>
<tr><td>P1008 = 35</td><td>Festfrequenz 8</td><td></td></tr>
<tr><td>P1009 = 40</td><td>Festfrequenz 9</td><td></td></tr>
<tr><td>P1010 = 45</td><td>Festfrequenz 10</td><td></td></tr>
<tr><td>P1011 = 50</td><td>Festfrequenz 11</td><td></td></tr>
<tr><td>P1012 = 55</td><td>Festfrequenz 12</td><td></td></tr>
<tr><td>P1013 = 60</td><td>Festfrequenz 13</td><td></td></tr>
<tr><td>P1014 = 65</td><td>Festfrequenz 14</td><td></td></tr>
<tr><td>P1015 = 65</td><td>Festfrequenz 15</td><td></td></tr>
<tr><td>P1020 = 722.3</td><td>Festfrequenzauswahl - Bit 0
Wählt DI3 für die FF-Auswahl</td><td></td></tr>
<tr><td>P1021 = 722.4</td><td>Festfrequenzauswahl - Bit 1
Wählt DI4 für die FF-Auswahl</td><td></td></tr>
<tr><td>P1022 = 722.5</td><td>Festfrequenzauswahl - Bit 2Wählt DI5 für die FF-Auswahl</td><td></td></tr>
<tr><td>P1023 = 722.6</td><td>Festfrequenzauswahl - Bit 3Wählt DI6 für die FF-Auswahl</td><td></td></tr>
</table>

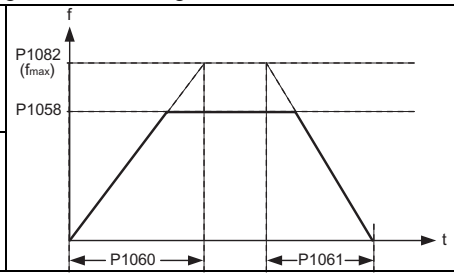
Analogausgänge

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0771 = 21	**CI: Analogausgang** Legt die Funktion des Analogausgangs 0 mA ... 20 mA fest 21: CO: Istfrequenz (Standard; entsprechend P2000 skaliert) 24: CO: Ausgangs-Istfrequenz (entsprechend P2000 skaliert) 25: CO: Ausgangs-Istspannung (entsprechend P2001 skaliert) 26: CO: Istwert der Zwischenkreis-Gleichspannung (entsprechend P2001 skaliert) 27: CO: Ausgangsstrom (entsprechend P2002 skaliert) **ANMERKUNG:** Folgendes gilt für P0771 bis P0785: Index 0: Analogausgang 0 (AO0), Klemmen 12 und 13 Index 1: Analogausgang 1 (AO1), Klemmen 26 und 27	
P0775 = 0	**Absolutwert zulassen** entscheidet, ob der Absolutwert des Analogausgangs verwendet wird. Wenn freigegeben, wird dieser Parameter den Absolutwert des auszugebenden Wertes verwenden. Wenn der Wert ursprünglich negativ war, wird das entsprechende Bit in r0785 gesetzt.	
P0776 = 0	**Typ des Analogausgangs** Skalierung von r0774. 0: Stromausgang (Standard) 1: Spannungsausgang **Anmerkung:** P0776 verändert die Skalierung von r0774 (0 bis 20 mA ⇔ 0 bis 10 V). Die Skalierungsparameter P0778, P0780 und die Totzone werden stets mit 0 bis 20 mA eingegeben. Der Analogausgang 0 kann als Spannungsausgang mit einem Bereich von 0 ... 10 V umgeschaltet werden. Analogausgang 1 ist nur Stromausgang. Soll er als Spannungsausgang verwendet werden, muss er mit einem 500-Ω-Widerstand abgeschlossen werden.	
P0777 = 0.0	**Wert x1 der Analogausgangs-Skalierung** Legt die Ausgangskennlinie x1 in Prozent fest. Dieser Parameter stellt den kleinsten Analogwert in Prozent von P200x dar (abhängig von der Einstellung von P0771).	
P0778 = 0	**Wert y1 der Analogausgangs-Skalierung** Dieser Parameter stellt den Wert von x1 in mA dar.	
P0779 = 100	**Wert x2 der Analogausgangs-Skalierung** Damit wird x2 der Ausgangskennlinie in Prozent festgelegt. Dieser Parameter stellt den höchsten Analogwert in Prozent von P200x dar (abhängig von der Einstellung von P0771).	
P0780 = 20	**Wert y2 der Analogausgangs-Skalierung** Dieser Parameter stellt den Wert von x2 in mA dar.	
P0781 = 0	**Totzonenbreite des Analogausgangs** Damit wird die Breite des Unempfindlichkeitsbereichs für den Analogausgang in mA eingestellt.	



JOG-Frequenz

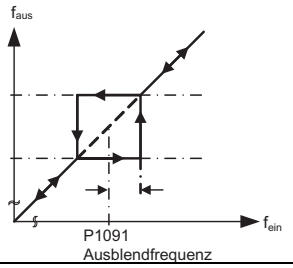
Parameter	Beschreibung	Einstellung
P1057 = 1	**JOG-Freigabe** P1057 = 0 JOG-Funktion deaktiviert P1057 = 1 JOG-Funktion freigegeben (Standard)	
P1058 = 5	**JOG-Frequenz rechts** Frequenz in Hz im JOG-Betrieb des Motors im Uhrzeigersinn.	
P1059 = 5	**JOG-Frequenz links** Frequenz in Hz im JOG-Betrieb des Motors entgegen dem Uhrzeigersinn.	
P1060 = 45	**Hochlaufzeit im JOG-Betrieb** Hochlaufzeit in Sekunden von 0 bis zur Höchstfrequenz (P1082). Der Hochlauf im JOG-Betrieb ist durch P1058 oder P1059 begrenzt.	
P1061 = 50	**Auslaufzeit im JOG-Betrieb** Die Auslaufzeit in Sekunden von der Höchstfrequenz (P1082) auf 0.	



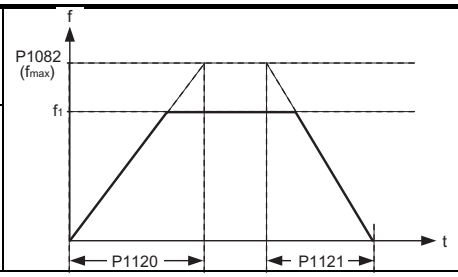
Zusatz-Sollwerte

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P1074 = 1,0	**BI: Zusatzsollwert sperren**	
P1075 = 775	**CI: Zusatzsollwert** Legt die Quelle des Zusatzsollwertes fest, der zu dem Hauptsollwert addiert wird. **Allgemeine Einstellungen:** 755: Analog-Eingangssollwert 1024: Festfrequenz-Sollwert 1050: MOP-Sollwert	
P1076 = 1,0	**CI: Zusatzsollwert-Skalierung** Bestimmt die Quelle für das Skalieren des Zusatzsollwertes. **Allgemeine Einstellungen:** 1: Skalierung 1,0 (100 %)755: Analog-Eingangssollwert 1024: Festfrequenz-Sollwert 1050: MOP-Sollwert	

Ausblendfrequenz

Parameter	Beschreibung		Einstellung
P1091 = 7,5	**Ausblendfrequenz 1** (eingegeben in Hz) Verhindert mechanische Resonanzerscheinungen und blendet Frequenzen in der Nähe der Ausblendfrequenz ± P1101 aus (Bandbreite der Ausblendfrequenz) bzw. sperrt diese.		
P1092 = 0,0	**Ausblendfrequenz 2**		
P1093 = 0,0	**Ausblendfrequenz 3**		
P1094 = 0,0	**Ausblendfrequenz 4**		
P1101 = 1,0	**Bandbreite der Ausblendfrequenz** (eingegeben in Hz)		

Rampenzeiten

Parameter	Beschreibung		Einstellung
P1120 = 10	**Hochlaufzeit** Die Beschleunigungsdauer in Sekunden eingeben.		
P1121 = 10	**Auslaufzeit** Die Verzögerungszeit in Sekunden eingeben.		

Verrundung

Parameter	Beschreibung		Einstellung
P1130 = 5.0	**Anfangs-Verrundungszeit für Hochlauf** (in Sekunden)	Die Verrundungszeiten werden empfohlen, um plötzliche Reaktionen zu vermeiden und somit die Beanspruchung der Mechanik auf ein Minimum zu reduzieren. Die Hochlauf- und Rücklaufzeiten werden durch die Komponente der Verrundungsläufe verlängert.	
P1131 = 5.0	**End-Verrundungszeit für Hochlauf** (in Sekunden)		
P1132 = 5.0	**Anfangs-Verrundungszeit für Auslauf** (in Sekunden)		
P1133 = 5.0	**End-Verrundungszeit für Auslauf** (in Sekunden)		
P1134 = 0	**Verrundungstyp** **0: stetige Glättung** (stoßfrei) 1: Unstetige Glättung **ANMERKUNG**: Bei der unstetigen Glättung (P1134 = 1) werden nach dem Herabsetzen des Sollwertes oder nach einem Befehl OFF1 die End-Verrundung beim Hochlauf (P1131) und die Anfangs-Verrundung beim Auslauf (P1132) nicht ausgeführt.		

Weitere Parameter, die vor dem Beenden der Anwendungsinbetriebnahme gesetzt werden müssen

Die nachstehenden Parameter müssen für jede Anwendung konfiguriert werden.

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P1800 = 4	**Pulsfrequenz** (kHz) Die Pulsfrequenz kann in Schritten von 2 kHz verändert werden. Der Bereich erstreckt sich von 4 kHz bis 16 kHz. Der volle Ausgangsstrom des Umrichters bei 50 °C wird bei 4 kHz erreicht. Die höchste Ausgangsfrequenz ist von der Pulsfrequenz abhängig. Mit einer Pulsfrequenz von 4 kHz ist Betrieb bis 266 Hz möglich. Wenn höhere Ausgangsfrequenz erforderlich ist, sollte auch die Pulsfrequenz erhöht werden (10 kHz Pulsfrequenz - maximale Ausgangsfrequenz von 650 Hz) wenn kein geräuscharmer Betrieb erforderlich ist, können durch Wahl einer niedrigeren Pulsfrequenz die Umrichterverluste und die Hochfrequenzstörungen, die der Umrichter aussendet, vermindert werden.	
P2000 = 50	**Bezugsfrequenz** (Hz) die Bezugsfrequenz in Hertz entspricht einem Wert von 100 %. Diese Einstellung sollte geändert werden, wenn eine Maximalfrequenz größer 50 Hz erforderlich ist. **Anmerkung**: Diese Skalierung wirkt sich auf die Maximalfrequenz der Analogsollwerte, die Festfrequenzen und die Motorpotenziometer aus. Alle diese Werte sind auf 100 % bezogen.	
P2001 = 1000	**Bezugsspannung** (V) Die Bezugsspannung in Volt (Ausgangsspannung) entspricht einem Wert von 100 %. **Anmerkung**: Diese Einstellung sollte nur verändert werden, wenn es erforderlich ist, die Leistung mit anderer Skalierung auszugeben.	
P2002 = …	**Bezugsstrom** (A) Der Bezugsstrom in Ampere (Ausgangsstrom) entspricht einem Wert von 100 %. Die Werkseinstellung beträgt 200 % des Motor-Nennstroms (P0305). **Anmerkung**: Diese Einstellung sollte nur geändert werden, wenn es erforderlich ist, den Strom mit anderer Skalierung auszugeben.	
P2003 = …	**Bezugsdrehmoment** (Nm) Das Bezugsdrehmoment in Newtonmeter entspricht einem Wert von 100 %. Die Werkseinstellung beträgt 200 % des Motor-Nenndrehmoments, das aus den Motordaten für ein konstantes Motordrehmoment bestimmt wird. **Anmerkung:** Diese Einstellung sollte nur geändert werden, wenn es erforderlich ist, das Drehmoment mit anderer Skalierung auszugeben.	
P2004 = …	**Bezugsleistung** (kW oder hp) Die Bezugsleistung in kW oder hp entspricht einem Wert von 100 %. Werkseinstellung ist 200 % des Motornennmoments bei konstantem Motormoment. Diese Einstellung sollte nur geändert werden, wenn es erforderlich ist, die Leistung mit anderer Skalierung auszugeben.	

Beenden der Anwendungsinbetriebnahme

Parameter	Beschreibung	Einstellung
P0971 = 1	**Daten vom RAM in das EEPROM übertragen** 0: gesperrt (Standard) 1: Start Datenübertragung, RAM → EEPROM Alle Parameteränderungen werden vom RAM (flüchtiger Speicher) in das EEPROM (nichtflüchtiger Speicher, d.h. die Einstellungen gehen beim Abschalten nicht verloren) übertragen. Solange die Übertragung läuft, zeigt das BOP "bUSY" an. Nach beendeter Übertragung wird P0970 intern auf "0" gesetzt und der Parameter "P0970" angezeigt. **Anmerkung:** Die Datenübertragung RAM → EEPROM ist nicht erforderlich, wenn die Inbetriebnahme über das BOP erfolgt, da alle über das BOP vorgenommenen Parameteränderungen unverzüglich sowohl im RAM als auch im EEPROM gespeichert werden.	

5.5.4.3 Rücksetzen von Parametern auf Werkseinstellungen

Überblick

Mit einer Werkseinstellung über P0970 können die ursprünglichen Werte aller Umrichterparameter wieder hergestellt werden.

Diese Werte werden im Listenhandbuch mit "Werkseinstellung" ("Factory Setting") bezeichnet.

Weitere Informationen sind im Abschnitt "Werkseinstellungen der Control Units CU240S" in diesem Handbuch zu finden.

Hinweis

Beim Rücksetzen der Parameter auf die Werkseinstellungen wird der Datenübertragungsspeicher neu initialisiert. Das bedeutet, dass die Datenübertragung für die Dauer des Rücksetzungsvorgangs unterbrochen wird.

⚠ WARNUNG

Zurücksetzen von Parametern bei CUs mit fehlersicheren Funktionen

Parameter, die sich nicht auf fehlersichere Funktionen beziehen, werden mit P0970 = 1 zurückgesetzt.

Zum Rücksetzen von Parametern, die sich auf fehlersichere Funktionen beziehen, muss ein zusätzlicher Rücksetzvorgang mit P0970 = 10 durchgeführt werden. Diese Parameterrücksetzung ist passwortgeschützt.

Bei einer Parameterrücksetzung mit P0970 = 10 ist eine Abnahmeprüfung erforderlich.

Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Parameter oder Vorgang	Beschreibung
P0003 = 1	**Anwender-Zugriffsstufe*** 1: Standard: Ermöglicht Zugriff auf die am häufigsten verwendeten Parameter.
P0004 = 0	**Parameterfilter** 0: Alle Parameter
P0010 = 30	**Inbetriebnahmeparameter*** 30: Werkseinstellung, Parameterübertragung
P0970 = 1	**Rücksetzen auf werkseitige Werte*** 1: Rücksetzen der Parameter auf Standardwerte
BUSY (am BOP) Fortschrittsbalken (STARTER)	Wenn die Rücksetzung auf Werkseinstellungen abgeschlossen ist, werden P0970 und P0010 auf 0 gesetzt und das BOP kehrt zur Standardanzeige zurück.

Hinweis

Die folgenden Parameter bleiben bei einem Rücksetzen auf werkseitige Werte unverändert:

- P0014 Speichermodus
- P0100 Europa / Nordamerika
- P0201 Power-Stack-Codenummer
- Kommunikationsparameter (USS- und PROFIBUS-Einstellungen)
- Power-Module-abhängige Daten

5.5.5 Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen

Verfügbare fehlersichere Funktionen

- Sicher abgeschaltetes Moment (STO)
- Sicherer Stopp 1 (SS1)
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)

Befehlsquelle für fehlersichere Funktionen

Als Befehlsquelle für die fehlersicheren Signale STO, SS1 und SLS können entweder die fehlersicheren Klemmen (60 ... 63) oder PROFIsafe verwendet werden (siehe P9603 und P9803).

⚠ WARNUNG

PROFIsafe-Adresse

In der Grundeinstellung ist die PROFIsafe-Adresse identisch mit der PROFIBUS-Adresse.

Wenn die PROFIsafe-Adresse geändert werden muss, muss dies sowohl in P9810 im Umrichter als auch im übergeordneten Kontrollsystem (bei SIMATIC S7 in HW-Konfig) geändert werden. Andernfalls tritt der Fehler F1640 auf.

Hinweis

Über Klemmen können zwei der drei fehlersicheren Funktionen (STO, SS1 und SLS) verwendet werden. Über PROFIsafe sind alle drei Funktionen verfügbar.

Inbetriebnahme-Parameter für fehlersichere Funktionen

Auf Parameter für fehlersichere Funktionen kann nur auf einer Control Unit (CU) mit fehlersicheren Funktionen zugegriffen werden. Auf einer Standard-CU stehen diese Parameter nicht zur Verfügung. Aus Sicherheitsgründen werden Parameter in einer CU mit fehlersicheren Funktionen paarweise gehandhabt und auf zwei getrennten Prozessoren gespeichert.

Ist die Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen abgeschlossen, werden Prüfsummen über die Daten beider Prozessoren gebildet. Diese Prüfsummen werden laufend verglichen. Wenn sie sich unterscheiden, dann leitet der Umrichter den Zustand "Sicher abgeschaltetes Moment mit Verriegelung" (LSTO) ein und bringt das System zum Stehen.

Den Parametern für fehlersichere Funktionen ist Zugriffstufe 3 zugewiesen, beim Einsatz eines BOP ist daher P0003 = 3 zu setzen.

Um in den Inbetriebnahme-Modus für fehlersichere Funktionen zu gelangen, ist Parameter P0010 = 95 zu setzen.

Bei dem Aufruf des Sicherheits-Inbetriebnahmemodus muss im Parameter P9761 ein Passwort gesetzt werden. Das Standard-Passwort des Systems ist 12345. Es wird dringend empfohlen, dieses Passwort zu ändern, um die absolute Sicherheit der Parameter für fehlersichere Funktionen zu gewährleisten. Eine genauere Beschreibung dieses Vorgangs befindet sich in den nachfolgenden Ablaufdiagrammen.

Der Inbetriebnahmevorgang von fehlersicheren Funktionen wird im Normalfall mithilfe entweder der STARTER-Software oder des optionalen Basic Operator Panel (BOP) vorgenommen.

Wird ein Parameter geändert, dann wird der entsprechende Wert an den zugehörigen Prozessor in der Control Unit übergeben. Der Wert wird zur Anwenderschnittstelle zurückgesendet und kann sowohl vom Prozessor als auch vom Anwender auf Richtigkeit überprüft werden.

Um die Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen abzuschließen, ist die Einstellung P3900 = 10 zu verwenden. Hiermit werden alle Änderungen an fehlersicheren Parametern übernommen. Alle auf den beiden Prozessoren gespeicherten Daten werden überprüft. Sofern keine Abweichungen gefunden werden, wird der Umrichter-Status von "Sicherheits-Inbetriebnahme" auf "Bereit" geändert.

Werden jedoch Abweichungen gefunden, so kann die Sicherheits-Inbetriebnahme nicht abgeschlossen werden. Die Fehlernummer wird in r0947 angezeigt. In diesem Fall die Sicherheits-Inbetriebnahme mit P3900 = 11 unterbrechen und die zuvor gespeicherten Einstellungen wieder laden. Um alle fehlersicheren Parameter auf die jeweiligen Standardwerte zurückzusetzen, ist ein Rücksetzen von fehlersicheren Parametern auf Werkseinstellungen mit P0970 = 10 durchzuführen.

Es wird auch empfohlen, ein Rücksetzen fehlersicherer Parameter auf Werkseinstellungen mit P0970 = 10 durchzuführen, wenn während der Sicherheitsinbetriebnahme ein Fehler gemacht wurde und das System sich in einem undefinierten Zustand befindet.

Beim Ändern der fehlersicheren Parameter wird jeder Parameter in den Prozessor P1 und sein Äquivalent in den Prozessor P2 geschrieben. Beispiel:

- P9603 wählt die notwendigen Klemmen für sichere Digitaleingänge oder PROFIsafe-Kommunikation für Prozessor P1.
- P9803 wählt die notwendigen Klemmen für sichere Digitaleingänge oder PROFIsafe-Kommunikation für Prozessor P2.

Beispiel für die Auswahl der PROFIsafe-Kommunikation:

Für die Auswahl der PROFIsafe-Kommunikation sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

1. P9603 = 128.
2. Das System liest die Änderung, verarbeitet die Informationen für den Speicher des Antriebsprozessors und überprüft, ob die Informationen ordnungsgemäß empfangen wurden.
3. P9803 = 128.
4. Das System liest die Änderung, verarbeitet die Informationen für den Speicher des Datenübertragungsprozessors und überprüft, ob die Informationen ordnungsgemäß empfangen wurden.
5. Sobald beide Schreibvorgänge von dem System verifiziert sind, wird eine Prüfsumme gebildet.

Nach Beendigung der Inbetriebnahme wird für sämtliche in beiden Speichern abgelegten Daten eine Prüfsumme gebildet und ständig überprüft, um die Daten-Integrität zu verifizieren.

ACHTUNG
Verhalten des Umrichters nach beendeter Inbetriebnahme Bei der Inbetriebnahme des Umrichters muss folgendes Verhalten festzustellen sein: • Nach Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen werden die Sicherheitsparameter automatisch in RAM und EEPROM gespeichert. • Wenn eine MMC an die CU angeschlossen ist, wird diese nicht durch eine normale Inbetriebnahme oder eine Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen beeinflusst. • Zum Speichern des EEPROM-Inhalts auf einer MMC muss ein Upload vom Umrichter auf die MCC durchgeführt werden. • Nach Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen ist eine Akzeptanzprüfung durchzuführen.

5.5.5.1 Parameter für fehlersichere Funktionen

Beschreibung

Die folgende Tabelle liefert eine Übersicht aller Parameter für fehlersichere Funktionen. Fehlersichere Parameter haben Zugriffstufe 3 (P0003 = 3). Um die Werte von fehlersicheren Parametern zu ändern ist ein Passwort erforderlich (P9761). Eine detaillierte Beschreibung enthält das Listenhandbuch.

Da CUs mit integrierten fehlersicheren Funktionen mit zwei Prozessoren ausgestattet sind, werden diese wie folgt unterschieden:

- Der Antriebsprozessor wird als P1 bezeichnet
- Der Kommunikationsprozessor wird als P2 bezeichnet

Tabelle 5-8 Parameter für fehlersichere Funktionen

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	min. Wert	max. Wert
Antriebsprozessor					
P9601	**SI Freigabeparameter**	-	2	0	2
P9602	**SI Freigabe sichere Bremsüberwachung**	-	0	0	1
P9603	**SI Auswahl der Sicherheits-Befehlsquelle**	-	0	0	128
P9650	**SI Entprellzeit für sichere Digitaleingänge**	ms	50	0	2000
P9651	**SI Filterverzögerungszeit für sichere Digitaleingänge**	ms	5	0	100
P9659	**SI maximale Zeit bis Test-Halt**	h	8,0	0,1	8760,0
r9660	**SI Restzeit bis Test-Halt**	h	-	-	-
P9680	**SI Bremsrampenverzögerung**	ms	250	10	99000
P9681	**SI Bremsrampen-Auslaufzeit**	ms	10000	100	99000
P9682	**SI Mindestdrehzahl für Stillstandserfassung**	Hz	5,0	2,0	20,0
P9690	**SI Sollwert für SLS**	Hz	10,0	1,0	300,0
P9691	**SI Toleranz für SLS**	Hz	13,0	5,0	302,0
P9692	**SI Reaktion auf Auswahl von SLS**	-	1	0	2
r9760	**SI internes Passwort**	-	12345	1000	99999
P9761	**SI Passwort-Eingabe**	-	0	1000	99999
P9762	**SI Passwort-Änderung**	-	0	1000	99999
P9793	**SI Bestätigung Passwort-Änderung**	-	0	1000	99999

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	min. Wert	max. Wert
r9770	SI Firmware-Version	-	-	-	-
r9771	SI Hardware-Funktionen	-	-	-	-
r9772	SI Zustandswort	-	-	-	-
r9798	SI Prüfsumme anzeigen	-	0000h	0000h	FFFFh
P9799	SI Parameter-Prüfsumme	-	0000h	0000h	FFFFh
P9810	PROFIsafe-Zieladresse	-	0	0	65534
Kommunikationsprozessor					
P9801	SI Freigabeparameter	-	2	0	2
P9802	SI Freigabe sichere Bremsüberwachung	-	0	0	1
P9803	SI Auswahl der Sicherheits-Befehlsquelle	-	0	0	128
P9850	SI Entprellzeit für sichere Digitaleingänge	s	0,050	0,000	2,000
P9851	SI Filterverzögerungszeit für sichere Digitaleingänge	s	0,005	0,000	0,100
P9880	SI Bremsrampenverzögerung	s	0,250	0,010	99,000
P9881	SI Bremsrampen-Auslaufzeit	s	10,000	0,100	99,000
P9882	SI Mindestdrehzahl für Stillstandserfassung	kHz	0,005	0,002	0,020
P9890	SI Sollwert für SLS	kHz	0,010	0,001	0,300
P9891	SI Toleranz für SLS	kHz	0,013	0,005	0,302
P9892	SI Reaktion auf Auswahl von SLS	-	1	0	2
r9898	SI Prüfsumme anzeigen	-	0000h	0000h	FFFFh
P9899	SI Parameter-Prüfsumme	-	0000h	0000h	FFFFh

5.5.5.2 Passwort für fehlersichere Funktionen

Beschreibung

Dem Passwort-Schutzsystem sind vier Parameter zugeordnet. Diese Parameter erfordern alle Zugriff auf Stufe 3 (nur bei Gebrauch eines OP wichtig). Die Parameter lauten:

- r9760 - zeigt das derzeitig gültige Passwort für Parameter der fehlersicheren Funktionen.
- P9761 - wird zur Eingabe des Passwortes verwendet.
- P9762 - wird zur Eingabe eines neuen Passwortes verwendet (5 Stellen ohne führende Nullen (0)).
- P9763 – wird zum Bestätigen eines neuen Passwortes verwendet.

Wird ein Passwort eingegeben (5 Stellen ohne führende Nullen) wird, dann wird es mit dem in r9760 abgelegten Passwort verglichen.

Bei Richtigkeit wird der Zugriff gewährt.

Bei falschem Passwort werden die Parameter für fehlersichere Funktionen gesperrt, und der Anwender muss durch Verwendung des Parameters P3900 = 11 den Inbetriebnahme-Modus für fehlersichere Funktionen manuell verlassen. Hierdurch werden alle vorhergehenden Änderungen an den Parametern für fehlersichere Funktionen gelöscht.

Bezüglich einer Passwortänderung wird auf "Allgemeine Schritte für die Inbetriebnahme von fehlersicheren Funktionen" verwiesen.

5.5.5.3 Prüfsummen

Beschreibung

Alle Parameter für fehlersichere Funktionen werden mithilfe von Prüfsummen verifiziert. Diese Prüfsummen gewährleisten die Unversehrtheit der im Speicher des Antriebsprozessors abgelegten Daten.

Es sind vier Prüfsummen vorhanden, zwei für jeden der Prozessoren:

- r9798 - aktuelle Prüfsumme für P1
- r9799 - Referenz-Prüfsumme für P1
- r9898 - aktuelle Prüfsumme für P2
- r9899 - Referenz-Prüfsumme für P2

5.5.5.4 Allgemeine Schritte für die Inbetriebnahme fehlersicherer Funktionen

Beschreibung

Die mit einem "*" gekennzeichneten Parameter weisen mehr Einstellmöglichkeiten auf, als hier aufgelistet sind. Weitere Einstellmöglichkeiten finden Sie im Listenhandbuch.

Bei der Änderung fehlersicherer Funktionen müssen immer folgende Schritte durchgeführt werden:

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P0003 = 3	**Anwender-Zugriffsstufe*** 3: Expertenstufe: Nur für Verwendung durch einen Fachmann		1	0	4
P0010 = 95	**Inbetriebnahmeparameter*** 95: Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen		0	0	95
P9761	**SI Passwort-Eingabe** In diesen Parameter wird das Sicherheits-Passwort eingegeben, um Zugriff zur Änderung der Parameter für fehlersichere Funktionen zu erhalten.	-	12345	1000	99999
Erforderliche fehlersichere Parameter ändern und Parametrierung wie folgt abschließen:					
P9799	**Prüfsumme für SI-Parameter** Prüfsumme der Parameter für fehlersichere Funktionen. Den Wert aus r9798 eingeben	-	000h	000h	FFFFh
P9899	**Prüfsumme für SI-Parameter** Prüfsumme der Parameter für fehlersichere Funktionen. Den Wert aus r9898 eingeben	-	000h	000h	FFFFh
P3900 = 10	**Ende der Sicherheits-Inbetriebnahme*** 10: Änderungen an Parametern für fehlersichere Funktionen annehmen. 11: Änderungen an Parametern für fehlersichere Funktionen verwerfen.		0	0	11

5.5.5.5 Allgemeine schrittweise Beschreibungen für fehlersichere Funktionen

Passwort ändern

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9761	**SI Passwort-Eingabe** In diesen Parameter wird das Sicherheitspasswort eingegeben, um Zugriff zur Änderung der fehlersicheren Parameter zu erhalten.	-	0	1000	99999
P9762	**SI Passwort-Änderung** Das Sicherheitspasswort eingeben. Das Passwort muss 5 Stellen, jedoch keine führenden Nullen (0) haben.	-	0	1000	99999
P9763	**SI Bestätigung Passwort-Änderung** An dieser Stelle muss das neue Passwort bestätigt werden. Sind P9762 und P9763 gleich, dann wird dieser Wert in r9760 geschrieben. Künftig kann durch Eingabe dieses Passwortes in P9761 auf die fehlersicheren Parameter zugegriffen werden.	-	0	1000	99999

Freigabe fehlersicherer Funktionen

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9601 = …	**SI Freigabeparameter** Fehlersichere Parameter zur Freigabe der einzelnen fehlersicheren Steuerfunktionen. Bit 00 = 1/0: Reserviert Bit 01 = 1/0: Aktivierung/Deaktivierung der Zwangsdynamisierung nach STO	-	2	0	2
P9801 = …	**SI Freigabeparameter** Siehe P9601	-	2	0	2

Fehlersichere Bremsüberwachung freigeben

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9602 = …	**SI Freigabe sichere Bremsüberwachung** 0: Überwachung der sicheren Bremsensteuerung deaktivieren 1: Überwachung der sicheren Bremsensteuerung aktivieren	-	0	0	1
P9802 = …	**SI Freigabe sichere Bremsüberwachung** Siehe P9602	-	0	0	1

Fehlersichere Befehlsquelle auswählen

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9603 = …	**SI Auswahl der Sicherheits-Befehlsquelle** Fehlersicherer Parameter für die Auswahl der fehlersicheren Eingangssignale. Als Quelle für die fehlersicheren Funktionen können die fehlersicheren Digitaleingänge oder PROFIsafe verwendet werden. Wählt entweder sichere Digitaleingänge oder PROFIsafe aus. • Bit 00 = 1/0: SLS aktiviert/deaktiviert über FDI1A und FDI1B • Bit 01 = 1/0: SLS aktiviert/deaktiviert über FDI0A und FDI0B • Bit 02 = 1/0: SS1 aktiviert/deaktiviert über FDI1A und FDI1B • Bit 03 = 1/0: SS1 aktiviert/deaktiviert über FDI0A und FDI0B • Bit 04 = 1/0: STO aktiviert/deaktiviert über FDI1A und FDI1B • Bit 05 = 1/0: STO aktiviert/deaktiviert über FDI0A und FDI0B • Bit 07 = 1/0: SLS, SS1 und STO aktiviert/deaktiviert über PROFIsafe **Anmerkung**: • Wenn Bit 07 = 1 ist, dann müssen alle anderen Bits auf 0 gesetzt werden	-	0	0	128
P9803 = …	**Auswahl der Sicherheits-Befehlsquelle** Siehe P9603	-	0	0	128

Zeit für die Konsistenzprüfung von fehlersicheren Digitaleingängen

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9650 = …	**Entprellverzögerungszeit für sichere Eingänge** Legt die maximal zulässige Entprellverzögerung zwischen den beiden sicheren Digitaleingangskontakten fest. Wenn nach dieser Zeit nicht beide sicheren Digitaleingänge konsistent sind, dann wird eine Fehlermeldung erzeugt (1600,108 oder 1600.208).	ms	50	0	2000
P9850 = …	**Entprellverzögerungszeit für sichere Eingänge** Siehe P9650.	s	0.050	0.000	2.000

Filterzeit für fehlersichere Digitaleingänge

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9651 = …	**Filterverzögerungszeit für sichere Eingänge** Legt die Ansprechzeitverzögerung der sicheren Digitaleingänge fest. Signale, die kürzer sind als die angegebene Zeit, werden nicht als fehlersichere Signale verarbeitet, sondern übergangen. Durch Störsignale, die kürzer sind, als die parametrierte Filterzeit, wird am entsprechenden fehlersicheren Digitaleingang keine fehlersichere Funktion ausgelöst.	ms	5	0	1000
P9851 = …	**Filterverzögerungszeit für sichere Eingänge** Siehe P9650.	s	0.005	0.000	1.000

Einstellen des Test-Halt-Intervalls

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9659 = …	**SI maximale Zeit bis Test-Halt***	h	8.0	0.1	8760.0
	Die Zeitspanne zwischen Test-Halten wird mit diesem Parameter angegeben. Die verbleibende Zeit, bis ein Test-Halt erforderlich ist, wird in r9660 angezeigt. Sobald r9660 den Wert Null erreicht, ist die Zeit abgelaufen, und Warnung A1699 wird ausgegeben. Die Warnung gibt lediglich bekannt, dass ein Test-Halt erforderlich ist. Der Anwender sollte bei der nächsten Gelegenheit einen Test-Halt anwählen. Die Funktionalität des Antriebs wird durch die Warnung nicht beeinträchtigt. Der Test-Halt wird in folgenden Fällen angewählt: • nach jedem Einschalten • bei Auswahl von STO, wenn Bit 01 in P9601/P9801 gesetzt ist • beim Verlassen von "Sicher abgeschaltetes Moment mit Verriegelung" (LSTO). Während des Test-Halts werden die Abschaltpfade überprüft, und es läuft ein Selbsttest des Prozessors ab. Unter folgenden Bedingungen wird der Zeitgeber für die Zwangsdynamisierung (siehe r9660) auf den in P9659 spezifizierten Standardwert zurückgesetzt, und die Warnung A1699 wird unter folgenden Bedingungen gelöscht: • nach Verringerung von P9659 unter den aktuellen Wert in r9660, • nach jedem Einschalten • bei Auswahl von STO, wenn Bit 01 in P9601/P9801 gesetzt, und der Test abgeschlossen ist • bei Verlassen von LSTO, wenn der Test abgeschlossen ist. Der Standardwert beträgt 8 Stunden. **Anmerkung:** Aus Sicherheitsgründen ist es erforderlich, in Abständen von höchstens einem Jahr einen sicheren Halt einzuleiten, um die Funktionsfähigkeit des fehlersicheren Systems zu überprüfen. Daher setzt der Umrichter spätestens ein Jahr nach der letzten Aktivierung der Funktion "Sicherer Halt" ein Zustandsbit (R9772, Bit 15) und generiert die Warnung A1699. Die Prozesssteuerung (z. B. PLC) muss daraufhin bei der nächsten Gelegenheit den sicheren Halt einleiten, z. B. wenn der Antrieb bereits eine kurze Zeit mit Drehzahl 0 läuft. Wurde die Dynamisierung nicht deaktiviert (siehe Parameter P9601/P9801, Bit 01), dann wird die Sicherheits-Hardware überprüft, sobald der sichere Halt aktiv ist. Wenn der Umrichter das Zustandssignal "Sicher abgeschaltetes Moment (STO) gewählt" (r9772, Bit 01) liefert, dann kann der sichere Halt aufgehoben werden, da ein Teil des Tests im Hintergrund fortgeführt wird. Das sofortige Einschalten bleibt für ca. 2,4 Sekunden gesperrt. Sobald der Selbsttest abgeschlossen ist, wird das Dynamisierungsbit (r9772, Bit 15) automatisch gelöscht. Die übergeordnete Steuerung (d. h. die PLC) muss das Setzen und Löschen des Zustandsbits und des Dynamisierungsbits protokollieren. Um Fehler beim Schreiben und Speichern sicherheitsrelevanter Daten zu erkennen, muss die Steuerung alle 8 Stunden alle sicherheitsrelevanten Parameter abrufen und mit den erwarteten Werten vergleichen. Wenn dabei eine Abweichung auftritt, ist mithilfe der Sicherheitssignale (STO oder SS1) ein sicherer Halt einzuleiten und eine Fehlermeldung auszugeben. Dieser Vorgang muss ebenfalls in geeigneter Weise protokolliert werden.				

Einstellung für Sicheren Stopp 1

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9680 = …	**SI Bremsrampenverzögerung** Zeitspanne [in ms] zwischen dem Auswählen der Funktion "Sichere Bremsrampe" (SBR) und der Aktivierung der Überwachungsrampe. Die Ausgangsfrequenz wird mit der Frequenz der Überwachungsrampe verglichen, wenn SBR aktiv ist. Wenn die Ausgangsfrequenz über der Frequenz der Überwachungsrampe liegt, wird ein sicher abgeschaltetes Moment mit Verriegelung (LSTO) eingeleitet. Für Anwendungen mit wechselnden Lasten wird eine Anhebung von P9680/P9880 oder P9691/P9891 empfohlen. Eine große Abweichung zwischen der Ausgangsfrequenz und dem Bezugswert kann dann akzeptiert werden. **Anmerkung:** Ein Wert von 99000 würde die Überwachung der SBR deaktivieren. Dieser Wert ist daher nicht zulässig. P9880 entsprechend einstellen. Bei Auswahl von SLS oder SS1 folgt der Auslauf jedoch weiterhin der Auslaufzeit in P9681/P9881.	ms	250	10	99000
P9880 = …	**SI Bremsrampenverzögerung** Siehe P9680.	s	0.250	0.010	99.000
P9681 = …	**SI Bremsrampen-Auslaufzeit** Legt die Bremsrampen-Auslaufzeit für die sichere Bremsrampe (SBR) in Sekunden fest. Die Rampenauslaufzeit wird für die SBR und die Überwachungsrampe verwendet. Die Gesamtbremszeit Tx kann gemäß der folgenden Formeln abgeleitet werden, wobei fx die aktuelle Frequenz darstellt: a) Zum Anstoßen von SLS: Tx = P9681 * (fx - P9690)/200 Hz b) Zum Anstoßen von SS1: Tx = P9681 * (fx - P9682)/200 Hz **Anmerkung:** Im Gegensatz zu anderen Auslaufzeiten (z. B. p1120, p1121), wird die Sicherheitsbremszeit auf 200 Hz und nicht auf p1082 bezogen. Siehe oben stehende Formeln.	ms	10000	100	99000
P9881 = …	**SI Bremsrampen-Auslaufzeit** Siehe P9681.	s	10.000	0.100	99.000
P9682 = …	**SI Mindestdrehzahl für Stillstandserfassung** Eine Drehzahl unterhalb des Schwellenwertes von P9682/P9882 wird als Stillstand betrachtet. Wurde SS1 ausgewählt, so wird "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO) aktiviert.	Hz	5.0	2.0	20.0
P9882 = …	**SI Mindestdrehzahl für Stillstandserfassung** Siehe P9682.	kHz	0.005	0.002	0.020

Sicher begrenzte Geschwindigkeit

Parameter	Beschreibung	Einheit	Standard-wert	Min.	Max.
P9690	**SI Sollwert für SLS** Drehzahlsollwert, der verwendet wird, wenn sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS) gewählt ist. Je nach Einstellung in P9692/P9892 kann die Frequenz aus P9690/P9890 auch statt eines Sollwertes als Drehzahlschwellenwert verwendet werden (siehe P9692). **Anmerkung:** Für Anwendungen mit wechselnden Lasten wird eine Anhebung von P9680/P9880 oder P9691/P9891 empfohlen. Ist "sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS, Safely Limited Speed) gewählt, während die Ausgangsfrequenz unterhalb des Sollwertes liegt, werden Bit 04 und Bit 05 in r9772 gleichzeitig gesetzt.	Hz	10.0	2.0	300.0
P9890	**SI Sollwert für SLS** Siehe P9690.	kHz	0.010	0.002	0.300
P9691	**SI Toleranz für SLS** Oberer Toleranzbereich für SLS. Wenn die Ausgangsfrequenz beim Einleiten der sicher begrenzten Geschwindigkeit unter dem Wert von P9691/P9891 liegt und später diesen Wert überschreitet, dann wird ein LSTO eingeleitet. Die durch die Differenz zwischen P9691 und P9690 (bzw. P9891 und P9890) festgelegte Toleranz wird auch für die Überwachungsrampe eingesetzt, wenn SBR aktiv ist. Für Anwendungen mit wechselnden Lasten wird eine Anhebung von P9691/P9891 empfohlen. **Anmerkung:** Der Wert in P9691 muss größer sein als der Wert in P9690. Dies wird beim Beenden der Sicherheits-Inbetriebnahme überprüft.	Hz	13.0	5.0	302.0
P9891	**SI Toleranz für SLS** Siehe P9691.	kHz	0.013	0.005	0.302
P9692	**SI Reaktion auf Auswahl von SLS** Reaktion auf eine Geschwindigkeit, die den Grenzwert überschreitet, nachdem die sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS) aktiviert wurde: • 0: Aktivieren der Drehzahlüberwachung und Sperren des Sollwertkanals. Übersteigt die Ausgangsfrequenz bei Einleitung von SLS den parametrierten Drehzahlgrenzwert, dann wird ein LSTO eingeleitet. • 1 Abbremsen auf die eingestellte Drehzahl über die sichere Bremsrampe, danach Aktivieren der Überwachungsfunktion und Sperren des Sollwertkanals. • 2 Die Überwachung wird unverzüglich aktiviert. Übersteigt die Ausgangsfrequenz bei Einleitung von SLS den parametrierten Drehzahlgrenzwert, dann wird ein LSTO eingeleitet. Der Sollwertkanal wird nicht gesperrt.	-	1	0	2
P9892	**SI Reaktion auf Auswahl von SLS** Siehe P9692.	-	1	0	2

5.5.5.6 Rücksetzen von fehlersicheren Parametern auf Werkseinstellungen

Beschreibung

Das Rücksetzen fehlersicherer Parametersätze auf Werkseinstellung setzt alle fehlersicheren Parameter auf ihre Standardwerte zurück. Ausnahmen:

- r9760 SI internes Passwort
- P9761 SI Passwort-Eingabe
- P9762 SI Passwort-Änderung
- P9763 SI Bestätigung Passwort-Änderung

Vorgehensweise beim Rücksetzen der Parameter für fehlersichere Funktionen

Parameter	Beschreibung
P0003 = 3	**Anwender-Zugriffsstufe*** 1: Standard: Ermöglicht Zugriff auf die am häufigsten verwendeten Parameter. 2: Erweitert: Ermöglicht erweiterten Zugriff, z. B. auf Umrichter-E/A-Funktionen 3: Expertenstufe: Nur zur Verwendung durch einen Fachmann
P0004 = 0	**Parameterfilter*** 0: Alle Parameter
P0010 = 30	**Inbetriebnahmeparameter*** 0: Bereit 30: Werkseinstellung, Parameterübertragung
P9761	**SI-Passworteingabe** Sicherheitspasswort eingeben
P0970 = 10	**Rücksetzen auf Werkseinstellungen*** 0: Gesperrt (Standard)1: Parameter rücksetzen 10: Sicherheits-Rücksetzen
BUSY (am BOP)	Wenn die Rücksetzung auf Werkseinstellungen abgeschlossen ist, werden P0970 und P0010 auf 0 gesetzt und das BOP kehrt zur Standardanzeige zurück.

5.5.5.7 Abnahmeprüfung und Abnahmeprotokoll

Beschreibung

Zur Überprüfung der Parametereinstellungen für die fehlersicheren Funktionen muss nach folgenden Vorgängen eine Abnahmeprüfung durchgeführt werden:

- Inbetriebnahme
- Sicherheits-Rücksetzen
- Automatischer Download eines Parametersatzes über eine MMC

Die Abnahmeprüfung muss in geeigneter Weise protokolliert und dokumentiert werden. Dieser Anhang enthält ein Beispiel für ein ordnungsgemäßes Abnahmeprotokoll. Die Abnahmeprotokolle müssen in geeigneter Weise archiviert werden.

Abnahmeprüfung

Das Maschinenbauunternehmen (OEM) muss eine Abnahmeprüfung für die fehlersicheren Funktionen durchführen, die in der Anlage aktiviert wurden.

Berechtigte Person, Abnahmeprotokoll

Entsprechend berechtigtes Personal muss jede der fehlersicheren Funktionen überprüfen. Dies muss in einem Abnahmeprotokoll dokumentiert/protokolliert sein und unterschrieben werden. Das Abnahmeprotokoll muss dem Logbuch der Anlage beigefügt oder an dieses angehängt sein.

Unter einer berechtigten Person wird hier eine Person aus dem Maschinenbauunternehmen (OEM) verstanden, die aufgrund ihrer Ausbildung und ihres Wissens über fehlersichere Funktionen eine Abnahmeprüfung in angemessener Weise ausführen kann.

Hinweis

Die Informationen/Anweisungen sowie die beschreibenden Informationen bezüglich der Inbetriebnahme in Abschnitt "Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen" in diesem Handbuch sind genau zu befolgen.

Wenn Parameter für fehlersichere Funktionen geändert werden, dann muss eine erneute Abnahmeprüfung erfolgen und als Abnahmeprotokoll beigefügt werden.

Das Formular für das Abnahmeprotokoll liegt in gedruckter Form als Bespiel bzw. Empfehlung in dieser Betriebsanleitung vor.

Inhalt einer vollständigen Abnahmeprüfung

Dokumentation

Dokumentation der Anlage einschließlich fehlersicherer Funktionen.

- Beschreibung der Anlage und Übersichts-/Blockschaltbild
- Fehlersichere Funktionen für jeden Antrieb
- Beschreibung der fehlersicheren Einrichtungen/Ausstattung.

Funktionstest

Überprüfen der einzelnen fehlersicheren Funktionen, die verwendet werden.

- "Sichere Drehmomentabschaltung" (STO)
- "Sicherer Halt 1" (SS1)
- "Sicher begrenzte Drehzahl" (SLS)
- "Sichere Bremsenansteuerung" (SBC)

Ausfüllen des Protokolls

Den Inbetriebnahmezeitraum dokumentieren/protokollieren und unterschreiben.

- Die Parameter für fehlersichere Funktionen überprüfen.
- Die Prüfsummen dokumentieren/protokollieren
- Belege bereitstellen, dass die Daten gesichert/archiviert wurden
- Unterschreiben.

Anlagen

Aufzeichnungen/Ausdrucke von Messungen in Verbindung mit der Funktionsprüfung.

- Alarmprotokolle
- Ausdrucke von Kurvenverläufen.

Hinweis

Im Anhang dieser Betriebsanleitung befindet sich ein Formular für ein Abnahmeprotokoll.

5.5.6 Serien-Inbetriebnahme mit dem BOP

Upload und Download eines Parametersatzes mit einem BOP

Mit einem BOP kann ein einzelner Parametersatz von einem Umrichter hochgeladen und anschließend in einen anderen Umrichter heruntergeladen werden.

Zum Kopieren eines Parametersatzes von einem Umrichter in einen anderen ist wie folgt vorzugehen.

Upload eines Parametersatzes mit einem BOP

Voraussetzungen

- Es steht ein Umrichter mit einem geeigneten Parametersatz zur Verfügung (Upload-Umrichter)
- Bei dem Upload-Umrichter muss die Versorgungsspannung anstehen
- Der Upload-Umrichter befindet sich im Zustand "Betriebsbereit" ("Ready to Run")

Parameter	Beschreibung	Einstellung
	BOP an den Umrichter anschließen und Upload des Parametersatzes folgendermaßen durchführen:	
P0003 = 3	**Anwender-Zugriffsstufe*** 1: Standard: Ermöglicht Zugriff auf die am häufigsten verwendeten Parameter (Standard) 2: Erweitert: Ermöglicht erweiterten Zugriff, z. B. auf Umrichter-E/A-Funktionen 3: Expertenstufe: Nur zur Verwendung durch einen Fachmann	
P0010 = 30	**Inbetriebnahmeparameter*** 0: Bereit (Standard)1: Schnellinbetriebnahme 2: Umrichter 30: Werkseinstellung, Parameterübertragung 95: Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen (nur bei CU mit fehlersicheren Funktionen)	
P0802 = 1	**Daten aus dem EEPROM übertragen** 0: Gesperrt (Standard)1: BOP-Übertragung beginnen 2: MMC-Übertragung beginnen Während der Upload läuft, wird auf dem BOP "bUSY" angezeigt und der Umrichter reagiert auf keine Befehle.	
	Wenn der Upload erfolgreich beendet wurde, werden P0010 und P0802 auf 0 gesetzt und die BOP-Anzeige geht auf Normal zurück. Wenn der Upload fehlgeschlagen ist, wird F00051 (Fehler beim Zugriff auf das EEPROM), F00055 (Fehler beim Parameter-Speichern auf dem BOP) oder F00057 (BOP-Fehler) angezeigt. Starten Sie in diesem Fall einen weiteren Upload-Versuch oder schalten Sie aus und wieder ein, um F00051 zu bestätigen.	
	Trennen Sie nach einem erfolgreichen Upload das BOP vom Upload-Umrichter und schließen Sie es an den Download-Umrichter an.	

Download eines Parametersatzes mit einem BOP

Voraussetzungen

- Bei dem Download-Umrichter muss die Versorgungsspannung anstehen
- Der Download-Umrichter befindet sich im Zustand "Betriebsbereit" ("Ready to Run")

Parameter	Beschreibung	Einstellung
	Das BOP an den Umrichter anschließen und den Download gemäß Ablauftafel vornehmen.	
P0003 = 3	**Anwender-Zugriffsstufe*** 1: Standard: Ermöglicht Zugriff auf die am häufigsten verwendeten Parameter (Standard)2: Erweitert: Ermöglicht erweiterten Zugriff, z. B. auf Umrichter-E/A-Funktionen 3: Expertenstufe: Nur zur Verwendung durch einen Fachmann	
P0010 = 30	**Inbetriebnahmeparameter*** 0: Bereit (Standard)1: Schnellinbetriebnahme 2: Umrichter 30: Werkseinstellung, Parameterübertragung 95: Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen (nur bei CU mit fehlersicheren Funktionen)	
P0803 = 1	**Daten in das EEPROM übertragen** 0: Gesperrt (Standard)1: BOP-Übertragung beginnen 2: MMC-Übertragung beginnen Während der Download läuft, wird auf dem BOP "bUSY" angezeigt und der Umrichter reagiert auf keine Befehle.	
	Wenn der Download erfolgreich beendet wurde, werden P0010 und P0803 auf 0 gesetzt und die BOP-Anzeige geht auf Normal zurück. Wenn der Download fehlgeschlagen ist, wird F00051 (Fehler beim Zugriff auf das EEPROM), F00055 (Fehler beim Parameter-Speichern im EEPROM), F00057 (BOP-Fehler) oder F00058 (BOP-Inhalte inkompatibel) angezeigt. Starten Sie in diesem Fall einen weiteren Download-Versuch, setzen Sie auf Werkseinstellung zurück, damit der Umrichter wieder einen definierten Zustand einnehmen kann, oder schalten Sie aus und wieder ein, um F00051 zu bestätigen.	
	Nach einem erfolgreichen Download kann das BOP entfernt und für einen weiteren Download an einen anderen Umrichter angeschlossen werden. Danach die Download-Schritte erneut vornehmen, bis die Serieninbetriebnahme für alle Umrichter fertiggestellt ist.	

5.6 Inbetriebnahme mit STARTER

Schnittstellen STARTER

Ein PC mit STARTER-Software kann über eine der folgenden, von der Control Unit abhängigen Schnittstellen angeschlossen werden:

Tabelle 5-9 Anschlussmöglichkeiten für STARTER

Typ	Option Port	SUB-D-Stecker	RJ45
CU240S	Peer-to-Peer über PC-Umrichter-Verbindungssatz	Peer-to-Peer SUB-D-Kabel und RS485-RS232-Umsetzer	–
CU240S DP	Peer-to-Peer über PC-Umrichter-Verbindungssatz	Bis zu 125 Slaves über SUB-D-Kabel	–
CU240S DP-F	Peer-to-Peer über PC-Umrichter-Verbindungssatz	Bis zu 125 Slaves über SUB-D-Kabel	–
CU240S PN	Peer-to-Peer über PC-Umrichter-Verbindungssatz	--	Bis zu 10 Slaves in einer Leitung Über Weiche ist die Anzahl Slaves durch den Adressbereich des übergeordneten Steuerungssystems beschränkt.

Allgemeine Angaben zum Anschluss von STARTER

USS-Adresse: siehe P2011, Standardeinstellung P2011 = 0

USS-Baudrate: siehe P2010, Standardeinstellung P2010 = 8 (≙ 38400 Baud)

PROFIBUS-DP-Adresse: siehe Abschnitt "Kommunikationseinstellungen PROFBUS DP"

PROFINET-Adresse: Siehe P08830.

PROFINET IP-Adresse: Siehe P08831.

PROFINET IP-Subnetzmaske: Siehe P08832.

PROFINET-interne MAC-Adresse: Siehe P61002.

5.6.1 Einzelinbetriebnahme mit STARTER

STARTER-Projekte

Mit Hilfe von STARTER kann entweder ein neues Projekt erstellt oder ein bereits vorhandenes Projekt geöffnet werden.

Zum Erstellen eines neuen Projektes in STARTER kann eine der nachstehenden Vorgehensweisen verwendet werden:

- Umrichter suchen
- Assistent
- Umrichter auswählen

Beim Öffnen eines vorhandenen Projektes oder Erstellen eines neuen Projektes befindet sich STARTER im Offline-Modus. Um online zu gehen, ist die Taste zu drücken.

Ändern von Parametern mit STARTER

Parameter können online oder offline geändert werden (online ist vorzuziehen).

Parameteränderungen, die online erfolgen, werden im RAM des Umrichters gespeichert. Die Übertragung vom RAM in das EEPROM kann von Hand durch Drücken der Taste angestoßen werden. Sind beim Schließen von STARTER die Inhalte des RAM und des EEPROM unterschiedlich, dann wird der Anwender gefragt, ob er die Daten aus dem RAM in das EEPROM übertragen möchte.

Parametersätze, die offline geändert worden sind, können mittels der Download- Taste in den Umrichter übertragen werden.

⚠ VORSICHT

Wenn Sie fehlersichere Anwendungen verwenden, beachten Sie folgenden Hinweis:

- Parameter für fehlersichere Funktionen können nur im Online-Modus geändert werden.
  Beim Download von Parametern über STARTER werden Parameter für fehlersichere Funktionen nicht heruntergeladen.

5.6.2 Serieninbetriebnahme mit STARTER

Upload eines Parametersatzes mit STARTER

Voraussetzungen

- Es steht ein Umrichter mit einem geeigneten Parametersatz zur Verfügung (Upload-Umrichter)
- In dem für die Serieninbetriebnahme verwendeten PC ist STARTER installiert
- Bei dem Upload-Umrichter liegt die Versorgungsspannung an
- Der Upload-Umrichter befindet sich im Zustand "Betriebsbereit" ("Ready to Run")

Den STARTER PC über den Option Port (USS an RS232, Punkt-zu-Punkt) an den Upload-**Umrichter** anschließen (PC-Umrichter Verbindungssatz erforderlich), die Online-Taste drücken und durch das Betätigen der Taste den Upload durchführen.

Hinweis

Hochladen mit STARTER auf MMC

Soll ein Upload eines Parametersatzes mit STARTER in eine MMC erfolgen, so müssen P0010 und P0802 über die Expertenliste gesetzt werden.

Download eines Parametersatzes mit STARTER

Voraussetzungen

- Bei dem Download-Umrichter muss die Versorgungsspannung anstehen
- Der Download-Umrichter befindet sich im Zustand "Betriebsbereit" ("Ready to Run")

Den STARTER PC über den Option Port (USS an RS232, Punkt-zu-Punkt) an den Download-Umrichter anschließen (PC-Umrichter Verbindungssatz erforderlich), die Online-Taste drücken und durch das Betätigen der Taste den Download durchführen. Der Datensatz muss im EEPROM gespeichert werden.

Hinweis

Soll ein manueller Download eines Parametersatzes mit STARTER aus einer MMC erfolgen, so müssen P0010, P0803 und P0804 über die Expertenliste gesetzt werden.

5.7 Inbetriebnahme mit der MMC

5.7.1 Parameter-Download über MMC

Überblick

Ein Umrichter G120 kann durch Download eines Parametersatzes von der MMC auf den Umrichter parametriert werden.

Der Download kann folgendermaßen vorgenommen werden:

- Manueller Download
- Automatischer Download

Eine ausführliche Download-Beschreibung findet sich im Abschnitt "Upload und Download von Parametersätzen".

Hinweis

Das Dateiformat für die MMC ist FAT. Andere Dateiformate, wie FAT32 oder NTFS, sind mit dem Upload und Download von Parametersätzen vom Umrichter nicht kompatibel.

Die Formatierung erfolgt über folgende DOS-Befehlszeile:

C:\>format volume /FS:FAT – wobei "volume" durch den Laufwerksnamen der MMC (z. B. A) ersetzt werden muss.

Es ist zu beachten, dass durch die Formatierung alle Daten auf der MMC gelöscht werden.

5.7.2 Serieninbetriebnahme mit MMC

Einsetzen und Entfernen der MMC

Vor der Durchführung eines Up- oder Downloads muss eine MMC eingesetzt werden. Das Einsetzen und Entfernen der MMC ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

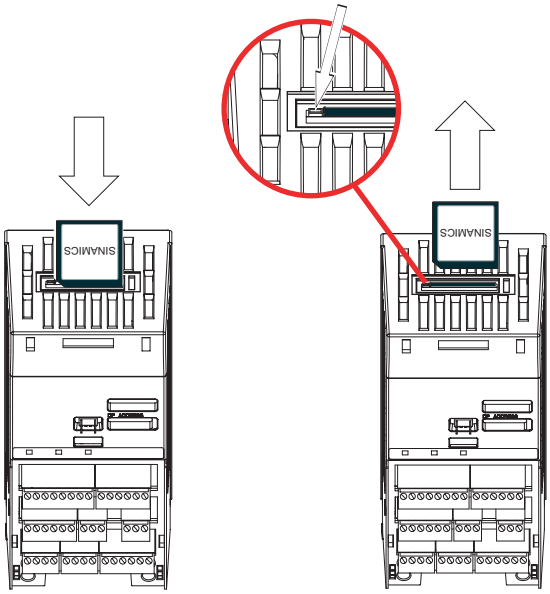


Bild 5-5 Einsetzen und Entfernen der MMC

⚠ WARNUNG

Beim Einsetzen einer MMC im laufenden Betrieb erscheint Alarm A0564, wenn P8458 auf 0 gesetzt ist. Dies bedeutet, dass bei der Einstellung P8458 = 0 kein automatisches Download beim Starten durchgeführt wird.

Wenn die MMC zur Durchführung eines Uploads installiert wird, dann kann dieser Alarm ohne weitere Maßnahmen quittiert werden.

Wird die MMC zur Durchführung eines automatischen Downloads installiert, dann muss P8458 entsprechend eingestellt werden.

Upload eines Parametersatzes mit einer MMC

Voraussetzungen

Zum Upload eines Parametersatzes müssen folgende wichtige Bedingungen erfüllt sein:

- Es steht ein Umrichter mit einem geeigneten Parametersatz zur Verfügung (Upload-Umrichter).
- Es steht eine MMC vom Typ 6SL3254-0AM00-0AA0 zur Verfügung.
- Bei dem Upload-Umrichter liegt die Versorgungsspannung an.
- Der Upload-Umrichter befindet sich im Zustand "Betriebsbereit" ("Ready to Run").
- Die Parameter werden vom RAM in das EEPROM kopiert.

Vorgehensweise

Hinweis

Während eines Parameter-Uploads vom EEPROM auf eine MMC (z. B. für eine Serieninbetriebnahme) blinken die LEDs.

Wenn die Control Unit sich in einem Fehlerzustand befindet, wird der Fehler durch die LEDs (SF an, RDY aus) angezeigt.

Parameter	**Beschreibung** (Parametername und Werkseinstellung (wenn nicht variabel) in fett)	**Einstellung**
	Die MMC in den Umrichter einstecken - für den hochzuladenden Parametersatz folgende Schritte vornehmen:	
P0010 = 30	**Inbetriebnahmeparameter*** **0**: **Bereit** 1: Schnellinbetriebnahme 2: Umrichter 30: Werkseinstellung, Parameterübertragung 95: Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen (nur bei CU mit fehlersicheren Funktionen)	
P0804 = …	**Die Clone-Datei auswählen** **0**: **clone00.bin** **…** 99: clone99.bin **Anmerkung**: Der Name der Clone-Datei kann über P0804 ausgewählt werden. Theoretisch können bis zu 100 (0 ... 99) Parametersätze auf einer MMC gespeichert werden.	
	Anmerkung: Vor dem Upload werden die Parameter vom RAM in das EEPROM kopiert.	
P0802 = 2	**Daten aus dem EEPROM übertragen** **0**: **Gesperrt** 1: BOP-Übertragung beginnen 2: MMC-Übertragung beginnen	

Parameter	**Beschreibung** (Parametername und Werkseinstellung (wenn nicht variabel) in fett)	Einstellung
	Wenn der Hochladevorgang erfolgreich abgeschlossen wurde, werden P0010 und P0802 auf 0 gesetzt und die "RDY" LED leuchtet. Falls das Hochladen fehlgeschlagen ist, wird F0061 (MMC-PS nicht gesteckt) oder F0051 (Fehler beim Zugriff auf EEPROM) angezeigt und die LED "SF" (rot) leuchtet. Stecken Sie in diesem Fall eine MMC und versuchen Sie einen erneuten Upload.	
	Entnehmen Sie nach einem erfolgreichen Upload die MMC aus dem Upload-Umrichter und setzen Sie sie in den Download-Umrichter ein.	

Manueller Download eines Parametersatzes mit einer MMC

Voraussetzungen

- Bei dem Download-Umrichter muss die Versorgungsspannung anstehen
- Der Download-Umrichter befindet sich im "Bereit-Zustand"
- Auf der MMC muss die Verzeichnisstruktur /USER/SINAMICS/DATA/clonexx.bin vorhanden sein

Vorgehensweise

Hinweis

Bei der Durchführung des Download-Vorgangs müssen folgende wichtige Bedingungen erfüllt sein:

- Während des Download reagiert der Umrichter auf keinerlei Befehle.
- Ist der Download-Vorgang einmal gestartet, kann er nicht mehr unterbrochen werden.
- Nach dem Up- und Download von Parametern zwischen unterschiedlichen Control Units müssen die Parametereinstellungen überprüft werden:
- Der Download von Parametern von einer anderen CU schlägt mit F0063 möglicherweise fehl, wenn es Parameter gibt, die nicht heruntergeladen werden können (P0949 hinsichtlich der (ersten) Parameternummer, die nicht heruntergeladen werden kann, prüfen).
- Schlägt der Download fehl, werden die vorherigen Parameter des EEPROM auf dem Umrichter wieder hergestellt.

Parameter	**Beschreibung** (Parametername und Werkseinstellung (wenn nicht variabel) in fett)	Einstellung
	Die MMC in den Download-Umrichter einstecken und den manuellen Download entsprechend dem Ablaufdiagramm vornehmen.	
P0010 = 30	**Inbetriebnahmeparameter*** **0**: **Bereit** 1: Schnellinbetriebnahme 2: Umrichter 30: Werkseinstellung, Parameterübertragung 95: Inbetriebnahme der fehlersicheren Funktionen (nur bei CU mit fehlersicheren Funktionen)	
P0804 = …	**Die Clone-Datei auswählen**(für den Download) **0**: **clone00.bin** **…** 99: clone99.bin	

Parameter	**Beschreibung** (Parametername und Werkseinstellung (wenn nicht variabel) in fett)	Einstellung
P0803 = 2	**Daten in das EEPROM übertragen** **0**: **Gesperrt** 1: BOP-Übertragung beginnen 2: MMC-Übertragung beginnen	
	Wenn der Download erfolgreich abgeschlossen wurde, werden P0010 und P0803 auf 0 gesetzt und die "RDY" LED leuchtet. Falls der Download fehlgeschlagen ist, wird F0061 (MMC-PS nicht gesteckt), F0062 (MMC-Inhalte ungültig) bzw. F0063 (MMC-PS Inhalte inkompatibel) oder F0051 (Fehler beim Zugriff auf EEPROM) angezeigt und die LED "SF" (rot) leuchtet. Stecken Sie in diesem Fall eine passende MMC ein und versuchen Sie einen erneuten Download oder führen Sie einen Reset auf Werkseinstellung aus.	
	Nach einem erfolgreichen manuellen Download kann die MMC aus dem Umrichter entfernt und in den nächsten Umrichter eingesteckt werden. Danach die Download-Schritte erneut vornehmen, bis die Serieninbetriebnahme für alle Umrichter fertiggestellt ist.	

Automatischer Download

Der automatische Download beim Hochlauf wird über P8458 gesteuert. Beim automatischen Download werden alle Parameter einschließlich der fehlersicheren Parameter in den Umrichter geladen.

Hinweis

MMC für "automatischen Download"

Für einen automatischen Download wird immer die Datei clone00.bin verwendet.

Der Anwender muss dafür sorgen, dass clone00.bin (gespeichert als "clone00.bin" mit STARTER auf dem PC oder über die Einstellung P0804 = 00 mit dem BOP) auf der für den automatischen Parameter-Download verwendeten MMC beim Hochlauf verfügbar ist. Andernfalls wird kein automatischer Download ausgeführt.

Parameter P8458 steuert die Art des automatischen Downloads. Die möglichen Einstellungen für P8458 und ihre Funktionen sind nachstehend angegeben.

P8458 = 0:	Automatischer Download von Parametern aus der MMC ist gesperrt.
P8458 = 1:	Einmaliger automatischer Download von Parametern aus der MMC (beim nächsten Hochlauf der CU (Werkseinstellung)). Nach dem Download steht P8458 auf 0.
P8458 = 2:	Automatisches Laden von Parametern aus der MMC nach jedem Hochfahren der Control Unit.

Erfolgreicher automatischer Download

Nach einem erfolgreichen automatischen Download wird F0395 angezeigt. Das Löschen von F00395 wird im Abschnitt "Meldung F00395" beschrieben.

⚠ WARNUNG

Der Anwender ist verantwortlich dafür, dass die in der CU gespeicherten Parameter tatsächlich die richtigen Parameter für die jeweilige Applikation sind.

Abnahmeprüfung

Bei CUs mit integrierten fehlersicheren Funktionen ist es erforderlich, eine Abnahmeprüfung durchzuführen (siehe Abschnitt "Safety-Integrated-Funktionen" in diesem Handbuch). Zur Löschung von F0395 auf CUs mit integrierten fehlersicheren Funktionen ist wie folgt vorzugehen:

- P0010 = 30
- P9761 = fehlersicheres Passwort
- P7844 = 0
- Führen Sie eine Akzeptanzprüfung durch

Fehler beim automatischen Download

Schlägt ein automatischer Download-Vorgang fehl, so kehrt die CU zu dem zuvor im EEPROM gespeicherten Parametersatz zurück und es werden die folgenden Störcodes generiert:

Tabelle 5-10 Störcodes für automatischen Download

Störcode	Beschreibung
F0061	Automatischer Parameter-Download war nicht erfolgreich. (Download-Datei nicht gefunden.)
F0063	Automatischer Parameter-Download war nicht erfolgreich (z. B. Download-Datei nicht kompatibel).
F0051	Fehler beim Zugriff auf EEPROM
Das Löschen dieser Fehler wird im Abschnitt "Fehler und Alarme" dieses Handbuchs beschrieben.	

In diesem Fall ist zu prüfen, ob die MMC defekt ist, ein Parametersatz clone00.bin verfügbar ist, oder der Parametersatz gültig ist. Nähere Angaben siehe Listenhandbuch.

Ein gültiger Parametersatz darf nicht von einem anderen Typ stammen (z. B. CU20S DP und CU240S oder fehlersichere und Standard-CU).

5.8 Inbetriebnahme des Gebers

Beschreibung

⚠ WARNUNG

Vor der Installation und Inbetriebnahme bitte diese Sicherheitsanweisungen und Warnungen sorgfältig lesen, ebenso die an den Geräten angebrachten Warnschilder. Es ist dafür zu sorgen, dass die Warnschilder in einem lesbaren Zustand gehalten werden; fehlende oder beschädigte Schilder sind zu ersetzen.

Diese Geräte enthalten gefährliche Spannungen und steuern drehende mechanische Teile, die ggf. gefährlich sein können.

Die Nichtbeachtung der Warnungen oder das unterlassene Befolgen der Anweisungen in diesem Handbuch kann zu Lebensgefahr, schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden führen.

An diesen Geräten darf nur qualifiziertes Personal arbeiten, und nur, nachdem es sich zuvor mit sämtlichen Sicherheitshinweisen und Wartungsanweisungen gemäß diesem Handbuch vertraut gemacht hat.

Die erfolgreiche und gefahrlose Funktion dieser Geräte hängt von deren ordnungsgemäßer Handhabung, Lagerung, Installation, Bedienung und Wartung ab.

Die nationalen Sicherheitsbestimmungen sind gleichfalls zu beachten.

Vorgehensweise zur Inbetriebnahme des Gebers

Die Inbetriebnahme für HTL-Geber und TTL-Geber unterscheidet sich leicht. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die je nach Gebertyp notwendigen Einzelschritte.

Tabelle 5-11 Inbetriebnahme des Gebers

Schritt	Beschreibung	TTL	HTL
1.	Überprüfen, ob der Umrichter abgeschaltet ist.	X	X
2.	Anschluss: Geberkanal A – CU-Klemme 70 (ENC AP).	X	X
3.	Anschluss: Geberkanal A negiert - CU-Klemme 71 (ENC AN).	X	X
4.	Anschluss: Geberkanal B – CU-Klemme 72 (ENC BP).	X	X
5.	Anschluss: Geberkanal B negiert – CU-Klemme 72 (ENC BP).	X	X
6.	Anschluss: Geberkanal Z – CU-Klemme 74 (ENC ZP).	X	X
7.	Anschluss: Geberkanal Z negiert – CU-Klemme 75 (ENC ZN).	X	X
8.	Anschluss: Positives Geberstromkabel – CU-Klemme 33 (ENC+ SUPPLY).	X	X
9.	Anschluss: Negatives Geberstromkabel – CU-Klemme 28 (U0V).	X	X
10.	CU: DIP-Schalter 4 (5 V) auf Position ON stellen (TTL)	X	
11.	CU: DIP-Schalter 3 (24 V) auf Position ON stellen (HTL)		X
12.	Alle Verbindungen zwischen Geber und CU sowie die Position der DIP-Schalter 3 und 4 prüfen.	X	X
13.	Den Umrichter einschalten (ON).	X	X
14.	Die Geberschnittstelle muss nunmehr parametriert werden. Der folgende Abschnitt enthält eine schrittweise Beschreibung mit den erforderlichen Parametern.	X	X

⚠VORSICHT

Die Verwendung ungeschirmter Kabel ist möglich. Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen für die CE-Kennzeichnung und fehlersichere Produkte (CU240S DP-F) empfehlen wir jedoch die Verwendung geschirmter Kabel.

Hinweis

Die Leitung vom Geber zu der Geberbaugruppe muss ungeschnitten sein.

TTL-Geber-spezifisch

Ist der Gebertyp eine Ausführung mit TTL-Differentialschaltung und wird eine große Leitungslänge benötigt (mehr als 50 m), dann können die DIP-Schalter 5, 6 und 7 auf ON gestellt werden.

Ist der Gebertyp eine Ausführung mit asymmetrischer TTL-Schaltung, dann sind drei Adern für die Kanäle 'A', 'B' und 'Z' vorhanden.

HTL-Geber-spezifisch

Der über die DIP-Schalter auszuwählende Abschlusswiderstand darf im Falle eines HTL-Gebers nicht verwendet werden.

Die Geberspannung wird über die allgemeinen E/A-DIP-Schalter 3 und 4 geführt.

Die möglichen Einstellungen sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 5-12 Einstellungen der Geberspannung

ON OFF				
Geber-Versorgungsspannung	0 V	24 V	5 V	24 V
Gebertyp	Kein Geber	HTL-Geber	TTL-Geber	HTL-Geber

⚠WARNUNG

Befinden sich die DIP-Schalter 3 oder 4 in der Position ON, so wird der Geber mit einer Spannung von 24 V versorgt. Wenn sich einer der beiden DIP-Schalter 3 oder 4 in Position ON befindet, darf daher kein TTL-Geber an den Umrichter angeschlossen werden.

5.8.1 Parametrieren der Geber-Schnittstelle

Geberparametrierung

Um das einwandfreie Funktionieren des Gebers zusammen mit dem Umrichter zu gewährleisten, müssen die in nachstehender Tabelle enthaltenen Parameter geändert werden.

Tabelle 5-13 Geberparameter

Parameter	Name Bemerkung
P0400[3]	**Gebertyp** • 0: Kein Geber • 2 oder 12: Quadratur-Geber (Kanal A + B) – Der Begriff "Quadratur" bezeichnet zwei Winkelfunktionen, die um eine Viertelperiode oder um 90 Grad versetzt sind.
P0405	**Geberimpulsarten** Ermöglicht die Auswahl verschiedener Impulsarten. Bei SINAMICS G120 werden nur die Bits 04 und 05 verwendet. Siehe Parameterliste.
P0408[3]	**Impulse pro Umdrehung** Gibt die Anzahl der Geberimpulse pro Umdrehung an. Dieser Wert wird vom Hersteller des Drehzahlgebers festgelegt. Im Allgemeinen werden die Werte 360, 500 oder 1024 verwendet. Die Auflösung des Drehgebers (Impulse pro Umdrehung, p0408), die eingegeben werden kann, wird durch die max. Impulsfrequenz der Geberschaltungen begrenzt (f_max = 300 kHz). Nach folgender Gleichung lässt sich die Geberfrequenz in Abhängigkeit von der Geberauflösung und der Drehzahl (1/min.) berechnen. Die Geberfrequenz muss kleiner sein als die maximale Pulsfrequenz: $f_{max} > f = \frac{P0408 \times U/min}{60}$
P0410	**Kehrt die interne Drehrichtung um** Mit der Einstellung P0410 =1 können die Gebersignale umgekehrt werden, statt die Verdrahtung ENC_A und ENC_B zu ändern. 0: normale Geberdrehung 1: Gegenrichtung
P0491[3]	**Reaktion bei Verlust des Drehzahlsignals** Legt die Reaktion bei Verlust des Drehzahlsignals fest. Einstellungen: 0: Auslösung bei OFF2 1: Alarm und Wechsel zu SLVC

Parameter	Name Bemerkung
P0492[3]	**Zulässige Drehzahldifferenz** Dieser Parameter definiert den Frequenzschwellenwert für den Verlust des Gebersignals (Fehler F0090). Der Schwellenwert wird sowohl für niedrige als auch für hohe Frequenzen verwendet. 1. Signalverlust bei hohen Frequenzen: Fehler F0090 wird ausgegeben, wenn die Istfrequenz und die Frequenzdifferenz zwischen den beiden Abtastperioden (t_A) über dem in Parameter P0492 festgelegten Wert liegen. (Istfrequenz f_act > P0492 und f((t_A2) - f(t_A1) > P0492). **Anmerkung** Eine feste Verzögerungszeit von 40 ms wird im Frequenzumrichter gespeichert. Fehler F0090 wird nur aktiviert, wenn ein Verlust des Gebersignals bei einer hohen Frequenz nach Ablauf dieser Verzögerungszeit auftritt. 2. **Signalverlust bei niedrigen Frequenzen:** Fehler F0090 wird ausgegeben, wenn alle Bedingungen für Fall 1 und 2 gleichzeitig erfüllt sind: **Fall 1** – Istfrequenz < p0492 – r0061 = 0 und das Drehmoment ist begrenzt. – r0061 = 0 mit Sollfrequenz f_set > 0 für einen Zeitraum > p0494 **Fall 2** - Istfrequenz < p0492 - f(t_A2) < p0492 und ein Fehler in Kanal B wird festgestellt. **Abhängigkeit** Dieser Parameter wird nach einer Änderung der Motorstartzeit p0345 oder Optimierung der Drehzahl (p1960 = 1) aktualisiert. **Achtung** p0492 = 0 (keine Überwachungsfunktion): Bei p0492 = 0 wird der Verlust des Gebersignals bei hoher und niedriger Frequenz passiviert. Deshalb überwacht das System die Anordnung nicht auf einen Verlust des Gebersignals. Ist die Erfassung des Geberausfalls passiviert und dieser Fehler tritt auf, dann kann die Motorregelung instabil werden.
P0494[3]	**Verzögerte Reaktion bei Gebersignalverlust** Wird für Gebersignal-Verlusterkennung bei niedriger Drehzahl verwendet. Wenn die Motordrehzahl kleiner als der Wert in P0492 ist, verwendet die Geberüberwachung einen Algorithmus für niedrige Drehzahl. Dieser Parameter gibt die Verzögerung zwischen dem Ausfall des Gebers bei geringer Drehzahl und der Reaktion auf den Geberausfall vor. (Standardwert = aus dem Trägheitsmoment berechnet, Bereich von 0 bis 64.000 s) **Abhängigkeit**: Dieser Parameter wird bei Änderung der Motorhochlaufzeit P0345 aktualisiert, oder wenn eine Optimierung des Drehzahlregelkreises (P1960 = 1) vorgenommen wird. **Achtung**: Wird diese Verzögerung auf 0 eingestellt, dann ist die Erfassung des Geberausfalls für geringe Drehzahl passiviert, und der Geberausfall kann nicht erkannt werden (die Erfassung des Geberausfalls für hohe Drehzahl arbeitet nach wie vor, wenn P0492 > 0 ist). Ist die Erfassung des Geberausfalls für geringe Drehzahl passiviert und sollte der Geber bei geringer Drehzahl ausfallen, dann kann der Betrieb des Motors instabil werden.
P1300	**Regelungsart** 21: Drehzahlregelung 23: Drehmoment-Regelung

Tabelle 5-14 Überwachungsparameter

Parameter	Name Bemerkung		
r0061	**CO: Läuferdrehzahl** Gibt die Drehzahl des Läufers an. Wird für die Kontrolle der ordnungsgemäßen Systemfunktion verwendet.		
r0090	**CO: Akt. Läuferwinkel** Gibt den aktuellen Läuferwinkel an. Diese Funktion steht bei Gebern mit nur einem Eingangskanal nicht zur Verfügung.		
r0403	**CO/BO: Geberstatuswort** Zeigt das Zustandswort des Gebers im Bit-Format an:		
	Bit 00 - Geber aktiv	0 = Nein	1 = Ja
	Bit 01 - Geberfehler	0 = Nein	1 = Ja
	Bit 02 - Signal OK	0 = Nein	1 = Ja
	Bit 03 - Geberausfall, geringe Drehzahl	0 = Nein	1 = Ja
	Bit 04 - Ein-Flanken-Messung	0 = Nein	1 = Ja

⚠VORSICHT

Bei der Inbetriebnahme der Vektorregelung mit Sensor (VC) sollte der Frequenzumrichter zunächst mit U/f-Regelung (p1300 = 0) betrieben werden. Sobald sich der Motor dreht und der Drehzahlgeber angeschlossen ist (über P0400 aktiviert), müssen die Parameter r0061 und r0021 in Bezug auf folgende Größen übereinstimmen:

- Vorzeichen
- Absolutwert (eine Abweichung von wenigen Prozent ist zulässig).

Die Vektorregelung mit Sensor (Geber) (p1300 = 21 oder 23) kann nur aktiviert werden, wenn beide Bedingungen erfüllt sind.

Zu kurze Rampenzeiten (P1120 und 1121) können die Fehlermeldung F90 (Geber-Istwertsignal fehlt) verursachen).

Hinweis

Wenn der Geber falsch angeschlossen ist, werden falsche Werte in r0061, r0063, r0021 und r0022 angezeigt.

5.8.2 Störcodes für Geberstörungen

Beschreibung

Die Geberschnittstelle besitzt nur einen Störcode: F0090. Dieser Zustand tritt auf, wenn die in P0492[3] eingestellte zulässige Frequenzänderungsrate überschritten oder wenn Ausfall des Gebers für geringe Drehzahl erkannt wird.

Hinweis

Der Grund für den Geberausfall wird in dem Parameter r0949 der Stufe 3 angegeben:

r0949 = 1 bedeutet Geberausfall, von Kanal A oder Kanal B oder Geberausfall aufgrund hoher Drehzahl (Wellendrehzahl > P0492).

r0949 = 2 bedeutet Geberausfall von Kanal A oder von Kanal A und Kanal B bei geringer Drehzahl (Wellendrehzahl < P0492).

r0949 = 7 bedeutet übermäßige Magnetfluss-Schwankung, die zu Motorinstabilität führen kann - ist durch den Geberausfall möglich.

⚠ VORSICHT

Der Signalverlust an den negierten Kanälen A und B darf nicht durch den Umrichter bemerkt werden.

Abhilfemaßnahmen im Störungsfall

Falls der Geber die Ströungsmeldung F0090 abgibt, dann sind folgende Abhilfemaßnahmen zu treffen:

1. Überprüfen, ob ein Geber angebaut ist. Ist kein Geber angebaut, dann P0400 = 0 setzen und den SLVC-Modus (P1300 = 20 oder 22) wählen.
2. Die Verbindungen zwischen dem Geber und dem Umrichter überprüfen.
3. Überprüfen, ob der Geber keinen Fehler aufweist (P1300 = 0 wählen und den Motor mit konstanter Drehzahl laufen lassen, dann anhand von r0061 das Rückmeldesignal des Gebers überprüfen). Auf richtigen Wert der Drehzahl und richtige Drehrichtung hin überprüfen.
4. Den Grenzwert für Geberausfall in P0492 erhöhen.
5. Die Verzögerung der Ausfallerfassung des Gebers für geringe Drehzahl in P0494 erhöhen.

5.9 Parameter

Parameterübersicht

Der Umrichter wird mit Hilfe der entsprechenden Parameter an eine bestimmte Anwendung angepasst. Jeder Parameter ist durch eine Parameternummer und durch spezifische Attribute gekennzeichnet (z. B. Überwachungsparameter, Schreibparameter, BICO-Attribut, Gruppen-Attribut usw). Innerhalb jedes einzelnen Umrichtersystems ist die Parameternummer eindeutig.

Der Zugriff auf die Parameter ist über folgende Bediengeräte möglich:

- BOP
- PC-basiertes Inbetriebnahme-Tool STARTER.

Es gibt zwei Haupttypen von Parametern: solche, die geändert werden können, und solche, die lediglich gelesen werden können.

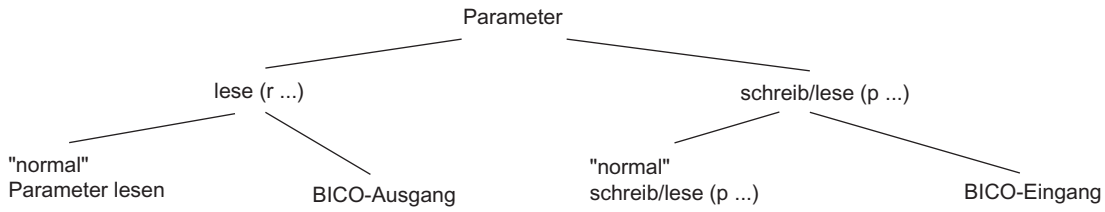


Bild 5-6 Parametertypen

5.9.1 Schreibbare Parameter

Beschreibung

Parameter, die geschrieben und angezeigt werden können, sind durch das Präfix "P" gekennzeichnet.

Solche Parameter beeinflussen direkt das Verhalten einer Funktion. Der Betrag dieses Parameters wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) abgelegt, sofern die entsprechende Option gewählt wurde (nichtflüchtige Datenspeicherung). Anderenfalls werden diese Werte im flüchtigen Speicher (RAM) des Prozessors abgelegt und gehen nach einem Netzausfall oder nach Aus-/Einschaltvorgängen verloren.

Nachstehend sind Beispiele für die Standardschreibweise angegeben, die in unseren Handbüchern grundsätzlich verwendet wird.

Beispiele für die Schreibweise:

P0970	Parameter 970
P0748.1	Parameter 748, Bit 01
P0819[1]	Parameter 819 Index 1
P0013[0 ... 19]	Parameter 13 mit 20 Indizes (Indizes 0 ... 19)

5.9.2 Überwachungsparameter

Beschreibung

Parameter, die nur überwacht werden können, sind durch den Vorsatz "r" gekennzeichnet.

Diese Parameter werden für die Anzeige interner Größen verwendet, z.B. von Zuständen oder Istwerten.

Beispiele für die Schreibweise:

r0002	Überwachungsparameter 2
r0052.3	Überwachungsparameter 52, Bit 03
r0947[2]	Überwachungsparameter 947 Index 2
r0964[0 ... 4]	Überwachungsparameter 964 mit 5 Indices (Indices 0 bis 4)

5.9.3 Parameterattribute

Überblick

Im Listenhandbuch zeigt die Kopfzeile jedes Parameters sämtliche Attribute und Gruppen für den jeweiligen Parameter. Nachstehendes Bild zeigt die Einzelheiten für Parameter P0700 und r1515.

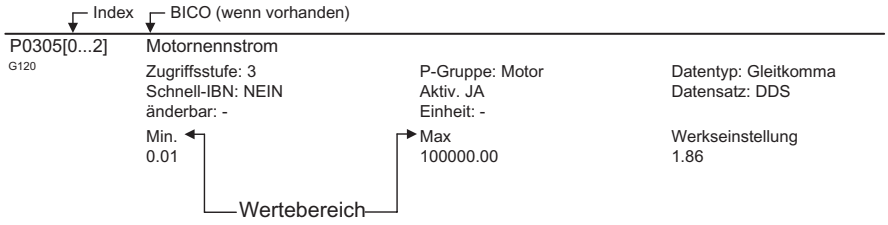


Bild 5-7 Beschreibung der Attribute für Parameter P0700

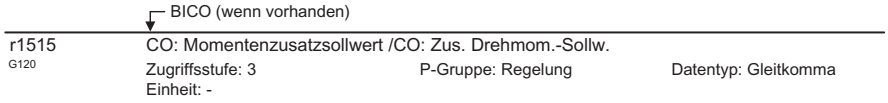


Bild 5-8 Beschreibung der Attribute für Parameter r1515

Index

Mit Hilfe des Index wird ein Parameter (z.B. P0013[20]) mit mehreren Folgeelementen definiert (im vorliegenden Fall 20). Jeder einzelne Index wird mittels eines numerischen Wertes definiert.

Bezogen auf einen Parameter bedeutet dies, dass ein indizierter Parameter mehrere Werte aufweisen kann. Die Werte werden unter Verwendung der Parameternummer einschließlich des Indexwertes adressiert (z.B. p0013[0], p0013[1], p0013[2], p0013[3], p0013[4], ...).

Indizierte Parameter werden z.B. verwendet für:

- Antriebsdatensätze (DDS, Drive Data Sets)
- Befehlsdatensätze (CDS, Command Data Sets)
- Unterfunktionen.

BICO

Die folgenden Typen von verknüpfbaren Parametern sind verfügbar. Das Kapitel "BICO-Technik" enthält eine Beschreibung dieser Technik.

Tabelle 5-15 Parameterattribute - BICO

BICO	Beschreibung
BI	Binektoreingang
BO	Binektorausgang
CI	Konnektoreingang
CO	Konnektorausgang
CO/BO	Konnektorausgang/Binektorausgang

Zugriffsstufe

Die Zugriffsstufe wird mittels Parameter P0003 bestimmt. In einem solchen Fall sind an dem BOP nur solche Parameter sichtbar, bei denen die Zugriffsstufe kleiner oder gleich ist als/wie der im Parameter P0003 zugewiesene Wert. Andererseits sind für STARTER nur die Zugriffsstufen 0 und 3 relevant. Parameter mit Zugriffsstufe 3 können z.B. nicht geändert werden, wenn nicht die entsprechende Zugriffsstufe eingestellt worden ist.

Folgende Zugriffsstufen sind in den Umrichtern implementiert:

Tabelle 5-16 Parameterattribute - Zugriffsstufe

Zugriffsstufe	Beschreibung
0	Anwenderdefinierte Parameterliste (siehe P0013)
1	Standardzugriff auf die am häufigsten verwendeten Parameter
2	Erweiterter Zugriff, z. B. auf E/A-Funktionen des Umrichters.
3	Expertenzugriff nur für erfahrene Anwender
4	Wartungszugriff nur für berechtigtes Wartungspersonal - mit Passwortschutz.

Hinweis

Unter STARTER werden sämtliche Anwenderparameter (Zugriffsstufe 3) immer unter Verwendung der Expertenliste angezeigt, und zwar unabhängig davon, ob die Einstellung für P0003 = 0, 1, 2 oder 3 lautet.

Bei Änderung von Parametern mit STARTER oder über ein High-Level-Steuersystem werden Änderungen von Parameterwerten immer sofort wirksam.

Änderbar

"P"-Parameter können nur in Abhängigkeit vom Zustand des Umrichters verändert werden. Der Parameterwert wird zurückgewiesen, wenn der aktuelle Zustand nicht in dem Parameterattribut "Änderbar" aufgelistet ist. Zum Beispiel kann der Parameter für Schnell-Inbetriebnahme P0010 mit dem Attribut "CT" nur in der Schnell-Inbetriebnahme "C" oder im Bereitschaftszustand "T" verändert werden, nicht dagegen bei Betrieb "U".

Tabelle 5-17 Parameterattribute - Änderbar

Zustand	Beschreibung
C	Schnellinbetriebnahme
U	Betrieb (Antrieb läuft)
T	Antrieb startbereit

Datentypen

Der Datentyp eines Parameters legt den größtmöglichen Wertebereich fest. Bei dem Umrichter werden fünf Datentypen verwendet. Sie stellen entweder einen ganzzahligen Wert ohne Vorzeichen (U16, U32) dar, oder einen Gleitkommawert (float). Der Wertebereich wird häufig durch einen Minimum- und einen Maximumwert (min., max.) begrenzt, oder unter Verwendung von Größen des Umrichters/Motors.

Tabelle 5-18 Parameterattribute - Datentypen

Datentyp	Beschreibung
U16	Ganzzahliger Wert ohne Vorzeichen, 16 Bit
U32	Ganzzahliger Wert ohne Vorzeichen, 32 Bit
I16	Ganzzahliger Wert mit Vorzeichen, 16 Bit
I32	Ganzzahliger Wert mit Vorzeichen, 32 Bit
Float	Ein Gleitkommabetrag einfacher Genauigkeit nach dem IEEE-Standardformat max. Wertebereich: -3,39e+38 – +3,39e+38

Einheit

Die Parameterwerte unterstützen folgende Einheiten:

Tabelle 5-19 Parameterattribute - Einheit

Einheit	Beschreibung	Einheit	Beschreibung
-	dimensionslos	m/s	Meter pro Sekunde
%	Prozent	Nm	Newtonmeter
A	Ampere	W	Watt
V	Volt	kW	Kilowatt
Ohm	Ohm	hp	Horse power (Pferdestärken)
us	Mikrosekunden	kWh	Kilowattstunden
ms	Millisekunden	°C	Grad Celsius
s	Sekunden	m	Meter
Hz	Hertz	kg	Kilogramm
kHz	Kilohertz	°	Grad (Winkelgrade)
1/min	Umdrehungen pro Minute (U/min.)		

Gruppeneinteilung

Die Parameter sind entsprechend ihrer Funktionalität in Gruppen unterteilt. Dadurch wird die Transparenz erhöht und eine schnellere und effizientere Suche nach spezifischen Parametern ermöglicht. Ferner kann Parameter P0004 zum Steuern der spezifischen Gruppe von Parametern verwendet werden, die auf dem BOP angezeigt werden.

Tabelle 5-20 Parameterattribute - Gruppeneinteilung

Gruppeneinteilung	Beschreibung		Parameter-Hauptbereich:
IMMER	0	Alle Parameter	
UMRICHTER	2	Umrichter-Parameter	0200 … 0299
MOTOR	3	Motorparameter	0300 bis 0399 und 0600 ... 0699
GEBER	4	Drehzahlgeber	0400 … 0499
TECH_ANW	5	Technische Anwendungen/Einheiten	0500 … 0599
BEFEHLE	7	Steuerbefehle, digitale E/A	0700 ... 0749 und 0800 ... 0899
ANSCHLUSS	8	Analogein-/-ausgänge	0750 … 0799
SOLLWERT	10	Sollwertkanal und Hochlaufgeber	1000 … 1199
Safety Integrated	11	Fehlersichere Funktionen	9000 … 9999
FUNKT	12	Umrichterfunktionen	1200 … 1299
STEUERUNG	13	Motor-Steuerung/-Regelung	1300 … 1799
DATENÜBERTRAGUNG	20	Datenübertragung	2000 … 2099
ALARME	21	Fehler, Warnungen, Überwachungsfunktionen	0947 … 2199
TECHNOLOGIE	22	Technologie-Regler (PID-Regler)	2200 … 2399

Aktiv

Dieses Attribut ist nur in Verbindung mit einem BOP von Bedeutung. Das Attribut "Ja" zeigt an, dass dieser Wert bei einer Änderung sofort übernommen wird. Insbesondere die für Optimierungsfunktionen verwendeten Parameter weisen diese Eigenschaft auf (z.B. Konstantspannungserhöhung P1310 oder Filter-Zeitkonstanten). Andererseits wird bei Parametern mit dem Attribut "Zuerst bestätigen" der Wert erst nach dem Drücken der Taste P übernommen. Dazu gehören beispielsweise Parameter, deren Betrag verschiedene Einstellungen/Bedeutungen haben kann (z. B. Auswahl der Frequenz-Sollwertquelle P1000).

Tabelle 5-21 Parameterattribute - Aktiv

Aktiv	Beschreibung
Ja	Der Wert wird sofort gültig.
Zuerst bestätigen	Der Wert wird nach Drücken von P gültig.

Hinweis

Parameterwerte, die mit STARTER oder einer Higher-Level-Steuerung verändert werden, müssen nicht bestätigt werden.

Schnellinbetriebnahme

Dieses Parameter-Attribut gibt an, ob der Parameter in der Schnellinbetriebnahme (QC, Quick Commissioning) enthalten ist (P0010 = 1).

Tabelle 5-22 Parameterattribute - Schnellinbetriebnahme

QC	Beschreibung
Nein	Der Parameter ist in der Schnellinbetriebnahme nicht enthalten
Ja	Der Parameter ist in der Schnellinbetriebnahme enthalten

Wertebereich

Der Wertebereich, der zunächst durch den Datentyp vorgegeben ist, wird durch Mindest- und Höchstwerte in Abhängigkeit von den Größen des Umrichters/Motors eingeschränkt. Die Mindest- und Höchstwerte sind im Umrichter dauerhaft gespeichert und können vom Anwender nicht verändert werden. Zur Unterstützung der Inbetriebnahme verfügt jeder schreibbare Parameter über einen Standardwert, der als Werkseinstellung bezeichnet wird.

Tabelle 5-23 Parameterattribute - Wertebereich

Wertebereich	Beschreibung
-	Kein Wert eingegeben (z. B.: "r-Parameter")
Min	Mindestwert
Max	Höchstwert
Def	Standard-Wert

Datensätze

Eine genauere Beschreibung der Datensätze befindet sich in dem zughörigen Abschnitt.

Tabelle 5-24 Datensätze

BICO	Beschreibung
CDS	Befehlsdatensatz
DDS	Antriebsdatensatz

5.10 Verhalten des Umrichters beim Hochlauf und beim Austausch

Überblick

Beim Hochlaufen überprüft der Umrichter, ob eine MMC eingesteckt ist oder nicht.

Wenn sie gesteckt ist und kein Austausch stattgefunden hat, verläuft der Anlauf gemäß "normales Anlaufverhalten". Wenn eine Komponente (CU oder PM) ersetzt wurde, wird es als "Austausch" betrachtet und der Anlauf wird gemäß "Austauschverhalten" des Umrichters ablaufen.

5.10.1 Normales Hochlaufverhalten des Umrichters

Beschreibung

Ein normaler Hochlauf ist ein Anlauf nach Aus-Einschalten oder einem Spannungsausfall. Er kann mit oder ohne MMC ausgeführt werden.

Normaler Anlauf ohne MMC

Nach einem Lastspiel oder einem Netzausfall liest der Umrichter die Parameter aus dem EEPROM in den RAM-Speicher ein.

Normaler Anlauf mit MMC

Die CU erkennt automatisch, ob eine MMC vorhanden ist.

Das Hochlaufverhalten wird über P8458 wie folgt gesteuert:

P8458 = 0:	kein automatischer Download der Parameter von der MMC.
P8458 = 1:	Einmaliger automatischer Download von Parametern aus der MMC (beim nächsten Hochlauf der CU (Werkseinstellung)). Nach dem Download wird P8458 auf 0 gesetzt, um weitere automatische Downloads von Parametern zu verhindern.
P8458 = 2:	Automatisches Laden von Parametern aus der MMC (sofern vorhanden) nach jedem Hochfahren der Control Unit.

Nach erfolgtem Download kann die MMC wieder entfernt werden. Wenn keine MMC eingesteckt ist, läuft der Umrichter ohne Alarm- oder Fehlermeldung mit den im EEPROM gespeicherten Parametern hoch, selbst wenn P8458 auf 1 oder 2 gesetzt ist.

Hinweis

MMC für "automatischen Download"

Für einen automatischen Download wird immer das File clone00.bin verwendet.

Der Anwender muss dafür sorgen, dass clone00.bin (gespeichert als "clone00.bin" mit STARTER auf dem PC oder über die Einstellung P0804 = 00 mit dem BOP) auf der für den automatischen Parameter-Download verwendeten MMC beim Hochlauf unter der Verzeichnisstruktur /USER/SINAMICS/DATA/clone00.bin verfügbar ist. Wenn clone00.bin nicht vorhanden ist, fällt der Antrieb mit F0061 aus.

Erfolgreicher automatischer Download

Nach einem erfolgreichen automatischen Download wird F0395 angezeigt.

- Bei Standard-CUs ist eine Bestätigung erforderlich.
- Bei CUs mit fehlersicheren Funktionen muss eine Akzeptanzprüfung durchgeführt werden.

Bestätigung

Bei Standard-CUs muss der aktuelle Parametersatz überprüft und seine Gültigkeit durch Löschen der Meldung F0395 bestätigt werden. Dies kann folgendermaßen geschehen:

- Digitaleingang oder PLC-Signal (abhängig von der Einstellung von P0700)
- Einstellung P7844 = 0.
- Über die Taste FN am BOP

⚠ WARNUNG

Der Anwender ist verantwortlich dafür, dass die in der CU gespeicherten Parameter tatsächlich die richtigen Parameter für die jeweilige Anwendung sind.

Akzeptanzprüfung

Bei CUs mit fehlersicheren Funktionen ist es erforderlich, eine Akzeptanzprüfung durchzuführen (siehe Abschnitt "Fehlersichere Funktionen" in dieser Betriebsanleitung). Zur Löschung F0395 auf CUs mit fehlersicheren Funktionen ist wie folgt vorzugehen:

- P0010 = 30
- P9761 = Sicherheitspasswort
- P7844 = 0
- Führen Sie eine Akzeptanzprüfung durch

Abbruch des Downloads

Ein weiterer Weg zur Aufhebung von F00395 ist P7844 = 2 zu setzen (nur möglich, wenn ein MMC-Klon erstellt wurde). In diesem Fall werden alle neuen Parameter von der MMC zurückgewiesen und der Umrichter lädt seine Parameter aus dem EEPROM zurück.

⚠ WARNUNG

Durch Setzen von P7844 = 2 übernimmt der Anwender die Verantwortung dafür, dass die im EEPROM gespeicherten Parameter tatsächlich die richtigen Parameter für die jeweilige Anwendung sind.

- Bei Standard-CUs:
  - P7844 = 2
  - F00395 wird automatisch quittiert
- Bei CUs mit fehlersicheren Funktionen ist folgendes Vorgehen erforderlich:
  - P0010 = 95
  - P9761 = Sicherheitspasswort
  - P7844 = 2
  - Führen Sie eine Akzeptanzprüfung durch

Fehler beim automatischen Download

Schlägt ein automatischer Download-Vorgang fehl, so kehrt die CU zu dem zuvor im EEPROM gespeicherten Parametersatz zurück und es wird einer der folgenden Störcodes generiert:

Tabelle 5-25 Störcodes für automatischen Download

Störcode	Beschreibung
F0061	Automatischer Parameter-Download war nicht erfolgreich.
F0063	Automatischer Parameter-Download war nicht erfolgreich (z. B. falsche CU).

In diesem Fall ist zu prüfen, ob die MMC defekt ist, ein Parametersatz clone00.bin verfügbar ist oder der Parametersatz gültig ist.

ACHTUNG

Nach dem Up- und Download von Parametern zwischen unterschiedlichen Control Units müssen die Parametereinstellungen überprüft werden.

Der Download von Parametern von einer anderen CU schlägt mit F0063 möglicherweise fehl, wenn es Parameter gibt, die nicht heruntergeladen werden können (r0949 hinsichtlich der (ersten) nicht herunterladbaren Parameternummer prüfen).

Wenn die Fehlermeldung F0061 oder F0063 während des Hochlaufs auftritt, kann sie nur durch Aus- und Wiedereinschalten gelöscht werden.

5.10.2 Austauschverhalten des Umrichters

Überblick

In diesem Abschnitt wird die Möglichkeit beschrieben, Umrichter-Komponenten, Power Modules oder Control Units auszutauschen. Zudem werden die je nach Austauschart notwendigen Schritte beschrieben.

Folgende Austauschmöglichkeiten bestehen:

- Austausch der CU (weder PM noch CU werden gespeist)
- Austausch des PM (weder PM noch CU werden gespeist)
- Austausch des PM (CU wird extern gespeist)

Hinweis

Ein Austausch wird durch F0395 angezeigt. Ein Download-Fehler während des Austauschs wird durch F0061 oder F0063 angezeigt.

Wenn die Fehlermeldung F0061 oder F0063 während des Hochlaufs auftritt, kann sie nur durch Aus- und Wiedereinschalten gelöscht werden.

Austausch der CU, Austausch des PM (weder PM noch CU werden gespeist)

Einschränkungen: MMC mit gültigem Parametersatz ist eingesteckt

- Austausch nach Power On erkannt, MMC-Parameter -> RAM, Umrichter wechselt in F00395
- Bestätigung für Standard-CU oder Akzeptanzprüfung bei fehlersicherer CU erforderlich
- Nach dem Quittieren von F00395 werden die Daten automatisch vom RAM ins EEPROM übertragen (außer P7844 = 2)

Einschränkungen: keine MMC

- Austausch nach Power On erkannt, EEPROM-Parameter -> RAM, Umrichter wechselt in F00395
- Inbetriebnahme wird empfohlen – andernfalls arbeitet der Umrichter mit den Parametereinstellungen des EEPROM.
- Bestätigung für Standard-CU oder Akzeptanzprüfung bei fehlersicherer CU erforderlich

Austausch des PM (CU wird extern gespeist)

Einschränkungen: MMC mit gültigem Parametersatz ist eingesteckt

- Austausch erkannt, MMC-Parameter -> RAM, Umrichter wechselt in F00395
- Bestätigung für Standard-CU oder Akzeptanzprüfung bei fehlersicherer CU erforderlich
- Nach dem Quittieren von F00395 werden die Daten automatisch vom RAM ins EEPROM übertragen (außer P7844 = 2)

Einschränkungen: keine MMC

- Austausch erkannt, EEPROM-Parameter -> RAM, Umrichter wechselt in F00395
- Wenn die bereits im EEPROM gespeicherten Parameter korrekt sind, ist keine Inbetriebnahme erforderlich.
- Bestätigung für Standard-CU oder Akzeptanzprüfung bei fehlersicherer CU erforderlich

Hinweis

Nach Austausch eines PM ohne MMC gehen die Parametereinstellungen, die nur im RAM gespeichert sind, verloren.

Erfolgreicher Austausch

Nach einem erfolgreichen Austausch wird F00395 angezeigt.

- Bei Standard-CUs ist eine Bestätigung erforderlich.
- Bei CUs mit fehlersicheren Funktionen ist eine Abnahmeprüfung durchzuführen.

Bestätigung

Bei Standard-CUs muss der aktuelle Parametersatz überprüft und seine Gültigkeit durch Löschen der Meldung F00395 bestätigt werden. Dies kann folgendermaßen geschehen:

- Digitaleingang oder PLC-Signal (abhängig von der Einstellung von P0700)
- Einstellung P7844 = 0.
- Über die Taste FN am BOP

> **⚠ WARNUNG**
>
> Der Anwender ist verantwortlich dafür, dass die in der CU gespeicherten Parameter tatsächlich die richtigen Parameter für die jeweilige Anwendung sind.

Abnahmeprüfung

Bei CUs mit fehlersicheren Funktionen ist es erforderlich, eine Abnahmeprüfung durchzuführen (siehe Abschnitt "Fehlersichere Funktionen" in dieser Betriebsanleitung). Zum Löschen von F00395 auf CUs mit fehlersicheren Funktionen ist wie folgt vorzugehen:

- P0010 = 30
- P9761 = Sicherheitspasswort
- P7844 = 0
- Führen Sie eine Akzeptanzprüfung durch

Abbruch des Downloads

Ein weiterer Weg zur Aufhebung von F00395 ist P7844 = 2 zu setzen (nur möglich, wenn ein MMC-Klon erstellt wurde). In diesem Fall werden alle neuen Parameter von der MMC zurückgewiesen und der Umrichter lädt seine Parameter aus dem EEPROM zurück.

> **⚠ WARNUNG**
>
> Durch Setzen von P7844 = 2 übernimmt der Anwender die Verantwortung dafür, dass die im EEPROM gespeicherten Parameter tatsächlich die richtigen Parameter für die jeweilige Anwendung sind.

- Bei Standard-CUs:
  - P7844 = 2
  - F00395 wird automatisch quittiert
- Bei CUs mit fehlersicheren Funktionen ist folgendes Vorgehen erforderlich:
  - P0010 = 95
  - P9761 = Sicherheitspasswort
  - P7844 = 2
  - Abnahmeprüfung durchführen

Austauschfehler

Wenn der automatische Download fehlschlägt, wird ein Austauschfehler angezeigt. In diesem Fall kehrt die CU zu dem zuvor im EEPROM gespeicherten Parametersatz zurück, und die Fehlermeldung F00395 sowie eine der Fehlermeldungen F00061, F00062 und F00063 werden erzeugt.

Bei Standard-CUs muss der aktuelle Parametersatz überprüft und seine Gültigkeit durch Löschen der Meldung F00395 bestätigt werden. Dies kann folgendermaßen geschehen:

- Digitaleingang oder PLC-Signal (abhängig von der Einstellung von P0700)
- Einstellung P7844 = 0.
- Über die Taste FN am BOP

Im nächsten Schritt muss die Fehlermeldung F00061 / F00062 oder F00063 durch Aus- und Wiedereinschalten gelöscht werden.

Hinweis

F00395 kann nicht durch Aus- und Wiedereinschalten gelöscht werden. F00061, F00062 und F00063 können nur durch Aus- und Wiedereinschalten gelöscht werden.

Im Fall einer Austauschfehlerprüfung ist zu prüfen, ob die MMC defekt, ein Parametersatz clone00.bin verfügbar oder der Parametersatz gültig ist.

Ein gültiger Parametersatz darf nicht von einem anderen Typ stammen (z. B. CU240S DP und CU240S oder fehlersichere und Standard-CUs).

Bestimmungen zu Austausch und Austausch bei laufendem Betrieb

Es existieren verschiedene Szenarien, unter denen ein Austausch oder ein Austausch bei laufendem Betrieb stattfinden können, und für die jeweils eindeutige Voraussetzungen erfüllt sein müssen.

⚠ GEFAHR

Kein Power Module (PM) bei laufendem Betrieb austauschen

Vor Austausch eines PM muss dieses vollständig abgeschaltet werden. Der Versuch, ein gespeistes PM auszutauschen, kann zum Tod von Mitarbeitern führen und schwere Sachschäden und Schäden am Gerät verursachen.

⚠ WARNUNG

Einschränkungen beim Austausch

Vor einem Austausch muss Folgendes beachtet werden:

- Es obliegt der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass nur CUs des gleichen Typs ausgetauscht werden.
- Es obliegt der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass die MMC den korrekten Parametersatz enthält.
- Es obliegt der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass nur PMs des gleichen Typs und der gleichen Nennleistung ausgetauscht werden.
- Es obliegt der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass sich die Anwendung in einem sicheren Zustand befindet, bevor ein Austausch bei laufendem Betrieb stattfindet.

Austausch einer CU

Folgendes Verfahren dient als Anleitung zum Austausch einer CU.

VORSICHT
Datensatzkompatibilität Um eine vollständige Datensatzkompatibilität sicherzustellen wird empfohlen, vor dem Austausch der CU einen Upload des Parametersatzes von der CU auf eine neue MMC durchzuführen.

Vor dem Austausch einer CU muss Folgendes beachtet werden:

1. Das PM wird abgeschaltet und getrennt.
2. Nach dem Unterbrechen der Netzversorgung 5 Minuten warten, bis sich das Gerät entladen hat.
3. Die zweiteiligen Klemmen, die derzeit mit der CU verdrahtet sind, trennen.
4. Die MMC entfernen.
5. Die CU vom PM abnehmen.

Vor dem Einschalten der Stromversorgung des Umrichters ist Folgendes zu beachten:

1. Die neue CU am PM anbringen.
2. Die zweiteiligen Klemmen wieder an die CU anschließen.
3. Die MMC in den MMC-Steckplatz der CU schieben.

Austausch des PM

⚠ VORSICHT
Um eine vollständige Datensatzkompatibilität sicherzustellen, ist vor dem Austausch des PM zu überprüfen, ob alle Paramater im EEPROM der CU (siehe P0014 oder P0971) gespeichert sind.

Vor dem Austausch eines PM muss Folgendes beachtet werden:

1. Das PM wird abgeschaltet und getrennt.
2. Nach dem Unterbrechen der Netzversorgung 5 Minuten warten, bis sich das Gerät entladen hat.

Vor dem Einschalten der Stromversorgung ist Folgendes zu beachten:

1. Das neue PM ist ordnungsgemäß installiert und angeschlossen.
2. Die CU wird wieder auf das PM gesetzt.

Kommunikation

6

6.1 PROFIdrive-Profil V4.0

6.1.1 In PROFIdrive-Profil 4.0 festgelegte Nutzdatenstruktur

Einführung

Die Umrichter der Serie SINAMICS G120 können über den zyklischen PROFIBUS DP-Kanal oder den azyklischen DPV1-Kanal gesteuert werden. Die Nutzdatenstruktur des zyklischen/azyklischen Kanals ist im PROFIdrive-Profil, Version 4.0, festgelegt.

Das PROFIdrive-Profil legt für die Umrichter die Nutzdatenstruktur fest, mit der ein Master über zyklische oder azyklische Datenübertragung auf die Umrichter (Slaves) zugreifen kann.

Hinweis

PROFIdrive für Antriebstechnologie ist standardisiert und in folgendem Dokument beschrieben:
Literatur: /P5/ PROFIdrive Profile Drive Technology

Telegrammdatenstruktur

Die Nutzdatenstruktur für zyklische Datenübertragung ist in zwei Bereiche untergliedert, die in jedem Telegramm übertragen werden können:

- Prozessdatenbereich (PZD)

  Die Prozessdaten umfassen Steuerwörter (Status-Informationen) und Sollwerte (Istwerte). Prozessdaten werden im Prozessdatenbereich übertragen.

  Die übertragenen Prozessdaten werden erst dann wirksam, wenn die in den Steuerwörtern, Sollwerten, Zustandswörtern und Istwerten verwendeten Bits im Umrichter geroutet wurden.

- Parameterkanal

  Dieser Bereich ist für das Lesen/Schreiben von Parameterwerten reserviert.

  Dieser Telegrammbereich dient zur Überwachung und/oder Änderung beliebiger Parameter im Umrichter. Weitere Informationen zum Parameterkanal sind im Funktionshandbuch zu finden.

Parameterkanal				Prozessdatenbereich (PZD)									
PKE	IND	PWE		PZD01 STW1 ZSW1	PZD02 HSW HIW	PZD 03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	PZD09	PZD1 0
1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	5. Wort	6. Wort	7. Wort	8. Wort	9. Wort	10. Wort

PZD: Prozessdaten
PKE: Parameterkennung
IND: Index
PWE: Parameterwert
STW: Steuerwort 1
ZSW: Zustandswort 1
HSW: Hauptsollwert
HIW: Haupt-Istwert

6.1.2 Datenstruktur des Parameterkanals

Beschreibung

Das PROFIdrive-Profil V4.0 definiert für die Umrichter die Nutzdatenstruktur, mit der ein Master auf die Umrichter (Slaves) zugreifen kann. Der Bereich für den Parameterkanal des Telegramms kann zur Überwachung und/oder zur Änderung beliebiger Parameter im Umrichter verwendet werden.

Parameterkanal

Unter Verwendung des Parameterkanals können Prozessdaten bearbeitet und überwacht werden (schreiben/lesen), wie unten beschrieben. Der Parameterkanal umfasst immer 4 Worte.

Abkürzungen: PKE: Parameterkennung
IND: Index
PWE: Parameterwert

Bild 6-1 Struktur des Parameterkanals in der Telegrammstruktur

Parameterkennung (PKE), erstes Wort

Die Parameterkennung (PKE) ist immer ein 16-Bit-Wert.

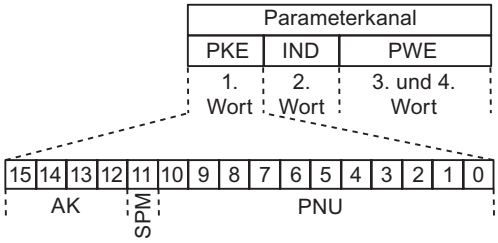


Bild 6-2 PKE-Struktur

- Die Bits 0 bis 10 (PNU) enthalten den Rest der Parameternummer (Wertebereich 1 bis 61999).

Für Parameternummern ≥ 2000 muss ein Offset addiert werden, der mit den oberen Bits (azyklisch) oder den unteren Bits (zyklisch) des Bytes von IND definiert ist.

- Bit 11 (SPM) ist reserviert und immer = 0.
- Die Bits 12 … 15 (AK) enthalten die Anforderungs- oder die Antwortkennung.

Die Bedeutung der Anforderungskennung für Anforderungstelegramme (Master → Umrichter) wird in folgender Tabelle beschrieben.

Tabelle 6-1 Anforderungskennung (Master → Umrichter)

Anforderungs-kennung	Bedeutung	Antwort-kennung	
		positiv	negativ
0	keine Anforderung	0	7 / 8
1	Anforderung Parameterwert	1 / 2	↑
2	Änderung Parameterwert (Wort)	1	|
3	Änderung Parameterwert (Doppelwort)	2	|
4	Anforderung beschreibendes Element 1)	3	|
6	Anforderung Parameterwert (Feld) 1)	4 / 5	|
7	Änderung Parameterwert (Feld, Wort) 1)	4	|
8	Änderung Parameterwert (Feld, Doppelwort) 1)	5	|
9	Anforderung Anzahl der Feldelemente	6	|
11	Änderung Parameterwert (Feld, Doppelwort) und Speichern im EEPROM 2)	5	|
12	Änderung Parameterwert (Feld, Wort) und Speichern im EEPROM 2)	4	|
13	Änderung Parameterwert (Doppelwort) und Speichern im EEPROM	2	↓
14	Änderung Parameterwert (Wort) und Speichern im EEPROM	1	7 / 8
1) Das gewünschte Element der Parameterbeschreibung ist in IND (2. Wort) spezifiziert. 2) Das gewünschte Element des indizierten Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.			

Die Bedeutung der Antwortkennung für Antworttelegramme (Umrichter → Master) wird in folgender Tabelle beschrieben. Die Anforderungskennung bestimmt, welche Antwortkennungen möglich sind.

Tabelle 6-2 Antwortkennung (Umrichter → Master)

Antwortkennung	Bedeutung
0	keine Antwort
1	Übertrage Parameterwert (Wort)
2	Übertrage Parameterwert (Doppelwort)
3	Übertrage beschreibendes Element 1)
4	Übertrage Parameterwert (Feld, Wort) 2)
5	Übertrage Parameterwert (Feld, Doppelwort) 2)
6	Übertrage Anzahl der Feldelemente
7	Anforderung kann nicht bearbeitet werden, Aufgabe kann nicht ausgeführt werden (mit Fehlernummer)
8	Kein Mastersteuerungs-Status / keine Berechtigung zur Parameteränderung der PARAMETERKANAL-Schnittstelle
1) Das gewünschte Element der Parameterbeschreibung ist in IND (2. Wort) spezifiziert. 2) Das gewünschte Element des indizierten Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.	

Ist die Antwortkennung 7 (Anforderung kann nicht bearbeitet werden), dann wird eine der in der folgenden Tabelle aufgelisteten Fehlernummern im Parameterwert 2 (PWE2) gespeichert.

Tabelle 6-3 Fehlernummern für die Antwort "Anforderung kann nicht bearbeitet werden"

Nr.	Bedeutung	
0	Unzulässige Parameternummer (PNU)	Parameter ist nicht vorhanden
1	Parameterwert kann nicht geändert werden	Der Parameter kann nur gelesen werden
2	Minimum/Maximum nicht erreicht oder überschritten	–
3	Falscher Subindex	–
4	Kein Feld	Ein einzelner Parameter wurde mit einer Feldanforderung angesprochen und Subindex > 0
5	Falscher Parametertyp / falscher Datentyp	Verwechslung von Wort und Doppelwort
6	Setzen nicht zulässig (nur Rücksetzen)	–
7	Beschreibendes Element kann nicht geändert werden	Beschreibung kann nie geändert werden
11	Nicht im Zustand "Master-Steuerung"	Änderungsanforderung ohne Zustand "Master-Steuerung" (siehe P0927)
12	Schlüsselwort fehlt	–
17	Anforderung kann aufgrund des Betriebszustands nicht bearbeitet werden	Der gegenwärtige Umrichter-Betriebszustand ist nicht kompatibel mit der empfangenen Anforderung.
101	Parameternummer derzeit deaktiviert	Abhängig vom Betriebszustand des Umrichters

Nr.	Bedeutung	
102	Kanalbreite nicht ausreichend	Kommunikationskanal zu klein für Antwort
104	Unzulässiger Parameterwert	Der Parameter lässt nur bestimmte Werte zu.
106	Anforderung nicht enthalten / Aufgabe wird nicht unterstützt.	Nach Anforderungskennung 5, 10, 15
200/ 201	Geändertes Minimum/Maximum nicht erreicht oder überschritten	Das Maximum oder Minimum kann im Betrieb weiter begrenzt werden.
204	Die verfügbare Zugriffsberechtigung deckt keine Parameteränderungen ab.	–

Parameter-Index (IND) zweites Wort

Der Feld-Subindex wird im PROFIdrive-Profil einfach als "Subindex" bezeichnet.

Struktur für azyklische Datenübertragung

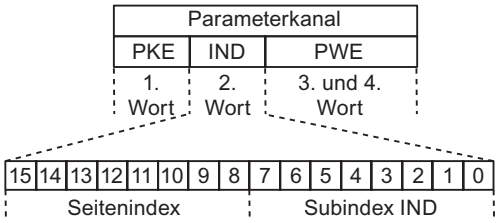


Bild 6-3 IND-Struktur – azyklisch

- Der Feld-Subindex ist ein 8-Bit-Wert, der im azyklischen Datenübertragungsmodus im niederwertigen Byte (Bits 0 bis 7) des Parameterindex (IND) übertragen wird.
- Die Aufgabe zur Parameterseiten-Auswahl für zusätzliche Parameter wird in diesem Fall durch das höherwertige Byte (Bits 8 bis 15) des Parameterindex ausgeführt. Diese Struktur erfüllt die Anforderungen der USS-Spezifikation.

  Beispiel: Codierung einer Parameternummer in PKE und IND für "P2016, Index 3"

Struktur für zyklische Datenübertragung

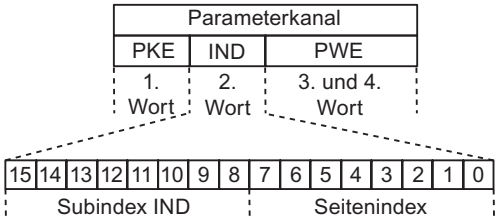


Bild 6-4 IND-Struktur – zyklisch

- Der Feld-Subindex ist ein 8-Bit-Wert, der im zyklischen Datenübertragungsmodus im höherwertigen Byte (Bits 8 bis 15) des Parameterindex (IND) übertragen wird.
- Die Aufgabe zur Parameterseiten-Auswahl für zusätzliche Parameter wird in diesem Fall durch das niederwertige Byte (Bits 0 bis 7) des Parameterindex ausgeführt.

Regelungen für den Parameterbereich

Das Bit für die Auswahl der Parameterseite funktioniert wie folgt:

Wenn es auf 1 gesetzt ist, dann wird im Umrichter ein Offset von 2000 auf die in der Parameterkanal-Anforderung übertragene Parameternummer (PNU) angewandt, bevor eine Weitergabe erfolgt.

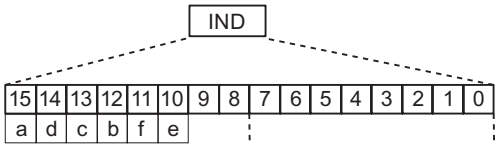


Bild 6-5 IND-Seitenindex – azyklisch

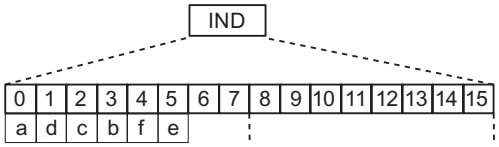


Bild 6-6 IND-Seitenindex – zyklisch

Tabelle 6-4 Vorschrift für die Einstellung von PNU

Parameterbereich	Seitenindex						Bit		Hex-Wert	+ PNU
	a	d	c	b	f	e	9	8		
0000 – 1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 – 7CF
2000 – 3999	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80	0 – 7CF
4000 – 5999	0	0	0	1	0	0	0	0	0x10	0 – 7CF
6000 – 7999	1	0	0	1	0	0	0	0	0x90	0 – 7CF
8000 – 9999	0	0	1	0	0	0	0	0	0x20	0 – 7CF
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
64.000 – 65.999	1	1	1	1	0	1	0	0	0x1F	0 – 7CF

Tabelle 6-5 Beispiel-Codierung einer Parameternummer in PKE und IND für P8820, Index 16

	PKE		IND	
dezimal	xx	820	32	16
hex	xx	334	20	10

Parameterwert (PWE) 3. und 4. Wort

Im Falle eines Datenaustauschs über PROFIBUS oder PROFINET wird der Parameterwert (PWE) als Doppelwort (32 Bit) übertragen. In einem Telegramm kann jeweils immer nur ein Parameterwert übertragen werden.

Ein 32-Bit-Parameterwert umfasst PWE1 (H-Wort, 3. Wort) und PWE2 (L-Wort, 4. Wort).

Ein 16-Bit-Parameterwert wird in PWE2 (L-Wort, 4. Wort) übertragen. PWE1 (H-Wort, 3. Wort) muss in diesem Fall im PROFIBUS-DP-Master auf 0 gesetzt werden.

Hinweis

Im Falle einer Kommunikation über USS ist die Wortlänge in P2013 konfigurierbar. Details hierzu sind im Abschnitt "Kommunikation über USS" zu finden.

Regeln für die Bearbeitung von Anforderungen/Antworten

- Eine Anforderung oder eine Antwort kann sich nur auf einen Parameter beziehen.
- Der Master muss eine Anforderung ständig wiederholen, bis er die passende Antwort bekommen hat.
- Der Master erkennt die Antwort auf eine gesendete Anforderung durch
  - Auswertung der Antwortkennung,
  - Auswertung der Parameternummer PNU,
  - Auswertung des Parameter-Index IND, falls erforderlich, oder
  - Auswertung des Parameterwertes PWE, falls notwendig.
- Die vollständige Anforderung muss in einem Telegramm gesendet werden. Anforderungstelegramme können nicht aufgeteilt werden. Das gleiche gilt für Antworten.
- Falls Antworttelegramme Parameterwerte enthalten, gibt der Antrieb immer den momentanen Parameterwert zurück, wenn er Antworttelegramme wiederholt.
- Falls im zyklischen Betrieb von der Parameterkanal-Schnittstelle keine Informationen bezogen werden müssen (nur PZD-Daten sind relevant), muss ein Anforderungstelegramm vom Typ "keine Anforderung" ausgegeben werden.

6.2 Zyklische Kommunikation

6.2.1 Telegramme

Telegramme

Die Auswahl eines Telegramms über P0922 legt auf der Antriebsseite fest, welche Prozessdaten zwischen Master und Slave übertragen werden.

Aus Sicht des Slave gibt es Empfangsworte und Sendeworte.

Die Empfangs- und Sendeworte umfassen folgende Elemente:

- Empfangsworte

  Steuerworte oder Sollwerte
- Sendeworte

  Zustandsworte oder Istwerte

Verwendete Telegrammtypen

Die folgenden Telegramme können über Parameter P0922 eingestellt werden:

Standard-Telegramme

Die Standard-Telegramme sind gemäß dem PROFIdrive-Profil strukturiert. Die internen Prozessdatenverbindungen werden automatisch gemäß der eingestellten Telegrammnummer gesetzt.

- Telegramm 1 Drehzahlregelung, 2 Wörter
- Telegramm 20 Drehzahlregelung, VIK/NAMUR

Herstellerspezifische Telegramme

Die herstellerspezifischen Telegramme sind gemäß den firmeninternen Spezifikationen strukturiert. Die internen Prozessdatenverbindungen werden automatisch gemäß der eingestellten Telegrammnummer gesetzt.

- Telegramm 350 Drehzahlregelung, 4 Wörter
- Telegramm 352 Drehzahlregelung, PCS7
- Telegramm 353 Drehzahlregelung, PKW 4/4 und PCD 2/2
- Telegramm 354 Drehzahlregelung, PKW 4/4 und PCD 6/6

Gerätebezogene Telegramme

Die Sende- und Empfangstelegramme können unter Verwendung der BICO-Technik nach Bedarf konfiguriert werden, um die Sende- und Empfangs-Prozessdaten miteinander zu verschalten.

- Telegramm 999 Freie Verbindung über BICO (bis zu 8 Datenworte)

6.2.2 Standard-Telegrammstruktur

BICO-Verbindung

Wird ein Telegramm ausgewählt, sind die entsprechenden BICO-Verbindungsparameter fest und können nicht geändert werden (außer P0701 und die folgenden Digitaleingänge). Ist P0922 = 999, dann behält dieser Parameter die aktuellen BICO-Verbindungsparameter bei, jedoch können die BICO-Parameter jetzt verändert werden.

Telegrammstruktur und Einstellungen von P0922

Tabelle 6-6 Standard-Telegramme von 1 bis 999

Telegramm	Parameterkanal	Prozessdatenbereich (PZD)							
		PZD01 STW1 ZSW1	PZD 02 HSW HIW	PZD 03	PZD 04	PZD 05	PZD 06	PZD 07	PZD 08
Telegramm 1 Drehzahlregelung, 2 Wörter	-	STW1	NSOLL_A	⇐ Telegramm vom PROFIBUS empfangen					
		ZSW1	NIST_A	⇒ Telegramm an PROFIBUS senden					
Telegramm 20 Drehzahlregelung, VIK/NAMUR	-	STW1	NSOLL_A						
		ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST	MIST	PIST	<1>		
Telegramm 350 Drehzahlregelung, 4 Wörter	-	STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW2				
		ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_	ZSW2				
Telegramm 352 Drehzahlregelung, PCS7	-	STW1	NSOLL_A	<3>	<3>	<3>	<3>		
		ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST	MIST	FAULT_ CODE	WARN_ CODE		
Telegramm 353 Drehzahlregelung, PKW 4/4 und PCD 2/2	X	STW1	NSOLL_A						
	X	ZSW1	NIST_A_ GLATT						
Telegramm 354 Drehzahlregelung, PKW 4/4 und PCD 6/6	X	STW1	NSOLL_A	<3>	<3>	<3>	<3>		
	X	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST	MIST	FAULT_ CODE	WARN_ CODE		
Telegramm 999 Freie Verschaltung über BICO	-	STW1 <1>	Telegrammlänge bei Empfang beträgt max. 8 Wörter. Es besteht freie Auswahl über die zentrale PROFIBUS-Konfiguration, z.B. HW Config (Universalmodul in GSD) <2>						
		ZSW1 <1>	Telegrammlänge bei Senden beträgt max. 8 Wörter. Es besteht freie Auswahl über die zentrale PROFIBUS-Konfiguration, z.B. HW Config (Universalmodul in GSD) <2>						
<1> Um mit dem PROFIdrive-Profil übereinzustimmen, muss PZD1 als STW1 oder ZSW1 verwendet werden. <2> Struktur wie ein Standard-Telegramm <3> Platzhalter für PCS7 Prozessdaten									
STW1/2 (r2090/r2091) ZSW1/2 (r0052/r0053) NSOLL_A *) (P1070) NIST_A *) (r0021) IA_IST (r0027) MIST (r0031) PIST (r0032) M_LIM (P1522) FAULT_CODE (r2131) WARN_CODE (r2132)		Steuerwort 1/2 Zustandswort 1/2 Drehzahlsollwert A (16 Bit) Drehzahlilstwert A (16 Bit) Ausgangsstrom Drehmomentistwert Wirkleistung Drehmomentgrenzwert Störcode Warncode							
*) NSOLL_A, NIST_A sind FSOLL und FIST für SINAMICS G120									

6.2.3 VIK/NAMUR-Telegrammstruktur

Beschreibung

Tabelle 6-7 VIK/NAMUR-Telegrammstruktur

Telegramm	Parameterkanal	Prozessdatenbereich (PZD)							
		PZD01 STW1 ZSW1	PZD 02 HSW HIW	PZD 03	PZD 04	PZD 05	PZD 06	PZD 07	PZD 08
Telegramm 20 Drehzahlregelung, VIK/NAMUR	-	STW1	NSOLL_A						
	-	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST	MIST	PIST	<1>		
<1> Um mit dem PROFIdrive-Profil übereinzustimmen, muss PZD1 als STW1 oder ZSW1 verwendet werden.									
STW1/2 (r2090/r2091) ZSW1/2 (r0052/r0053) NSOLL_A *) (P1070) NIST_A *) (r0021) IA_IST (r0027) MIST (r0031) PIST (r0032)		Steuerwort 1/2 Zustandswort 1/2 Drehzahlsollwert A (16 Bit) Drehzahlilstwert A (16 Bit) Ausgangsstrom Drehmomentistwert Wirkleistung							
*) NSOLL_A, NIST_A sind FSOLL und FIST für SINAMICS G120									

Wird mit P0922 = 20 VIK/NAMUR-Telegramm ausgewählt, so wird der Parameter P2038 "Auswahl des aktuellen Profils" automatisch auf VIK/NAMUR gesetzt.

Auch ist es erforderlich, die Ident-Nummer (GSD) über Parameter P2042 festzulegen:

- **SIMATIC Objekt-Manager (Slave-OM)**

  Bei Antrieben, die mit dem SIMATIC-Objekt-Manager (Slave-OM) konfiguriert werden, muss Parameter P2042 auf 0 gesetzt werden (Standard).

- **VIK/NAMUR GSD (Gerätestammdaten-Datei)**

  Bei allen anderen Konfigurationen muss die Parametereinstellung von P2042 auf 1 geändert werden (NAMUR). Dies bedeutet, dass die VIK/NAMUR-ID der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) an die PLC gesendet wird.

Hinweis

Bei Änderung des PROFIBUS-Standardtelegramms auf NAMUR-Telegramm oder umgekehrt (Parameter: P0922, P2038 und P2042) wird die Umrichter-ID geändert. Die Änderung der Umrichter-ID wird erst nach Aus-Einschalten der Control Unit CU240S wirksam.

Um von VIK/NAMUR auf das Standard-Telegramme zurückzuwechseln ist es erforderlich, P0922 = 999 (freie BICO-Verbindung) zu setzen und dann P2038 und P2042 auf das PROFIdrive-Profil zurückzusetzen. Ist P0922 = 999, dann behält dieser Parameter die aktuellen BICO-Verbindungsparameter bei, jedoch können die BICO-Parameter jetzt verändert werden.

6.2.4 PROFIsafe-Telegrammstruktur

Beschreibung

Die fehlersicheren Funktionen können über die fehlersicheren Eingänge FDI0 und FDI1 oder über PROFIsafe-Signale (siehe P9603 und 9803) ausgelöst werden.

Um PROFIsafe zur Auslösung von fehlersicheren Funktionen einzusetzen, muss das G120-GSD-File im Steuerungssystem - z. B. SIMATIC S7 - installiert sein.

Eingangs- und Ausgangsadresse, je 6 Byte (Eingangs- und Ausgangsadresse sind identisch)

• Byte 0 (Prozessdaten 0), Bit 0:	**STO**	0 = gewählt	1 nicht gewählt
• Byte 0 (Prozessdaten 0), Bit 1:	**SS1**	0 = gewählt	1 nicht gewählt
• Byte 1 (Prozessdaten 1), Bit 0:	**SLS**	0 = gewählt	1 nicht gewählt

Tabelle 6-8 Eingangsadressen für PROFIsafe-Signale

	Adresse	Funktion
1	E 0.0	STO-Bit aus Umrichter
2	E 0.1	SS1-Bit aus Umrichter
	…	
9	E 1.0	SLS-Bit aus Umrichter

Tabelle 6-9 Ausgangsadressen für PROFIsafe-Signale

	Adresse	Funktion
1	A 0.0	STO-Bit in Umrichter
2	A 0.1	SS1-Bit in Umrichter
	…	
9	A 1.0	SLS in/aus Umrichter

6.2.5 Umschaltverhalten des Kommunikationstelegramms

Überblick

Tabelle 6-10 Verhalten beim Umschalten der Telegrammstruktur, Teil 1

P0922 =	1 → 20		1 → 350		1 → 352/354		1 → 999/353	
	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6
P0820 =	Unverändert	2090.15	unverändert	2091.4	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert
P0821 =	unverändert	unverändert	unverändert	2091.5	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert
P1035 =	19.13	19.13	unverändert	2090.13	unverändert	2090.13	unverändert	unverändert
P1036 =	19.14	19.14	unverändert	2090.14	unverändert	2090.14	unverändert	unverändert

Tabelle 6-11 Verhalten beim Umschalten der Telegrammstruktur, Teil 2

P0922 =	20 → 1/353		20 → 350		20 → 352/354		20 → 999	
	if P0700 ≠ 6	if P0700 = 6	if P0700 ≠ 6	if P0700 = 6	if P0700 ≠ 6	if P0700 = 6	if P0700 ≠ 6	if P0700 = 6
P0820 =	0.0	0.0	unverändert	2091.4	0.0	0.0	unverändert	unverändert
P0821 =	unverändert	unverändert	unverändert	2091.5	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert
P1035 =	unverändert	2090.13	unverändert	2090.13	unverändert	2090.13	unverändert	unverändert
P1036 =	unverändert	2090.14	unverändert	2090.14	unverändert	2090.14	unverändert	unverändert

Tabelle 6-12 Verhalten beim Umschalten der Telegrammstruktur, Teil 3

P0922 =	350 → 1/353		350 → 20		350 → 352/354		350 → 999	
	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6
P0820 =	unverändert	0.0	unverändert	2090.15	unverändert	0.0	unverändert	unverändert
P0821 =	unverändert	0.0	0.0	0.0	unverändert	0.0	unverändert	unverändert
P1035 =	unverändert	2090.13	19.13	19.13	unverändert	2090.13	unverändert	unverändert
P1036 =	unverändert	2090.14	19.14	19.14	unverändert	2090.14	unverändert	unverändert

Tabelle 6-13 Verhalten beim Umschalten der Telegrammstruktur, Teil 4

P0922 =	352 → 1/353		352 → 20		352 → 350		352 → 999/354	
	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6
P0820 =	0.0	0.0	unverändert	2090.15	unverändert	2091.4	unverändert	unverändert
P0821 =	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert	2091.5	unverändert	unverändert
P1035 =	unverändert	2090.13	19.13	19.13	unverändert	2090.13	unverändert	unverändert
P1036 =	unverändert	2090.14	19.14	19.14	unverändert	2090.14	unverändert	unverändert

Tabelle 6-14 Verhalten beim Umschalten der Telegrammstruktur, Teil 5

P0922 =	353 → 20		353 → 350		353 → 352/354		353 → 999/1	
	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6
P0820 =	unverändert	2090.15	unverändert	2091.4	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert
P0821 =	unverändert	unverändert	unverändert	2091.5	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert
P1035 =	19.13	19.13	unverändert	2090.13	unverändert	2090.13	unverändert	unverändert
P1036 =	19.14	19.14	unverändert	2090.14	unverändert	2090.14	unverändert	unverändert

Tabelle 6-15 Verhalten beim Umschalten der Telegrammstruktur, Teil 6

P0922 =	354 → 1/353		354 → 20		354 → 350		354 → 999/352	
	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6
P0820 =	0.0	0.0	unverändert	2090.15	unverändert	2091.4	unverändert	unverändert
P0821 =	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert	2091.5	unverändert	unverändert
P1035 =	unverändert	2090.13	19.13	19.13	unverändert	2090.13	unverändert	unverändert
P1036 =	unverändert	2090.14	19.14	19.14	unverändert	2090.14	unverändert	unverändert

Tabelle 6-16 Verhalten beim Umschalten der Telegrammstruktur, Teil 7

P0922 =	999 → 1/353		999 → 20		999 → 350		999 → 352/354	
	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6	wenn P0700 ≠ 6	wenn P0700 = 6
P0820 =	0.0	0.0	unverändert	2090.15	unverändert	2091.4	0.0	0.0
P0821 =	0.0	0.0[1)]	0.0	0.0[1)]	unverändert	2091.5	0.0	0.0[1)]
P1035 =	unverändert	2090.13	19.13	19.13	unverändert	2090.13	unverändert	2090.13
P1036 =	unverändert	2090.14	19.14	19.14	unverändert	2090.14	unverändert	2090.14

1) Dieser Wert ist eingestellt, wenn Sie vorher von 350 auf 999 gewechselt haben. Andernfalls ändert sich der Wert nicht.

6.2.6 Steuer- und Zustandswörter

Beschreibung

Die Steuer- und Zustandswörter erfüllen die Spezifikationen für das PROFIdrive-Profil, Version 4.0 für die Betriebsart "Drehzahlregelung".

Steuerwort 1 (STW1)

Steuerwort 1 (Bits 0 … 10 gemäß PROFIdrive-Profil und VIK/NAMUR, Bits 11 … 15 spezifisch für SINAMICS G120).

Tabelle 6-17 Zuweisung Steuerwort 1

Bit	Wert	Bedeutung und Kommentar	P0922 = 20 (VIK/NAMUR)	P0922 = 1 / 350 / 352 / 353 / 354 (PROFI drive-Profil)
0	0	**OFF1** Abschaltung, Geschwindigkeitsabhnahme an der HLG-Rampe, Impulssperre wenn f < f_{min}.	P0840 = 2090:0	P0840 = 2090:0
	1	**ON** Setzt den Umrichter in den Zustand "Betriebsbereit" (Ready to run), die Drehrichtung ist über Bit 11 festzulegen.		
1	0	**Zum Stillstand austrudeln (OFF2)** Sofortige Impulssperre, Antrieb trudelt aus bis zum Stillstand.	P0844 = 2090:1	P0844 = 2090:1
	1	**Kein zum Stillstand austrudeln** Alle Befehle "zum Stillstand austrudeln" (OFF2) werden zurückgenommen.		
2	0	**Schnellstopp (OFF3)** Schnelles Anhalten: Abschalten mit der schnellst möglichen Verzögerungsrate.	P0848 = 2090:2	P0848 = 2090:2
	1	**Kein Schnellstopp** Alle Befehle "Schnellstopp" (OFF3) werden zurückgenommen.		
3	0	**Betrieb sperren** Regelung und Umrichterimpulse werden gesperrt.	P0852 = 2090:3	P0852 = 2090:3
	1	**Betrieb freigeben** Regelung und Umrichterimpulse werden freigegeben.		
4	0	**Hochlaufgeber zurücksetzen** HLG-Ausgang ist auf 0 gesetzt (schnellstmöglicher Bremsvorgang), Umrichter bleibt in Zustand ON.	P1140 = 2090:4	P1140 = 2090:4
	1	**Hochlaufgeber freigeben**		
5	0	**Hochlaufgeber sperren** Der momentan vom Hochlaufgeber gelieferte Sollwert wird "eingefroren".	P1141 = 2090:5	P1141 = 2090:5
	1	**Hochlaufgeber freigeben**		
6	0	**Sollwert deaktivieren** Der am HLG-Eingang gewählte Wert wird auf 0 (Null) gesetzt.	P1142 = 2090:6	P1142 = 2090:6
	1	**Sollwert freigeben** Der am HLG-Eingang gewählte Wert wird freigegeben.		

Bit	Wert	Bedeutung und Kommentar	P0922 = 20 (VIK/NAMUR)	P0922 = 1 / 350 / 352 / 353 / 354 (PROFIdrive-Profil)
7	1	**Fehlerquittierung** Fehler wird mit einer positiven Flanke quittiert, der Umrichter schaltet dann in den Zustand "Anlaufsperre" um.	P1024 = 2090:7	P1024 = 2090:7
8	0	**JOG 1 OFF** Antrieb bremst so schnell wie möglich.	P1055 = 2090:8	P1055 = 2090:8
	1	**JOG 1 ON** Der Antrieb läuft so schnell wie möglich zum Sollwert für Tippbetrieb hoch (Drehrichtung: CW = im Uhrzeigersinn).		
9	0	**JOG 2 OFF** Antrieb bremst so schnell wie möglich.	P1056 = 2090:9	P1056 = 2090:9
	1	**JOG 2 ON** Der Antrieb läuft so schnell wie möglich zum Sollwert für Tippbetrieb hoch (Drehrichtung: CCW = entgegen Uhrzeigersinn).		
10	0	**Keine SPS-Steuerung** Prozessdaten ungültig, "Lebenszeichen" erwartet.	----	----
	1	**SPS-Steuerung** Steuerung über Schnittstelle, Prozessdaten gültig		
11	0	**Keine Sollwert-Invertierung** Motor läuft im Uhrzeigersinn als Reaktion auf einen positiven Sollwert.	P1113 = 2090:11	
	1	**Sollwert-Invertierung** Motor läuft gegen den Uhrzeigersinn als Reaktion auf einen positiven Sollwert.		
12		Nicht verwendet	Nicht verwendet	Nicht verwendet
13	1	**Motorpotenziometer UP**	Nicht verwendet	P1035 = 2090:13
14	1	**Motorpotenziometer TIEFER**		P1036 = 2090:14
15	1	Abhängig vom Protokoll: Bei einem Umrichter SINAMICS G120 ist es unter Verwendung der Funktion Vor-Ort-/Fern-Bedienung möglich, zwischen den Befehlsdatensätzen (CDS) 0 und 1 in Steuerwort 1, Bit 15, zu wechseln. Dies bewirkt eine Datensatz-Umschaltung. Befehlsdatensatz 0 ist bei Vor-Ort-Bedienung aktiv, Befehlsdatensatz 1 dagegen bei Fernbedienung. In beiden Befehlsdatensätzen können nun die anwendungsspezifischen Parameter für Befehls- und Zielwertquellen eingestellt werden. *__Anmerkung__: In PROFIdrive-Profil muss P0810 = 2090:15 manuell eingestellt werden.	DDS1: P0820 = 2091.15	CDS1: P0810 = 2090:15*

Beispiel:

In der Betriebsart Fernbedienung werden die Befehle und Zielwerte mit Hilfe von PROFIBUS von einem übergeordneten Steuersystem in den Umrichter übertragen. Durch Umschalten auf Vor-Ort-Bedienung wird die Befehls- und Zielwertquelle umgeschaltet; die Bedienung erfolgt nun vor Ort an dem System mit Hilfe von Digitaleingängen und den analogen Zielwerten.

Vor-Ort-Bedienung = Befehlsdatensatz 0: In diesem Fall ist der Befehlscode der Klemmenleiste P0700 Index 0 = 2, und der Frequenzzielwert ist der analoge Zielwert P1000 Index 0 = 2.

Fernbedienung = Befehlsdatensatz 1: In diesem Fall entspricht der Befehlscode dem Steuerwort (Wort 0), das von PROFIBUS P0700 Index 1 = 6 empfangen wird, und der Frequenzzielwert entspricht dem Steuerwort 1, das von PROFIBUS P1000 Index 1 = 6 empfangen wird.

Standardbelegung Steuerwort 2 (STW2)

Das Steuerwort 2 ist standardmäßig wie folgt vorbelegt. Dies kann unter Verwendung von BICO geändert werden.

Tabelle 6-18 Vorbelegung Steuerwort 2 (für VIK/NAMUR nicht definiert)

Bit	Wert	Bedeutung	P0922 = 1	P0922 = 350	P0922 = 352
0	1	Festfrequenzauswahl Bit 0	P1020 hängt ab von P070x	= P1020	P1020 hängt ab von P070x
1	1	Festfrequenzauswahl Bit 1	P1021 hängt ab von P070x	= P1021	P1021 hängt ab von P070x
2	1	Festfrequenzauswahl Bit 2	P1022 hängt ab von P070x	= P1022	P1022 hängt ab von P070x
3	1	Festfrequenzauswahl Bit 3	P1023 hängt ab von P070x	= P1023	P1023 hängt ab von P070x
4	–	Nicht verwendet	--	--	--
5	–	Nicht verwendet	--	--	--
6	–	Nicht verwendet	--	--	--
7	–	Nicht verwendet	--	--	--
8	1	Technologie-Regler freigeben	0.0	= P2200	0.0
9	1	Freigabe DC-Bremse	0.0	= P1230	0.0
10	–	Nicht verwendet	--	--	--
11	1	Statik-Drehzahlregler freigeben	Statik freigeben	Statik freigeben	Statik freigeben
12	1	Drehmomentregelung	0.0	= P1501	0.0
	0	Drehzahl-Regelung			
13	0	Externer Fehler 1	1.0	= P2106	1.0
14	–	Nicht verwendet	--	--	--
15	–	Nicht verwendet	--	--	--

Zustandswort 1 (ZSW1)

Zustandswort 1 (Bits 0 bis 10 gemäß PROFIdrive-Profil und VIK/NAMUR, Bits 11 … 15 spezifisch für SINAMICS G120).

Tabelle 6-19 Bit-Zuordnungen Zustandswort 1 (für alle PROFIdrive- und VIK/NAMUR-Telegramme)

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
0	1	Einschaltbereit	Stromversorgung ist eingeschaltet, Elektronik ist initialisiert, Impulse sind gesperrt.
	0	Nicht einschaltbereit	--
1	1	Betriebsbereit	Umrichter ist eingeschaltet (ON-Befehl steht an), keine Störung ist aktiv, Umrichter kann anlaufen sobald der Befehl "Betrieb freigeben" gegeben wird. Siehe Steuerwort 1, Bit 0.
	0	Nicht betriebsbereit.	--
2	1	Betrieb freigegeben	Antrieb folgt Sollwert. Siehe Steuerwort 1, Bit 3.
	0	Betrieb gesperrt	--
3	1	Störung liegt an	Antrieb gestört. Im Antrieb liegt eine Störung vor, er ist daher nicht in Betrieb und schaltet nach erfolgreicher Behebung und Quittierung der Störung in den Zustand "Anlaufsperre" um.
	0	Keine Störung	--
4	1	"Zum Stillstand austrudeln" nicht aktiviert	--
	0	"Zum Stillstand austrudeln" aktiviert	Befehl "zum Stillstand austrudeln" (OFF 2) steht an.
5	1	"Schnellstopp" nicht aktiviert	--
	0	Schnellstopp aktiviert	Befehl Schnellstopp (OFF 3) steht an.
6	1	Einschalten gesperrt	Der Antrieb wird nur dann wieder in den Zustand "Eingeschaltet" versetzt, wenn die Befehle "Kein Austrudeln" UND "Kein Schnellstopp" - gefolgt von "ON" - gegeben werden.
	0	Einschalten nicht gesperrt	--
7	1	Warnung liegt vor	Antrieb noch in Betrieb; Warnung im Service-/Wartungs-Parameter; keine Quittierung; siehe Alarmparameter r2110.
	0	Keine Warnung	Es liegt keine Warnung vor oder die Warnung ist wieder verschwunden.
8	1	Drehzahlabweichung innerhalb des Toleranzbereichs	Sollwert-Istwert-Abweichung innerhalb des Toleranzbereichs.
	0	Drehzahlabweichung außerhalb des Toleranzbereichs	--
9	1	Master-Steuerung angefordert	Das Automatisierungssystem wird aufgefordert, die Steuerung zu übernehmen.
	0	Keine Steuerung angefordert	Der Master ist derzeitig nicht die Master-Steuerung.
10	1	Maximalfrequenz erreicht oder überschritten	Umrichter-Ausgangsfrequenz ist größer oder gleich der Maximalfrequenz.
	0	Höchste Frequenz nicht erreicht	--
11	1	--	--
	0	Warnung: Strom-/Drehmomentgrenze des Motors erreicht	--

Bit	Wert	Bedeutung	Anmerkungen
12	1	Motorhaltebremse aktiv	Signal kann zum Ansteuern einer Haltebremse verwendet werden.
	0	--	--
13	1	--	Motordaten zeigen Überlastzustand an.
	0	Motorüberlastung	--
14	1	Drehung im Uhrzeigersinn	--
	0	Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn	--
15	1	--	--
	0	Umrichterüberlastung	z.B. Strom oder Temperatur.

Zustandswort 2 (ZSW2)

Zustandswort 2 hat die folgende Standard-Belegung: Dies kann unter Verwendung von BICO geändert werden.

Tabelle 6-20 Vorbelegung Zustandswort 2 (für VIK/NAMUR nicht definiert)

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	1	DC-Bremse aktiv	DC-Bremse aktiv
1	1	n_ist < P2167	Umrichterfrequenz < Abschaltgrenzwert
2	1	n_ist ≧ P1080	Istfrequenz > Mindestfrequenz
3	1	i_ist ≧ P2170	Strom ≥ Grenzwert
4	1	n_ist > P2155	Istfrequenz > Bezugsfrequenz
5	1	n_ist ≦ P2155	Istfrequenz < Bezugsfrequenz
6	1	Drehzahlsollwert erreicht	Istfrequenz ≥ Sollwert
7	1	Zwischenkreisspannung < P2172	Spannung < Schwellenwert
8	1	Zwischenkreisspannung ≧ P2172	Spannung > Schwellenwert
9	1	Geschwindigkeitsrampe beendet	--
10	1	Ausgang Technologieregler ≦ P2292	PI-Frequenz < Schwellenwert
11	1	Ausgang Technologieregler > P2291	PI-Sättigung
12	1	Vdc_max-Regler	--
13	1	Kinetische Pufferung und flexibles Verhalten	--
14	1	Nicht verwendet	--
15	1	Nicht verwendet	--

6.3 Azyklische Kommunikation

Erweiterte PROFIBUS-DP-Funktionalität (DPV1)

Die PROFIBUS DP-Erweiterungen DPV1 enthalten die Definition eines azyklischen Datenaustauschs, der parallel zur zyklischen Datenübertragung stattfinden kann.

Der azyklische Datenübertragungsmodus erlaubt:

- den Austausch großer Nutzdatenmengen (bis zu 240 Byte),
- den gleichzeitigen Zugriff durch andere PROFIBUS-Master (Master der Klasse 2, z.B. Inbetriebnahme-Tool).

Umsetzung der erweiterten PROFIBUS-DP-Funktionen

Für die unterschiedlichen Master bzw. die unterschiedlichen Datenübertragungsarten sind in den Umrichtern der Serie SINAMICS G120 geeignete Kanäle vorhanden:

- Azyklischer Datenaustausch mit dem gleichen Klasse-1-Master unter Verwendung der DPV1-Funktionen READ (Lesen) und WRITE (Schreiben). Der Inhalt des übertragenen Datenblocks (DS) entspricht in diesem Fall der Struktur des azyklischen Parameterkanals gemäß PROFIdrive-Profil, Version 4.0 (http://www.profibus.com/organization.html) (mit Datenblock 47 (DS47)).
- Azyklischer Datenaustausch mit Hilfe eines SIEMENS-Start-up-Tools (Master der Klasse 2, z. B. STARTER). Das Start-up-Tool kann azyklisch auf Parameter und Prozessdaten im Umrichter zugreifen.
- Azyklischer Datenaustausch mit einem SIMATIC HMI (Mensch-Maschine-Schnittstelle) (zweiter Master der Klasse 2). Das SIMATIC HMI kann azyklisch auf Parameter im Umrichter zugreifen.
- Anstelle eines SIEMENS-Start-up-Tools oder einer SIMATIC HMI kann auch ein externer Master (Master der Klasse 2) wie im azyklischen Parameterkanal gemäß PROFIdrive-Profil, Version 4.0 (mit DS47) festgelegt auf den Umrichter zugreifen.
- Die Bestellnummern aller Hardware-Komponenten können von einem azyklischen Kanal ausgelesen werden.

6.3.1 DPV1-Parameterkanal (DS47)

Eigenschaften des DPV1-Parameterkanals

- Jeweils eine 16-Bit-Adresse für Parameternummer und Subindex.
- Gleichzeitiger Zugriff durch mehrere PROFIBUS-Master (Master der Klasse 2, z. B. Inbetriebnahme-Tool).
- Übertragung verschiedener Parameter in einem Zugriff (Mehrfachanforderung).
- Übertragung ganzer Felder oder Feldteile möglich.
- Es wird jeweils nur eine Parameteranforderung verarbeitet (kein Pipelining).
- Eine Parameteranforderung/-antwort muss in einen Datensatz passen (max. 240 Byte).
- Der Header der Task oder der Antwort sind Nutzdaten.

Aufbau von Parameteranforderung und Parameterantwort

Eine Parameteranforderung besteht aus drei Teilen:

- **Anforderungs-Header**

  ID für die Anforderung und Anzahl der Parameter, auf die zugegriffen wird.

- **Parameter-Adresse**

  Adressierung eines Parameters. Wenn auf mehrere Parameter zugegriffen wird, dann gibt es entsprechend viele Parameter-Adressen. Die Parameter-Adresse erscheint nur in der Anforderung, nicht in der Antwort.

- **Parameterwert**

  Je angesprochenem Parameter gibt es ein Segment für die Parameterwerte. In Abhängigkeit von der Anforderungs-ID erscheinen die Parameterwerte entweder nur in der Anforderung oder nur in der Antwort.

Tabelle 6-21 Parameteranforderung

	Wort	
	Byte	**Byte**
Anforderungs-Header	Anforderungsreferenz	Anforderungs-ID
	Antriebsobjekt-ID	Anz. Parameter
1. Parameter-Adresse	Attribut	Anz. Elemente
	Parameternummer (PNU)	
	Subindex	
...		
n. Parameter-Adresse	Attribut	Anz. Elemente
	Parameternummer (PNU)	
	Subindex	
1. Parameterwert(e) (nur bei Anforderung "Parameter ändern")	Format	Anz. Werte
	Werte	
	…	
...		
n. Parameterwert(e)	Format	Anz. Werte
	Werte	
	…	

Tabelle 6-22 Parameter-Antwort

	Wort	
	Byte	**Byte**
Antwort-Header	Anforderungs-Referenz gespiegelt	Antwort-ID
	Antriebsobjekt-ID gespiegelt	Anz. Parameter
1. Parameterwert(e) (nur nach Anforderung "Anforderung")	Format	Anz. Werte
	Werte oder Fehlerwerte	
	…	
…		
n. Parameterwert(e)	Format	Anz. Werte
	Werte oder Fehlerwerte	
	…	

Feldbeschreibung für DPV1-Parameter-Anforderungen und -Antworten

Tabelle 6-23 Feldbeschreibung für Parameter-Anforderungen

Feld	**Datentyp**	**Werte**	**Anmerkung**
Anforderungsreferenz	Ohne Vorzeichen 8	0x01 … 0xFF	
	Eindeutige Identifizierung des Anforderungs-Antwort-Paars für den Master. Der Master ändert die Anforderungsreferenz bei jeder neuen Anforderung. Der Slave spiegelt die Anforderungsreferenz in seiner Antwort.		
Anforderungs-ID	Ohne Vorzeichen 8	0x01 0x02	Lese-Anforderung Schreib-Anforderung
	Spezifiziert den Typ der Anforderung. Im Falle einer Schreib-Anforderung werden die Änderungen in einem flüchtigen Speicher (RAM) durchgeführt. Ein Speichervorgang ist erforderlich, um die Daten in einen nicht-flüchtigen Speicher (P0971) zu übertragen.		
Antriebsobjekt-ID	Ohne Vorzeichen 8	0x00 … 0xFF	Nummer
	Einstellung der Antriebsobjektnummer mit einer Antriebseinheit mit mehr als einem Antriebsobjekt. Über dieselbe DPV1-Verbindung kann auf verschiedene Antriebsobjekte mit getrennten Parameternummernbereichen zugegriffen werden.		
Anz. Parameter	Ohne Vorzeichen 8	0x01 … 0x27	Nr. 1 … 39 Begrenzt durch die DPV1-Telegrammlänge
	Legt bei Mehrfachanforderungen die Anzahl angrenzender Bereiche für die Parameteradresse und/oder den Parameterwert für Mehrfach-Parameter-Anfragen fest. Die Anzahl der Parameter = 1 für einzelne Anforderungen.		
Attribut	Ohne Vorzeichen 8	0x10 0x20 0x30	Wert Beschreibung Text (nicht implementiert)
	Art des Parameterelements, auf das zugegriffen wird.		

Feld	Datentyp	Werte	Anmerkung
Anz. Elemente	Ohne Vorzeichen 8	0x00 0x01 … 0x75	Sonderfunktion Nr. 1 … 117 Begrenzt durch die DPV1-Telegrammlänge
	Anzahl der Feldelemente, auf die zugegriffen wird.		
Parameternummer	Ohne Vorzeichen 16	0x0001 … 0xFFFF	Nr. 1 … 65535
	Adressen der Parameter, auf die zugegriffen werden soll.		
Subindex	Ohne Vorzeichen 16	0x0000 … 0xFFFF	Nr. 0 … 65535
	Adressiert das erste Feldelement des Parameters, auf den zugegriffen werden soll.		
Format	Ohne Vorzeichen 8	0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 Sonstige Werte 0x40 0x41 0x42 0x43 0x44	Datentyp Integer 8 Datentyp Integer 16 Datentyp Integer 32 Datentyp ohne Vorzeichen 8 Datentyp ohne Vorzeichen 16 Datentyp ohne Vorzeichen 32 Datentyp Floating Point Siehe PROFIdrive-Profil Null (ohne Werte als positive Sub-Antwort auf eine Schreib-Anforderung) Byte Wort Doppelwort Fehler
	Format und Nummer spezifizieren den angrenzenden Bereich im Telegramm, der Werte enthält. Datentypen, die mit dem PROFIdrive-Profil übereinstimmen, werden beim Schreibzugriff bevorzugt. Bytes, Wörter und Doppelwörter sind ersatzweise ebenfalls möglich.		
Anz. Werte	Ohne Vorzeichen 8	0x00 … 0xEA	Nr. 0 … 234 Begrenzt durch die DPV1-Telegrammlänge
	Gibt die Anzahl der folgenden Werte an.		
Werte	Ohne Vorzeichen 16	0x0000 … 0x00FF	
	Die Werte der Parameter für Lese- oder Schreibzugriff. Wenn die Werte eine ungerade Zahl von Bytes ergeben, wird ein Null-Byte angehängt. Dadurch wird die Integrität der Wortstruktur im Telegramm gewährleistet.		

Tabelle 6-24 Feldbeschreibungen für Parameter-Antworten

Feld	Datentyp	Werte	Anmerkung	
Anforderungsreferenz	Siehe oben stehende Tabelle			
Antwort-ID	Ohne Vorzeichen 8	0x01 0x02 0x81 0x82	Leseanforderung (+) Schreibanforderung (+) Leseanforderung (–) Schreibanforderung (–)	Anforderung positiv, Status o.k.
				Anforderung negativ, Fehlerzustand
	Spiegelt die Anforderungskennung und gibt an, ob die Ausführung der Anforderung positiv oder negativ war. Negativ bedeutet: ein Teil der - oder die gesamte Anforderung kann nicht ausgeführt werden. Anstatt der Werte für jede Unterantwort werden die Fehlerwerte übertragen.			
Antriebsobjekt-ID	Siehe oben stehende Tabelle			
Anz. Parameter	Siehe oben stehende Tabelle			
Format	Siehe oben stehende Tabelle			
Anz. Werte	Siehe oben stehende Tabelle			
Werte	Siehe oben stehende Tabelle			
Fehlerwerte	Ohne Vorzeichen 16	0x0000 … 0x0 0FF	Bedeutung der Fehlerwerte: siehe nächste Tabelle	
	Die Fehlerwerte im Fall einer negativen Antwort. Wenn die Werte eine ungerade Zahl von Bytes ergeben, wird ein Null-Byte angehängt. Dadurch wird die Integrität der Wortstruktur im Telegramm gewährleistet.			

Hinweis

Der Antrieb ES SIMATIC stellt innerhalb von Standardblock-Bibliotheken Funktionsblöcke für das Schreiben/Lesen von Parametern sowie einige Beispiele zur Verfügung.

Fehlerwerte in DPV1 Parameterantworten

Tabelle 6-25 Fehlerwerte in DPV1 Parameterantworten

Fehler-wert	Bedeutung	Anmerkung	Zusatzinf.
0x00	Unzulässige Parameternummer	Zugriff auf nicht existierenden Parameter.	–
0x01	Parameterwert kann nicht verändert werden	Änderungszugriff auf einen Parameter, der nicht verändert werden kann.	Subindex
0x02	Unterer oder oberer Grenzwert überschritten	Änderungszugriff mit Wert außerhalb der Grenzwerte.	Subindex
0x03	Ungültiger Subindex	Zugriff auf nicht existierenden Subindex.	Subindex
0x04	Kein Feld	Zugriff mit Subindex auf einen nicht indizierten Parameter.	–
0x05	Falscher Datentyp	Änderungszugriff mit einem Wert, der nicht dem Datentyp des Parameters entspricht.	–
0x06	Unzulässiger Vorgang "Setzen" (nur Rücksetzen zulässig)	Änderungszugriff mit einem Wert ungleich 0 in einem Fall, wo dies unzulässig ist.	Subindex
0x07	Beschreibendes Element kann nicht verändert werden	Änderungszugriff auf ein beschreibendes Element, das nicht verändert werden kann.	Subindex
0x09	Keine beschreibenden Daten	Zugriff auf eine nicht existierende Beschreibung (der Parameterwert existiert).	–
0x0B	Keine Priorität wirksam	Änderungszugriff ohne wirksame Priorität.	–
0x0F	Kein Textfeld vorhanden	Zugriff auf ein nicht existierendes Textfeld (der Parameterwert existiert).	–
0x11	Anforderung kann aufgrund des Betriebszustands nicht durchgeführt werden	Zugriff ist aus nicht spezifizierten Gründen vorübergehend nicht möglich.	–
0x14	Unzulässiger Wert	Änderungszugriff mit einem Wert, der innerhalb der Grenzwerte liegt, der jedoch aus anderen dauerhaft gültigen Gründen unzulässig ist (Parameter mit fest definierten Werten).	Subindex
0x15	Antwort zu lang	Die Länge der vorliegenden Antwort überschreitet die maximale Übertragungslänge.	–
0x16	Unzulässige Parameteradresse	Unzulässiger oder nicht unterstützter Wert für Attribut, Anzahl der Elemente, Parameternummer, Subindex oder eine Kombination daraus.	–
0x17	Unzulässiges Format	Schreibanforderung Unzulässiges oder nicht unterstütztes Parameterdatenformat.	–
0x18	Anz. der Werte inkonsistent	Schreibanforderung Die Anzahl der Werte in den Parameterdaten und die Anzahl der Elemente in der Parameteradresse stimmen nicht überein.	–
0x19	Antriebsobjekt ist nicht vorhanden	Zugriff auf nicht vorhandenes Antriebsobjekt.	–
0x20	Parametertextelement kann nicht verändert werden	Änderungszugriff auf ein Parametertextelement, das nicht verändert werden kann.	Subindex

6.4 Kommunikation über PROFIBUS

6.4.1 Allgemeine Informationen über PROFIBUS für SINAMICS

Allgemeine Informationen

PROFIBUS ist ein offener, internationaler Feldbus-Standard, der in vielfältigen Applikationen aus dem Bereich der Produktions- und Prozessautomatisierung eingesetzt werden kann.

Die folgenden Normen gewährleisten offene, herstellerunabhängige Systeme:

- Internationale Norm EN 50170
- Internationale Norm IEC 61158

PROFIBUS ist für zeitkritische Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung im Feldbereich optimiert.

Hinweis

PROFIBUS für Antriebstechnologie ist standardisiert und in folgendem Dokument beschrieben:

Literatur: /P5/ PROFIdrive Profile Drive Technology

VORSICHT
Vor der Synchronisierung auf den taktsynchronen PROFIBUS müssen alle Impulse der Antriebsobjekte gesperrt werden – auch für solche Antriebe, die nicht über PROFIBUS gesteuert werden.

Technische Daten

Für die Anzeige von Informationen über den aktuellen Betriebszustand des Umrichters und der Datenleitung besitzt der PROFIBUS DP drei LEDs auf der Standard-Control Unit und sieben auf der Control Unit mit fehlersicheren Funktionen.

Die Versorgungsspannung wird über den Stecker des Umrichtersystems zugeführt.

PROFIBUS DP wird gemäß PROFIBUS-Norm über einen 9poligen Sub-D-Stecker an das PROFIBUS-System angeschlossen. Alle Anschlüsse dieser Schnittstelle sind kurzschlussfest und potenzialfrei.

Der PROFIBUS DP unterstützt Baudraten von 9,6 kBaud bis12 MBaud.

6.4.2 Kommunikationseinstellungen für PROFBUS DP

Einstellen der PROFIBUS-DP-Adresse

Vor der Benutzung der PROFIBUS DP-Schnittstelle muss die Adresse des Knotenpunktes (Umrichters) eingestellt werden.

Es gibt folgende zwei Möglichkeiten, um die PROFIBUS DP-Adresse einzustellen:

- Verwendung der sieben DIP-Schalter an der Control Unit
- Verwendung des Parameters "P0918"

VORSICHT
Bei einer Änderung der PROFIBUS DP-Adresse ist ein Aus- und Wiedereinschalten der Control Unit CU240S erforderlich, damit die neue PROFIBUS DP-Adresseneinstellung wirksam wird. Der Neustart muss durch Abschalten und Wiedereinschalten der Stromversorgung eingeleitet werden, unabhängig davon, ob die Schnittstelle von der Netzversorgung des Umrichters oder über ihren eigenen 24-V-Spannungsversorgungsanschluss gespeist wird.

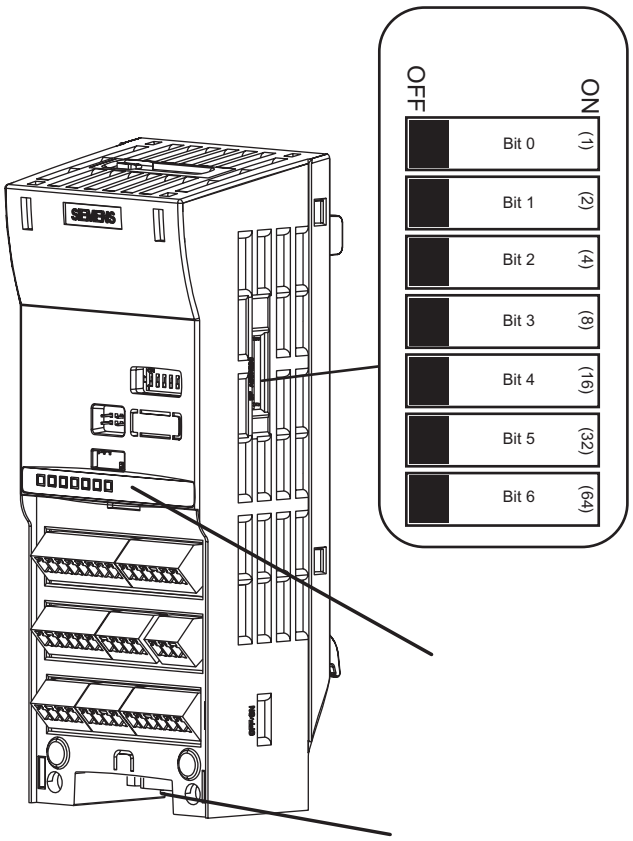


Bild 6-7 DIP-Schalter für PROFIBUS-DP-Adresse

Die PROFIBUS-DP-Adresse kann zwischen 1 und 125 eingestellt werden, wie in nachstehender Tabelle gezeigt.

Tabelle 6-26 Beispiel einer Adresse für die PROFIBUS-DP-Schnittstelle

DIP-Schalter	1	2	3	4	5	6	7
Zur Adresse addieren	1	2	4	8	16	32	64
Beispiel 1: Adresse = 3 = 1 + 2							
Beispiel 2: Adresse = 88 = 8 + 16 + 64							

Der gültige Adressenbereich ist in der Tabelle unten angegeben:

Tabelle 6-27 PROFIBUS-DP-Adresse

Einstellungen der DIP-Schalter	Bedeutung
0	PROFIBUS-DP-Adresse wird durch P0918 bestimmt
1 … 125	Gültige PROFIBUS-DP-Adresse
126, 127	Ungültige PROFIBUS-DP-Adresse

PROFIBUS-DP-Parameter

Die folgenden Parameter müssen gesetzt werden, um die PROFIBUS-DP-Schnittstelle in Betrieb zu nehmen:

Tabelle 6-28 PROFIBUS-DP-Parameter

Parameter	Inhalt
P0918	PROFIBUS-Adresse
P0700	Auswahl der Befehlsquelle
P0922	Wahl des PROFIBUS-Standardtelegramms
P1000	Auswahl des Frequenzsollwertes
P2038	Wahl des Kommunikationsprofils
P2042	Wahl der an die PLC gesendeten Kennzahl (nativ oder NAMUR)
r2050	Sollwertquelle für Prozessdaten (BICO)
P2051	Istwerte für Prozessdaten (BICO)
P2041	Funktionen der Kommunikationsbaugruppe
P2040	Ausfallzeit des Prozessdaten-Telegramms
P0927	Änderungsquelle der Parameter
r2054	Diagnose der Kommunikationsbaugruppe

P0918 PROFIBUS-Adresse

- Wenn an den DIP-Schaltern der Control Unit die Adresse 0 eingestellt ist (Standard-Einstellung), dann kann die PROFIBUS-DP-Adresse in Parameter P0918 geändert werden. Gültige Einstellungen sind 1 bis 125 (Standard = 3).
- Adresseneinstellungen von DIP-Schaltern haben Vorrang gegenüber P0918-Einstellungen. Das bedeutet, dass bei Einstellung einer gültigen PROFIBUS DP-Adresse über DIP-Schalter die Einstellungen von P0918 ignoriert werden. In diesem Fall zeigt der Parameter die an den DIP-Schaltern eingestellte PROFIBUS-DP-Adresse an.

Auswahl der Befehls- und Sollwertquelle über P0700 und P1000

- Die Befehls- und Sollwertquelle kann schnell über P0700 und P1000 ausgewählt werden.

P0922 Wahl des PROFIBUS-Standardtelegramms

- Für fehlerfreie Bedienung muss der richtige Telegrammtyp ausgewählt werden. Einzelheiten finden Sie im Abschnitt "Zyklische Kommunikation" in diesem Handbuch oder im Listenhandbuch.

r2050 und P2051 BICO

- Die Verschaltung von Prozessdaten über Binektoren/Konnektoren bietet weit größere Flexibilität.
- Das genaue Anschließen von Sollwerten und Istwerten in die bzw. aus der PROFIBUS-DP-Schnittstelle wird in r2050 und P2051 parametriert.
- Die nachfolgende Tabelle zeigt die speziellen Parameter der PROFIBUS-DP-Schnittstelle bezüglich des Anschlusses von Prozessdaten:

Tabelle 6-29 Parameter zur flexiblen Verschaltung von Prozessdaten

Telegramm	PZD1 STW/ZSW	PZD2 HSW/HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6
Anschlusswerte für Sollwerte Master an Umrichter	r2050.00	r2050.01	r2050.02	r2050.03	r2050.04	r2050.05
Anschlussparameter für Istwerte Umrichter an Master	P2051.00	P2051.01	P2051.02	P2051.03	P2051.04	P2051.05

Hinweis

r2050 wirkt auch als Anzeigeparameter, durch den der von der PROFIBUS-DP-Schnittstelle empfangene Sollwert überprüft werden kann.

P2041 PROFIBUS-DP-Funktionen

Eine Reihe von erweiterten Eigenschaften kann mit Hilfe des indizierten Parameters P2041 an der PROFIBUS-DP-Schnittstelle eingestellt werden.

Die Standardwerte (Wert = 0) sind jedoch für die meisten Anwendungen geeignet. Die Optionen zum Einstellen von Eigenschaften sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 6-30 PROFIBUS-DP-Funktionen

Parameter	Bedeutung	Wertebereich
P2041.01	OP-Parameter im EEPROM: Änderungen an den Parametereinstellungen über SIMATIC HMI werden entweder dauerhaft im EEPROM oder als flüchtige Daten im RAM gespeichert.	0: Dauerhaft (EEPROM) 1: Flüchtig (RAM)
P2041.03	Angezeigten Diagnosebildschirm auswählen.	0: Standard-Diagnose

Prozessdatenüberwachung

Zwei Parameter bestimmen, wie Prozessdaten überwacht werden:

- Prozessdaten-Überwachungsfunktion auf der PROFIBUS DP-Schnittstelle (Standard-Slave-Funktion gemäß PROFIBUS)
  Die Prozessdaten-Überwachungsfunktion auf der PROFIBUS DP-Schnittstelle ist normalerweise aktiviert. Sie kann mit Hilfe des Konfigurierungstools für den PROFIBUS-Master deaktiviert werden.
- Überwachung der Telegrammausfallzeit im Umrichter mit Parameter P2040
  Parameter P2040 legt die Zeit fest, nach der eine Fehlermeldung (F0070) erzeugt wird, wenn durch die PROFIBUS DP-Schnittstelle kein Telegramm empfangen wird.
  - P2040 = 0 bedeutet: Keine Überwachung
  - P2040 > 0 bedeutet: Die Zeit in Millisekunden, nach der ein Fehlerzustand erzeugt wird, wenn kein Sollwert-Telegramm empfangen wurde.

⚠ VORSICHT

Die Prozessdaten-Überwachungsfunktion sollte nicht deaktiviert werden! Wenn die Überwachungsfunktion deaktiviert wird, erkennt der Umrichter keinen PROFIBUS DP-Kommunikationsausfall und setzt den Betrieb mit möglicherweise falschen Befehlen und Sollwerten fort.

F0070 wird aktiviert, wenn innerhalb der Telegrammausfallzeit keine neuen Sollwerte durch die PROFIBUS DP-Schnittstelle empfangen werden.

VORSICHT

Eine Abschaltung aufgrund von Störungen kann nur erfolgen, wenn beide Überwachungsfunktionen aktiv sind.

Wenn die PROFIBUS DP-Schnittstelle in Betrieb ist, sollte auch Parameter P2040 auf einen Wert > 0 gesetzt werden. Damit wird die Prozessdaten-Überwachungsfunktion unter alleiniger Verwendung der PROFIBUS Prozessdaten-Überwachungsfunktion aktiviert/deaktiviert. Die Überwachungszeit entspricht dann dem eingestellten Wert für die Prozessdaten-Überwachungszeit zuzüglich der in P2040 eingestellten Zeit.

Hinweis

Prozessdaten, deren vollständiges Steuerwort (PZD1) auf Null gesetzt ist, werden nicht von der PROFIBUS-DP-Schnittstelle zum Umrichter übertragen.

Ergebnis: Alarm A0703 und eventuelle Störung F0070.

P0927 Änderungsquelle der Parameter

Dieser Parameter legt die Schnittstelle fest, über die Parameter verändert werden können.

Bit	Beschreibung	Index	
0	Feldbus (PROFIBUS DP/PROFINET IO)	0: Nein	1: Ja
1	BOP	0: Nein	1: Ja
2	PC-Umrichter-Verbindungssatz (STARTER)	0: Nein	1: Ja
3	RS485 (nur CU240S)	0: Nein	1: Ja

Die Standard-Einstellung für alle Bits ist 1, d.h. dass Parameter von allen Quellen aus verändert werden können.

6.4.3 Konfigurierungsbeispiel mit SIMATIC S7

Installation einer G120 GSD-Datei

Der Umrichter kann über die GSD-Datei in eine übergeordnete Steuerung eingebunden werden, z. B. SIMATIC S7. Diese Datei kann aus dem Internet unter folgender Adresse herunter geladen werden:
http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23450835

Die GSD muss in der Engineering-Software der übergeordneten Steuerung installiert sein. Das folgende Beispiel zeigt, wie die GSD in HW-Konfig der SIMATIC S7 zu installieren ist.

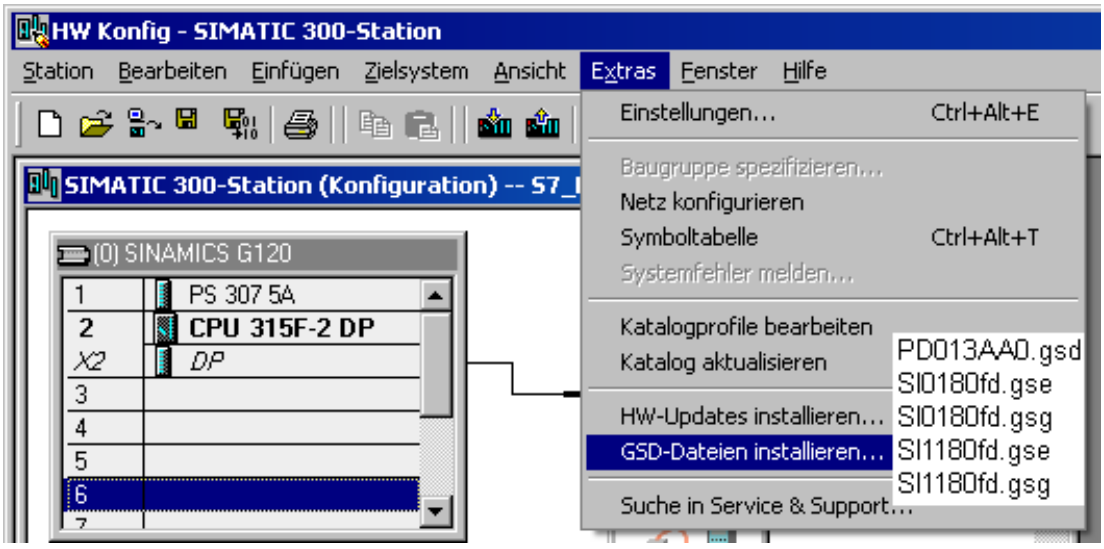


Bild 6-8 Installation der G120 GSD in HW-Konfig der SIMATIC S7

Die *.GS*-Datei aus dem entsprechenden Ordner in der gewünschten Sprache installieren (**E**nglisch, **F**ranzösisch, **D**eutsch, **I**talienisch oder **S**panisch).

Das folgende Bild zeigt, wie ein Umrichter mit integrierten fehlersicheren Funktionen und einem SIEMENS-Standard-Telegramm in eine SIMATIC S7 integriert werden kann.

Der Umrichter ermöglicht die Verwendung unterschiedlicher Telegrammarten. Die Auswahl des Telegramms erfolgt durch Parameter P0922 während der Inbetriebnahme des Antriebs. Das empfangene Telegramm ist in r2050[8] abgelegt, das Sendetelegramm wird durch Parameter P2051[8] bestimmt.

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass das PROFIsafe-Modul in Steckplatz 1 (siehe Bild unten) installiert ist. Im folgenden Steckplatz kann ein SIEMENS-Telegramm oder ein Standard-Telegramm installiert werden.

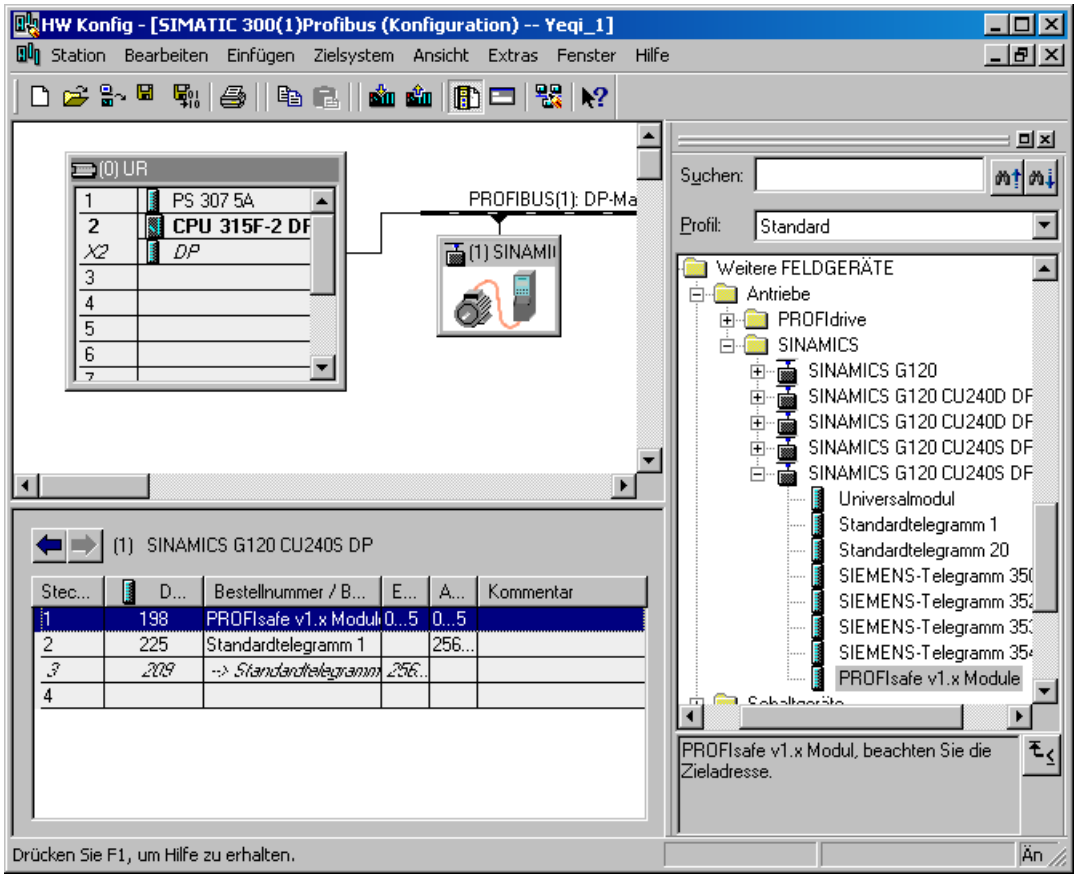


Bild 6-9 G120-Umrichter mit fehlersicheren Funktionen und einem Standardprotokoll in HW-Konfig der SIMATIC S7

PROFIsafe-Parameter

Die PROFIsafe-Parameter werden im folgenden Dialogfeld (Doppelklick mit der linken Maustaste auf das PROFIsafe-Modul) angezeigt.

Nur die Parameter

- F_Dest_Add: PROFIsafe-Adresse
- F_WD_Time: Steuerungszeit für die fehlersicheren Funktionen

können geändert werden.

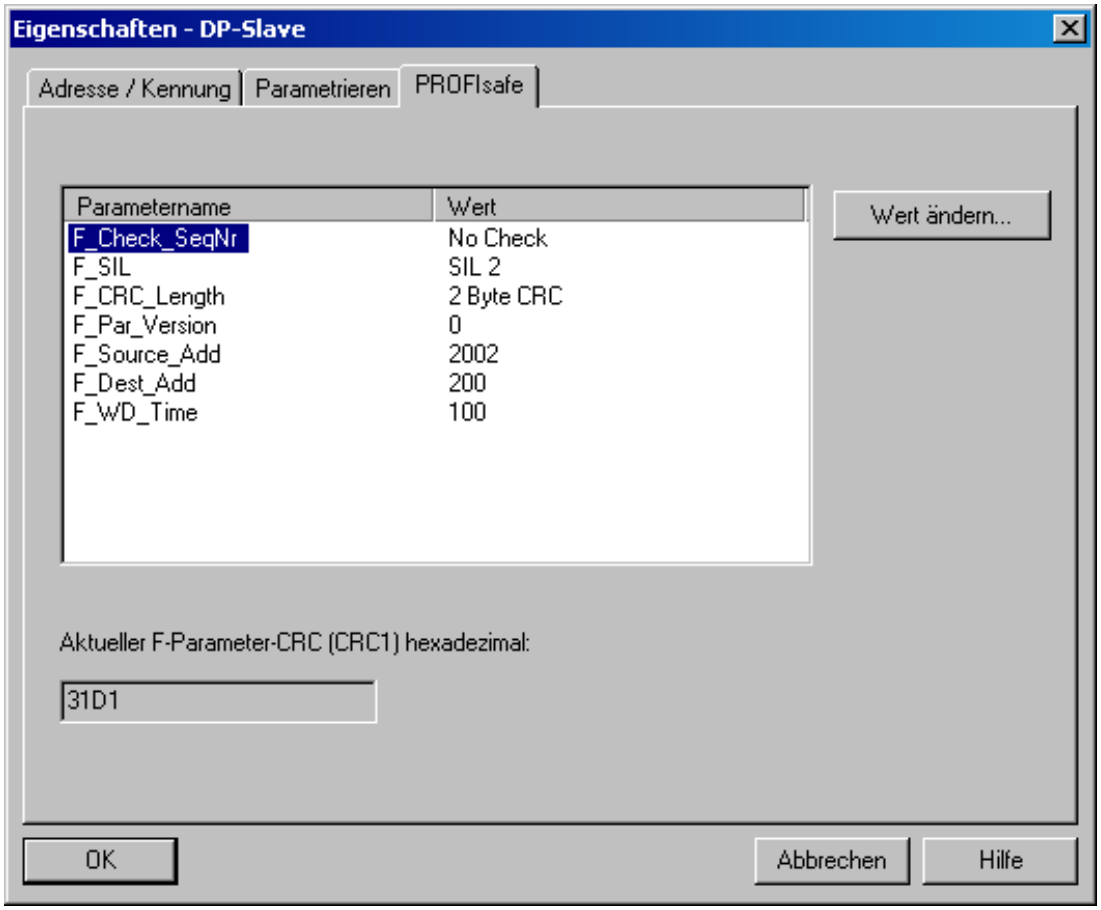


Bild 6-10 Dialogmaske für fehlersichere Funktionen

VORSICHT
F_WD_Time Die Watchdog-Zeit sollte in Verbindung mit der sync / freeze-Funktion erhöht werden.

Eine ausführlichere Beschreibung steht unter
http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23646766 zum Download bereit.

6.4.3.1 Parameter lesen

Voraussetzungen

- Der PROFIBUS-Master wurde in Betrieb genommen und ist voll betriebsfähig.
- Die PROFIBUS-Verbindung zwischen Master und Slave arbeitet.
- Der Master kann Datensätze, die PROFIBUS DPV1 entsprechen, lesen und schreiben.

Beschreibung der Aufgabenstellung

Nach dem Auftreten von mindestens einer Störung (ZSW1.3 = 1) müssen die ersten 8 aktiven Fehlermeldungen aus dem Fehlerpuffer r0947[0] … r0947[7] ausgelesen werden. Die entsprechenden Fehlerwerte des Fehlercodes sind wichtig für den Anwender. Diese müssen von den Parametern r0949 [0] ...r0949[7] ausgelesen werden.

Diese Anforderung ist unter Verwendung eines Anforderungs- und eines Antwort-Datensatzes zu erfüllen.

Vorgehensweise

Erzeugen Sie einen Anforderungsdatenblock, z.B. DB1, um die Parameter zu lesen.

Address	Name	Type	Initial valu	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Request_reference	BYTE	B#16#1	request number
+1.0	Request_ID	BYTE	B#16#1	request parameter = 1; change parameter = 2
+2.0	DO_ID	BYTE	B#16#0	DO_ID
+3.0	No_of_parameter	BYTE	B#16#2	read out two parameters (r0947[64] and r0949[64]
+4.0	Attribute_parameter_01	BYTE	B#16#10	value
+5.0	No_of_elements_01	BYTE	B#16#8	number of indices 8
+6.0	Paramete_number_01	WORD	W#16#3B3	parameter r0947[64] only 8 from 64 error codes
+8.0	Subindex_01	WORD	W#16#0	subindex
+10.0	Attribute_parameter_02	BYTE	B#16#0	value
+11.0	No_of_elements_02	BYTE	B#16#8	number of indices 8
+12.0	Paramete_number_02	WORD	W#16#3B5	parameter r0949[64] only 8 from 64 error values
+14.0	Subindex_02	WORD	W#16#0	subindex
=16.0		END_STR		

Bild 6-11 Erzeugen Sie einen Anforderungsdatenblock, z. B. DB1, um die Parameter zu lesen.

Tabelle 6-31 Parameteranforderung

Anforderungs-Header	Request_reference = 0x01	Request_ID = 0x01
	Drive_object_ID = 0x00	No_of_parameters = 0x02
Parameter Address_01	Attribute_parameter_01 = 0x10	No_of_elements_01 = 0x08
	parameter_number_01 (PNU) = 03B3 (= 947 dec, P0947)	
	Subindex_01 = 0x00	
Parameter Address_02	Attribute_parameter_02 = 0x10	No_of_elements_02 = 0x08
	parameter_number_02 (PNU) = 03B5 (= 949 dec, P0949)	
	Subindex_02 = 0x00	

Informationen zur Parameteranforderung:

- Request_reference:

  Es wird ein Zufallswert aus dem gültigen Wertebereich ausgewählt. Die Anforderungsreferenz legt die Beziehung zwischen Anforderung und Antwort fest.
- Request_ID:

  0x01 --> Dieser Bezeichner ist für eine Leseanforderung notwendig.
- Drive_object_ID:

  0x00 -> Geräte-Bezeichner.
- No_of_parameters:

  0x02 --> Zwei Parameter werden gelesen.
- Attribute_parameter_01:

  0x10 --> Die Parameterwerte werden gelesen.
- No_of_elements_01:

  0x08 --> Das aktuelle Fehlerereignis mit 8 Störungen ist zu lesen.
- Parameter_number_01:

  03B3 --> P0947 (letzter Fehlercode) wird gelesen.
- Subindex_01:

  0x00 --> Lesezugriff beginnt bei Index 0.
- Attribute_parameter_02:

  0x10 --> Die Parameterwerte werden gelesen.
- No_of_elements_02:

  0x08 --> Das aktuelle Fehlerereignis mit 8 Störungen ist zu lesen.
- Parameter_number_02:

  03B5 --> P0949 (letzter Fehlercode) wird gelesen.
- Subindex_02:

  0x00 --> Lesezugriff beginnt bei Index 0.

Erzeugen Sie einen Antwort-Datenblock, z. B. DB2 für die Antwort.

Address	Name	Type	Initial valu	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Request_referenc_mirror	BYTE	B#16#0	request number mirrored
+1.0	Response_ID	BYTE	B#16#0	request parameter
+2.0	DO_ID_mirrored	BYTE	B#16#0	DO-ID mirrored
+3.0	No_of_parameters	BYTE	B#16#0	response about number of parameters
+4.0	Format_parameter_1	BYTE	B#16#0	response about parameter 1 format
+5.0	No_of_values_parameter_1	BYTE	B#16#0	response about number of value of parameter 1
+6.0	error_code_01	WORD	W#16#0	error code from index 0
+8.0	error_code_02	WORD	W#16#0	error code from index 1
+10.0	error_code_03	WORD	W#16#0	error code from index 2
+12.0	error_code_04	WORD	W#16#0	error code from index 3
+14.0	error_code_05	WORD	W#16#0	error code from index 4
+16.0	error_code_06	WORD	W#16#0	error code from index 5
+18.0	error_code_07	WORD	W#16#0	error code from index 6
+20.0	error_code_08	WORD	W#16#0	error code from index 7
+22.0	Format_parameter_2	BYTE	B#16#0	response about parameter 1 format
+23.0	No_of_values_parameter_2	BYTE	B#16#0	response about number of value of parameter 1
+24.0	error_value_01	DWORD	DW#16#0	error value from index 0
+28.0	error_value_02	DWORD	DW#16#0	error value from index 1
+32.0	error_value_03	DWORD	DW#16#0	error value from index 2
+36.0	error_value_04	DWORD	DW#16#0	error value from index 3
+40.0	error_value_05	DWORD	DW#16#0	error value from index 4
+44.0	error_value_06	DWORD	DW#16#0	error value from index 5
+48.0	error_value_07	DWORD	DW#16#0	error value from index 6
+52.0	error_value_08	DWORD	DW#16#0	error value from index 7
=56.0		END_STR		

Bild 6-12 Antwort-Datenblock, z. B. DB2 für die Antwort

Tabelle 6-32 Parameter-Antwort

Antwort-Header	Request_reference mirror = 0x01	Response_ID = 0x01
	Drive_object_ID_mirrored = 0x00	No_of_parameters = 0x02
Parameterwert(e)	Format_parameter_1 = 0x06	No_of_values_parameter_1 = 0x08
	error_code_01 = 0x054B (= 1355 dec, F1355)	
	error_code_02 = 0x0000	
	…	
	error_code_08 = 0x0000	
Parameterwert(e)	Format_parameter_2 = 0x06	No_of_values_parameter_2 = 0x08
	error_value_01 = 0x054B (= 1355 dec, F1355)	
	error_value_02 = 0x00	
	…	
	error_value_08 = 0x00	

Information über die Parameterantwort:

- Request_reference_mirror:
  Diese Antwort gehört zur Anforderung mit der Anforderungsreferenz 0x01.
- Response_ID:
  0x01 --> Leseanforderung positiv, Werte sind als erster Wert gespeichert.
- Drive_object_ID_mirrored:
  Die Werte entsprechen den Werten aus der Anforderung.
- No_of_parameters:
  Die Werte entsprechen den Werten aus der Anforderung.
- Format_parameter_1:
  0x06 --> Format der Parameterwerte: vorzeichenlos 16.
- No_of_values_parameter_1:
  0x08 --> 8 Parameterwerte sind verfügbar.
  – 1. Wert … 8. Wert:
    error_codes_01
    …
    error_codes_08
- Format_Parameter_2:
  0x06 --> Format der Parameterwerte: vorzeichenlos 16.
- No. of values_Parameter_2:
  0x08 --> 8 Parameterwerte sind verfügbar.
  – 1. Wert … 8. Wert:
    error_values_01
    …
    error_values_08.

Für die azyklische Kommunikation in OB1 muss eine Lese-/Schreibanforderung mit RD_REC (SFC 59) und WR_REC (SFC 58) gesendet werden.

```
Network 1: Title:
With SFC58 "WR_REC" (write record), you transfer the data record contained in
the RECORD (DB1) to the addressed module.

          CALL  "WR_REC"
           REQ    :=M8.0                    //write request
           IOID   :=B#16#54                 //ID of the address area peripherical input (PI)
           LADDR  :=W#16#100                //logical address of the module from the HW Config address 256 (dec)
           RECNUM :=B#16#2F                 //Data record number
           RECORD :=P#DB1.DBX0.0 BYTE 16    //Data record
           RET_VAL:=MW10                    //If an error occurs while the function is active, the return value contains an err
           BUSY   :=M8.1                    //BUSY = 1; Writing is not yet completed


          U     M      8.1                 //if writing is active
          R     M      8.0                 //no new request available

Network 2 : Title:
With SFC59 "RD_REC" (read record), you read the data record with the number
RECNUM from the addressed module. The data record read is entered in the
destination area (DB2), wich is indicated by the RECORD parameter.
the RECORD (DB1) to the addressed module.

          CALL  "RD_REC"
           REQ    :=M8.2                    //read request
           IOID   :=B#16#54                 //ID of the address area peripherical input (PI)
           LADDR  :=W#16#100                //logical address of the module from the HW Config address 256 (dec)
           RECNUM :=B#16#2F                 //Data record number
           RET_VAL:=MW12                    //If an error occurs while the function is active, the return value contains an err
           BUSY   :=M8.3                    //BUSY = 1; Reading is not yet completed
           RECORD :=P#DB2.DBX0.0 BYTE 56    //Destination area for the data record read

          U     M      8.3                 //if reading is active
          R     M      8.2                 //no new request available
```

Bild 6-13 Azyklische Kommunikation für den Anforderungs- und Antwort-Datenblock in OB1

6.4.3.2 Schreibparameter

Voraussetzungen

- Der PROFIBUS-Master wurde in Betrieb genommen und ist voll betriebsfähig.
- Die PROFIBUS-Verbindung zwischen Master und Slave arbeitet.
- Der Master kann Datensätze, die PROFIBUS DPV1 entsprechen, lesen und schreiben.

Beschreibung der Aufgabenstellung (Mehrfachanforderung)

Die Maximalfrequenz (Parameter P1082) soll von 50 Hz (Standardwert) in 100 Hz geändert werden.

Vorgehensweise

Erzeugen Sie einen Anforderungs-Datenblock, z. B. DB1, um den Parameter zu schreiben

Address	Name	Type	Initial valu	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Request_reference	BYTE	B#16#1	request number
+1.0	Reques_ID	BYTE	B#16#2	request parameter = 1; change parameter = 2
+2.0	Drive_object_ID	BYTE	B#16#0	
+3.0	No_of_parameters	BYTE	B#16#1	number of parameter wich should change
+4.0	Attribute	BYTE	B#16#10	value = 10; description = 20; text = 30
+5.0	No_of_elements	BYTE	B#16#1	number of indices
+6.0	Parameter_number	WORD	W#16#43A	parameter 1082; 1082 dec = 43A hex
+8.0	Subindex	WORD	W#16#0	index 0
+10.0	Format	BYTE	B#16#43	data type of parameter P1080 = float (see parameter list)
+11.0	No_of_values	BYTE	B#16#1	number of values = number of elements
+12.0	Value	REAL	1.000000e+00	maximum frequency form 50 Hz (default) to 100 Hz
=16.0		END_STR		

Bild 6-14 Erzeugen Sie einen Anforderungs-Datenblock, z. B. DB1, um den Parameter zu schreiben

Informationen zur Parameteranforderung:

- Request_reference:

  Es wird ein Zufallswert aus dem gültigen Wertebereich ausgewählt. Die Anforderungsreferenz legt die Beziehung zwischen Anforderung und Antwort fest.

- Request_ID:

  0x02 --> Dieser Bezeichner ist für eine Schreib-Anforderung notwendig.

- Drive_object_ID:

  0x00 -> Geräte-Bezeichner (für G120-Umrichter = 0).

- No_of_parameters:

  0x01 --> Anforderung eines Parameters.

- Attribut:

0x10 --> Die Parameterwerte sollen geschrieben werden.

- No_of_elements:

  0x01 --> 1 Array-Element wird geschrieben.

- Parameter_number:

  043A -> Parameter P1082 (max. Frequenz); 043A hex = 1082 dec.

- Subindex:

  0x00 -> ID für das erste Array-Element.

- Format:

  0x43 -> Datentyp Gleitkomma (siehe Listenhandbuch).

- No_of_values:

  0x01 -> In den Parameter wird ein Wert im spezifizierten Format geschrieben.

- Wert:

  1.000000e+002 -> Maximalfrequenz 100 Hz.

Für die azyklische Kommunikation in OB1 muss eine Schreib-Anforderung mit WR_REC (SFC 58) gesendet werden

```
Network 1: Title:
With SFC58 "WR_REC" (write record), you transfer the data record contained in
the RECORD (DB1) to the addressed module.

          CALL  "WR_REC"                      //write request
           REQ    :=M8.0                      //start signal with M8.0 in VAT_1
           IOID   :=B#16#54
           LADDR  :=W#16#100                  //hardware address in Hex; 256 dec = 100 hex
           RECNUM :=B#16#2F                   //data set 47 (DS47); 47 dec = 2F hex
           RECORD :=P#DB1.DBX0.0 BYTE 16      //ANYPOINTER to the request data block DB1
           RET_VAL:=MW10                      //return value
           BUSY   :=M8.1                      //request active

          U     M      8.1
          R     M      8.0
```

Bild 6-15 Azyklische Kommunikation in OB1

6.5 Kommunikation über PROFINET

Allgemeine Informationen

PROFINET IO ist ein offener Industrial Ethernet-Standard, der in vielfältigen Applikationen aus dem Bereich der Produktions- und Prozessautomatisierung eingesetzt werden kann. PROFINET IO basiert auf Industrial Ethernet und erfüllt die Anforderungen von TCP/IP- und IT-Normen.

Die folgenden Normen gewährleisten offene, herstellerunabhängige Systeme:

- Internationale Norm IEC 61158

PROFINET IO ist für zeitkritische Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung im Feldbereich optimiert.

PROFINET

Im Rahmen der Totally Integrated Automation (TIA) stellt PROFINET eine konsequente Verbesserung folgender Kommunikationssysteme dar:

- PROFIBUS DP

  Der etablierte Feldbus

- Industrial Ethernet

  Der Kommunikationsbus für die Zellebene

Die mit beiden Systemen gesammelten Erfahrungen wurden und werden in PROFINET eingebracht. Als ein von PROFIBUS International (PROFIBUS-Nutzerorganisation) definierter Automatisierungsstandard stellt PROFINET ein herstellerunabhängiges Kommunikations- und Engineering-Modell dar.

SINAMICS G120 mit CU240S PN ist ein IO-Device im Sinne von PROFINET. Mit CU240S PN können Kommunikationsvorgänge über PROFINET IO mit RT eingeleitet werden.

Hinweis

PROFINET für Antriebstechnologie ist standardisiert und in folgendem Dokument beschrieben:

Literatur:

/P5/ PROFIdrive Profile Drive Technology

PROFINET System Description (Systembeschreibung),

Bestellnr. 6ES7398-8FA10-8BA0, 6ES7151-1AA10-8AA0

6.5.1 Echtzeitkommunikation (RT)

Echtzeitkommunikation

Wenn Supervisoren in die Kommunikation eingebunden sind, kann dies zu übermäßig langen Laufzeiten des Produktionsautomatisierungssystems führen. Bei der Übertragung zeitkritischer IO-Anwenderdaten nutzt PROFINET daher einen eigenen Echtzeitkanal anstelle von TCP/IP.

Definition: Echtzeit (RT) und Determinismus

Echtzeit bedeutet, dass ein System externe Ereignisse über einen vorgegebenen Zeitraum verarbeitet.

Determinismus bedeutet, dass ein System auf vorausberechenbare Art und Weise antwortet (deterministisch).

In industriellen Netzwerken sind beide Anforderungen wichtig. PROFINET erfüllt diese Anforderungen. PROFINET wird als deterministisches Echtzeitnetzwerk wie folgt implementiert:

- Die Übertragung zeitkritischer Daten findet in garantierten Zeitabständen statt. Um dies zu erreichen, bietet PROFINET einen optimierten Kommunikationskanal für Echtzeit-Datenübertragung: Echtzeit (Real-Time, RT).
- Der Zeitpunkt der Datenübertragung lässt sich exakt vorhersagen.
- Auf diese Weise ist eine reibungslose Kommunikation unter Verwendung anderer Protokolle innerhalb desselben Netzwerks sichergestellt.

6.5.2 Adressen

MAC-Adresse

Jedem PROFINET-Gerät wird vom Hersteller eine weltweit einmalige Gerätekennung zugeordnet. Diese 6 Byte umfassende Gerätekennung ist die MAC-Adresse. Die MAC-Adresse lässt sich mit Inbetriebnahme-Tools wie PST, STEP 7 oder STARTER aufrufen. Die MAC-Adresse ist wie folgt aufgegliedert:

- 3 Byte lange Hersteller-ID und
- 3 Byte lange Gerätekennung (laufende Nummer).

Die MAC-Adresse befindet sich auf dem Typenschild der Control Unit. Die MAC-Adresse ist in Parameter r61002 gespeichert.

Beispiel für eine MAC-Adresse: 08-00-06-6B-80-C0

IP-Adresse

Die IP-Adresse ist innerhalb des Netzwerks einmalig. Ein PROFINET-Gerät benötigt auch eine IP-Adresse, damit es als Teilnehmer am Industrial Ethernet adressiert werden kann. Die IP-Adresse setzt sich aus 4 Dezimalzahlen aus einem Wertebereich von 0 bis 255 zusammen. Die einzelnen Dezimalzahlen sind durch einen Punkt getrennt, z.B. 192.188.1.1. Die IP-Adresse besteht aus

- der Adresse des (Sub-)Netzwerks und
- der Teilnehmeradresse (in der Regel als Host oder Netzteilnehmer bezeichnet).

Zuweisung von IP-Adressen

Das TCP/IP-Protokoll ist Voraussetzung für die Einrichtung einer Verbindung und für die Parametrierung. Der Grund liegt darin, dass eine IP-Adresse erforderlich ist.

Die IP-Adressen von IO-Devices können durch den IO-Controller zugewiesen werden und verfügen immer über dieselbe Subnetzwerkmaske wie der IO-Controller. Die IP-Adressen können fortlaufend von der IP-Adresse des IO-Controller ausgehend zugewiesen werden.

Wenn die IP-Adresse durch den IO-Controller gesetzt wird, wird sie in einem flüchtigen Speicher gespeichert. Außerdem kann die IP-Adresse manuell geändert werden. In diesem Fall wird die IP-Adresse in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert.

Wenn die IP-Adresse in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden soll, muss die Zuweisung der Adresse mithilfe des Primary-Setup-Tools (PST) erfolgen.

Dies kann auch unter HW Config in STEP 7 erfolgen. Hier heißt die Funktion "Edit Ethernet node" (Ethernet-Teilnehmer bearbeiten).

Hinweis

Wenn das Netzwerk Teil eines vorhandenen Ethernet-Unternehmensnetzwerks ist, dann erfragen Sie die Informationen (IP-Adresse, Subnetzwerkmaske und ein eventuell verwendeter Router) beim zuständigen Netzwerk-Administrator.

Subnetzwerkmaske

Die im Subnetzwerk gesetzten Bits definieren den Teil der IP-Adresse, der die Adresse des (Sub-)Netzwerks enthält. Die Subnetzwerkmaske verfügt über eine Filterfunktion für die Ethernet-Telegramme. Generell gilt Folgendes:

- Die Netzwerkadresse wird durch eine UND-Funktion an der IP-Adresse und der Subnetzwerkmaske ermittelt.
- Die Teilnehmeradresse wird durch eine UND NICHT-Funktion an der IP-Adresse und der Subnetzwerkmaske ermittelt.

Beispiel für eine Subnetzwerkmaske

Subnetzwerkmaske: 255.255.0.0 (dezimal) = 11111111.11111111.00000000.00000000 (binär) IP-Adresse: 140.80.0.2 Bedeutung: Die ersten beiden Bytes der IP-Adresse bestimmen das Subnetzwerk – mit anderen Worten 140.80. Die letzten beiden Bytes adressieren den Teilnehmer – mit anderen Worten 0.2.

Standard-Gateway

Das Standard-Gateway ermöglicht die Kommunikation über einen internen Server.

Modul-ID

Eine Antriebseinheit kann durch ein Steckplatz-Modell dargestellt werden. Das Steckplatz-Modell der CU240S PN verfügt über Module und Submodule. Die Modul-ID ist die ID eines Steckplatz-Moduls oder eines Steckplatz-Submoduls in diesem Modell.

Die Modul-ID besteht aus vier Ziffern und wird vom System zugewiesen. Das Steckplatz-Modell der CU240S PN verfügt über zwei Hauptmodul-IDs.

- Modul-ID von Steckplatz 0, Device Access Point (DAP)

  Diese Modul-ID wird kennzeichnend für das Gerät verwendet. Diese Modul-ID bietet keinen Zugang zu den Antriebsparametern.

- Modul-ID von Steckplatz 1, Parameter Access Point (PAP)

  Diese Modul-ID bietet Zugang zu

  – allen Antriebsparametern über den Parameter Access Point

  – den zyklischen Daten über definierte Telegramme

Gerätename

Im Auslieferzustand hat ein IO-Device keinen Gerätenamen. Ein Gerätename wird mit dem IO-Supervisor zugewiesen. Das IO-Device kann dann von einem IO-Controller adressiert werden. Der Gerätename dient der Übertragung von Projekt-Engineering-Daten (einschließlich der IP-Adresse) während des Hochlaufs.

Hinweis

Der Gerätename muss in einem nichtflüchtigen Speicher unter Verwendung des Primary-Setup-Tools (PST) oder von HW Config in STEP 7 abgelegt werden.

Device-ID

Jedes PROFINET-Gerät hat eine spezifische Device-ID, die vom Hersteller des Geräts ausgegeben wird. Die Device-ID ermöglicht den Austausch eines IO-Device ohne Konfiguration in STEP 7.

Die Device-ID für SINAMICS G120 enthält die in folgender Tabelle aufgeführten Angaben:

Hersteller-ID	Device-ID	
	Geräteklasse	Gerätefamilie
002A	**05**	**02**
(=Siemens AG)	(=Antriebe)	(=SINAMICS G120)

Austausch einer Control Unit CU240S PN (IO Device)

Wenn die IP-Adresse und der Gerätename in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden, dann werden diese Daten auch mit der Multimediakarte (MMC) der Control Unit weitergegeben.

Wenn ein IO Device aufgrund eines Geräte- oder Submoduldefekts komplett ausgetauscht werden muss, weist die Control Unit dem neuen Gerät oder Submodul automatisch Parameter zu und übernimmt die Konfiguration. Anschließend wird der zyklische Austausch von Nutzdaten wieder aufgenommen. Die MMC ermöglicht den Austausch eines Moduls ohne IO-Supervisor, wenn eine Störung in einem PROFINET-Gerät auftritt.

Standardrouter

Wenn Daten über TCP/IP auf einen Teilnehmer außerhalb des Subnetzwerks übertragen werden müssen, dann wird der Standardrouter verwendet. Im Eigenschaftsfenster in STEP 7 (Properties of Ethernet interface > Parameters > Network transfer = Eigenschaften der Ethernet-Schnittstelle > Parameter > Netzwerkübertragung) wird der Standardrouter als "der Router" beschrieben. STEP 7 weist dem Standardrouter die lokale IP-Adresse zu.

6.5.3 PROFINET-Kommunikationsparameter

PROFINET-Parameter

Die folgenden Parameter müssen gesetzt werden, um die PROFINET-Schnittstelle in Betrieb zu nehmen:

Tabelle 6-33 PROFINET-Parameter

Parameter	Inhalt
P0700	Auswahl der Befehlsquelle
P0922	Wahl des PROFINET-Standardtelegramms
P0927	Änderungsquelle der Parameter
P1000	Auswahl des Frequenzsollwertes
P2038	Wahl des Kommunikationsprofils
P2042	Wahl der an die PLC gesendeten Kennzahl (nativ oder NAMUR)
r8850	Sollwertquelle für Prozessdaten (BICO)
P8851	Istwerte für Prozessdaten (BICO)
P8841	Funktionen der Kommunikationsbaugruppe
P8840	Ausfallzeit des Prozessdaten-Telegramms
r61000	PROFINET-Name der Station
r61001	PROFINET-IP der Station
r61002	PROFINET-MAC der Station
r61003	PROFINET-Default Gateway der Station
r61004	PROFINET-Subnet Mask der Station
r8858	Diagnose der Kommunikationsbaugruppe
r8859	Anzeige Feldbus-Identifizierungsdaten

Auswahl der Befehls- und Sollwertquelle über P0700 und P1000

- Die Befehls- und Sollwertquelle kann schnell über P0700 und P1000 ausgewählt werden.

r8850 und P8851 BICO

- Die Verschaltung von Prozessdaten über Binektoren/Konnektoren bietet weit größere Flexibilität.
- Das genaue Anschließen von Sollwerten und Istwerten in die bzw. aus der PROFINET-Schnittstelle wird in r8850 und P8851 parametriert.
- Die nachfolgende Tabelle zeigt die speziellen Parameter der PROFINET-Schnittstelle bezüglich des Anschlusses von Prozessdaten:

Tabelle 6-34 Parameter zur flexiblen Verschaltung von Prozessdaten

Telegramm	PZD1 STW/ZSW	PZD2 HSW/HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD5
Anschlusswerte für Sollwerte Master an Umrichter	r8850.00	r8850.01	r8850.02	r8850.03	r8850.04	r8850.05
Anschlussparameter für Istwerte Umrichter an Master	P8851.00	P8851.01	P8851.02	P8851.03	P8851.04	P8851.05

Hinweis

r8850 wirkt auch als Anzeigeparameter, durch den der von der PROFINET-Schnittstelle empfangene Sollwert überprüft werden kann.

P8841 PROFINET-Funktionen

Eine Reihe von verbesserten Eigenschaften kann mit Hilfe des indizierten Parameters P8841 an der PROFINET-Schnittstelle eingestellt werden.

Die Standardwerte (Wert = 0) sind jedoch für die meisten Anwendungen geeignet. Die Optionen zum Einstellen von Eigenschaften sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 6-35 PROFINET-Funktionen

Parameter	Bedeutung	Wertebereich
P8841.01	BOP-Parameter im EEPROM: Änderungen an den Parametereinstellungen über SIMATIC HMI werden entweder dauerhaft im EEPROM oder als flüchtige Daten im RAM gespeichert.	0: Dauerhaft (EEPROM) 1: Flüchtig (RAM)
P8841.03	Angezeigten Diagnosebildschirm auswählen.	0: Standard-Diagnose

Prozessdatenüberwachung

Die Prozessdaten werden gemäß folgender Parameter überwacht:

- P8840 Feldbus Auszeit.

  Wenn kein Telegramm durch die PROFINET-Schnittstelle empfangen wird, wird der Fehler F0070 erzeugt. Wenn kein Telegramm empfangen wird, definiert Parameter P8840 die Zeitdauer bis zum Auslösen der Fehlermeldung.

  – P8840 = 0 bedeutet: Keine Überwachung

  – P8840 > 0 bedeutet: Zeitspanne in Millisekunden

  ⚠ VORSICHT

  Die Prozessdaten-Überwachungsfunktion darf nicht deaktiviert werden! Wenn die Überwachungsfunktion deaktiviert wird, erkennt der Umrichter keinen PROFINET-Kommunikationsausfall und setzt den Betrieb mit möglicherweise falschen Befehlen und Sollwerten fort.

F0070 wird aktiviert, wenn innerhalb der Telegrammausfallzeit keine neuen Sollwerte durch die PROFINET-Schnittstelle empfangen werden.

VORSICHT
Eine Abschaltung aufgrund von Störungen kann nur erfolgen, wenn beide Überwachungsfunktionen aktiv sind.

Wenn die PROFINET-Schnittstelle in Betrieb ist, sollte auch Parameter P8840 auf einen Wert > 0 gesetzt werden. Damit wird die Prozessdaten-Überwachungsfunktion unter alleiniger Verwendung der PROFIBUS Prozessdaten-Überwachungsfunktion aktiviert/deaktiviert. Die Überwachungszeit entspricht dann dem eingestellten Wert für die Prozessdaten-Überwachungszeit zuzüglich der in P8840 eingestellten Zeit.

Hinweis

Prozessdaten, deren vollständiges Steuerwort (PZD1) auf Null gesetzt ist, werden nicht von der PROFINET-Schnittstelle zum Umrichter übertragen.

Ergebnis: Alarm A0703 und eventuelle Störung F0070.

P0927 Änderungsquelle der Parameter

Dieser Parameter legt die Schnittstelle fest, über die Parameter verändert werden können.

Bit	Beschreibung	Index	
0	PROFINET	0: Nein	1: Ja
1	BOP	0: Nein	1: Ja
2	PC-Umrichter-Verbindungssatz (STARTER)	0: Nein	1: Ja

Die Standard-Einstellung für alle Bits ist 1, d.h. dass Parameter von allen Quellen aus verändert werden können.

6.5.4 Einstellungen für RT-Kommunikation mit GSDML

Voraussetzungen

- STEP 7 V5.4, SP1 ist in der Engineering-Station installiert.
- In HW-Konfig sind die folgenden Komponenten verfügbar:
  - Eine der folgenden CPUs:

    CPU 315-2 PN/DP mit Firmware 2.5.1 oder neuer

    CPU 317-2 PN/DP mit Firmware 2.5.1 oder neuer

    CPU 319-3 PN/DP
  - Ein SIMATIC-Steuerungssystem mit einem PROFINET-Subnetzwerk, z. B. SIMATIC 300
  - Umrichter vom Typ SINAMICS G120 sind als PROFINET I/O Device im Hardware-Katalog erhältlich.

  Wenn der G120 nicht verfügbar ist, muss GSDML V2.0 installiert werden. Die Version kann unter folgendem Link aus dem Internet heruntergeladen und installiert werden:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133100

Installation der GSDML V2.0-Datei

1. Speichern Sie die GSDML V2.0-Datei in Ihrem System. Speichern Sie auch den Pfad.
2. Wählen Sie im Menü "Options > Install GSD File" (Optionen > GSD-Datei installieren).

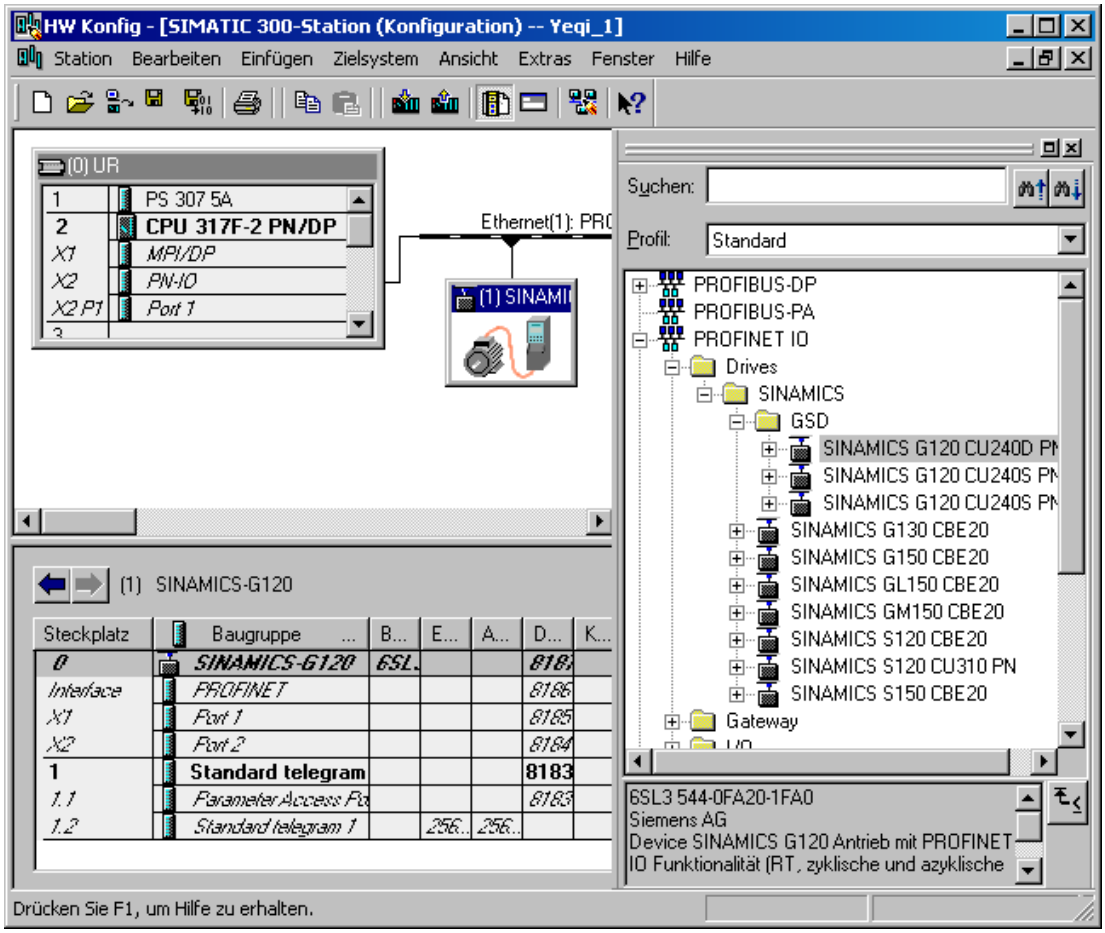
   Daraufhin erscheint ein Dialogfeld.
3. Fügen Sie den relevanten Pfad zu der GSDML V2.0-Datei hinzu und bestätigen Sie mit OK.

Vorgehensweise

Führen Sie zum Anschluss des Umrichters SINAMICS G120 mit PROFINET IO folgende Schritte durch:

SINAMICS G120 im Stationsfenster hinzufügen

1. Wählen Sie in HW-Konfig das PROFINET-Subnetzwerk.
2. Öffnen Sie "PROFINET IO > Drives > SINAMICS > SINAMICS G120" im Hardware-Katalog.

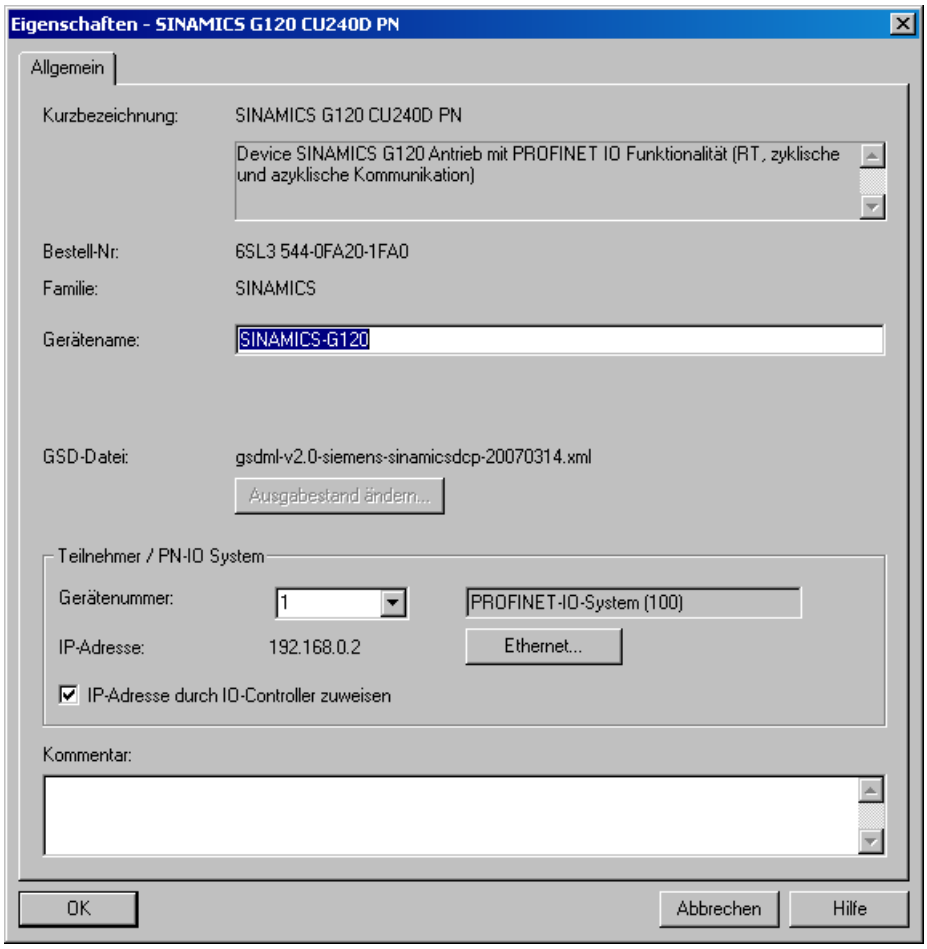


3. Doppelklicken Sie auf "SINAMICS G120", um den G120 als I/O Device zum Subnetz hinzuzufügen.

   Der SINAMICS G120 wird im Stationsfenster hinzugefügt.

Einstellen der Eigenschaften des G120 als PROFINET IO-Device

1. Doppelklicken Sie im Stationsfenster auf SINAMICS G120, um das folgende Dialogfenster zu öffnen:



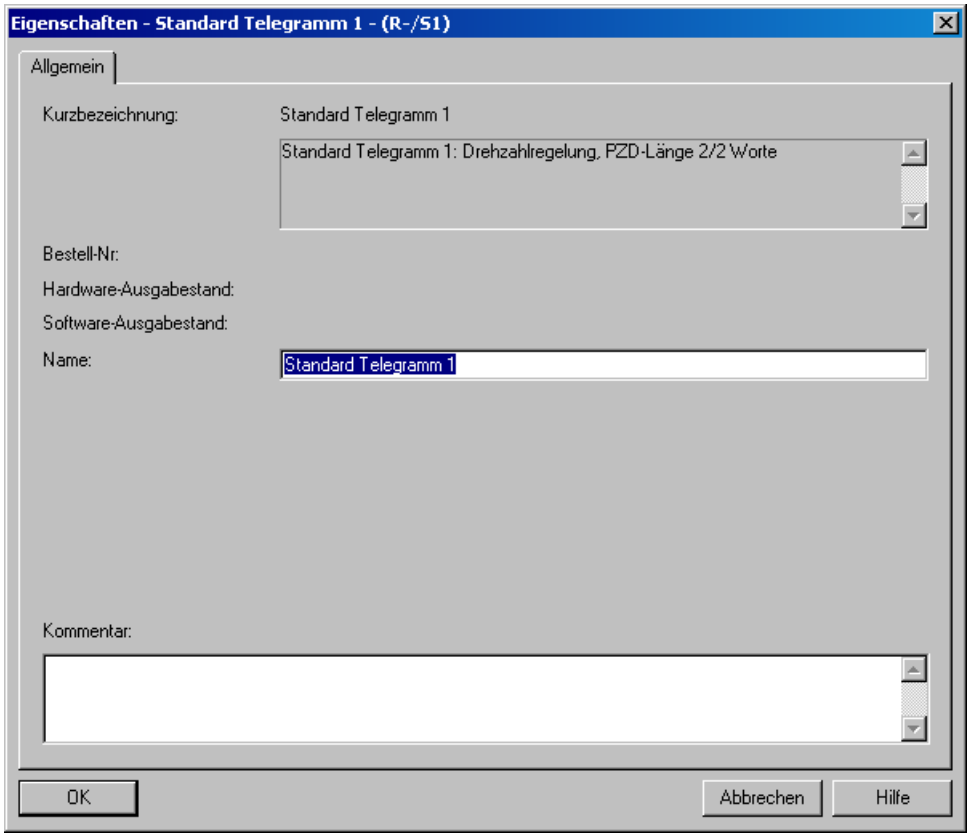
2. Weisen Sie einen eindeutigen Gerätenamen zu oder greifen Sie auf den vom System angebotenen Namen zu.
3. Weisen Sie eine eindeutige IP-Adresse zu oder greifen Sie auf die vom System angebotene ID zu.
4. Bestätigen Sie Ihre Einstellungen mit OK.
5. Wenn Sie alle Umrichter dem Subnetz hinzugefügt haben, speichern Sie das Projekt und kompilieren Sie.

Telegramm auswählen

1. Öffnen Sie "PROFINET IO > Drives > SINAMICS > Relevant drive" (PROFINET IO > Antriebe > SINAMICS > Relevanter Antrieb) im Hardware-Katalog.

   Daraufhin wird die Liste vorhandener Telegramme angezeigt.

2. Wählen Sie das relevante Telegramm und ziehen Sie es auf den Untersteckplatz im Stationsfenster.
3. Doppelklicken Sie im Stationsfenster auf das Telegramm, um das folgende Dialogfenster zu öffnen:



4. Geben Sie den Namen des Telegramms ein oder greifen auf den vom System angebotenen Namen zu.
5. Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit OK.

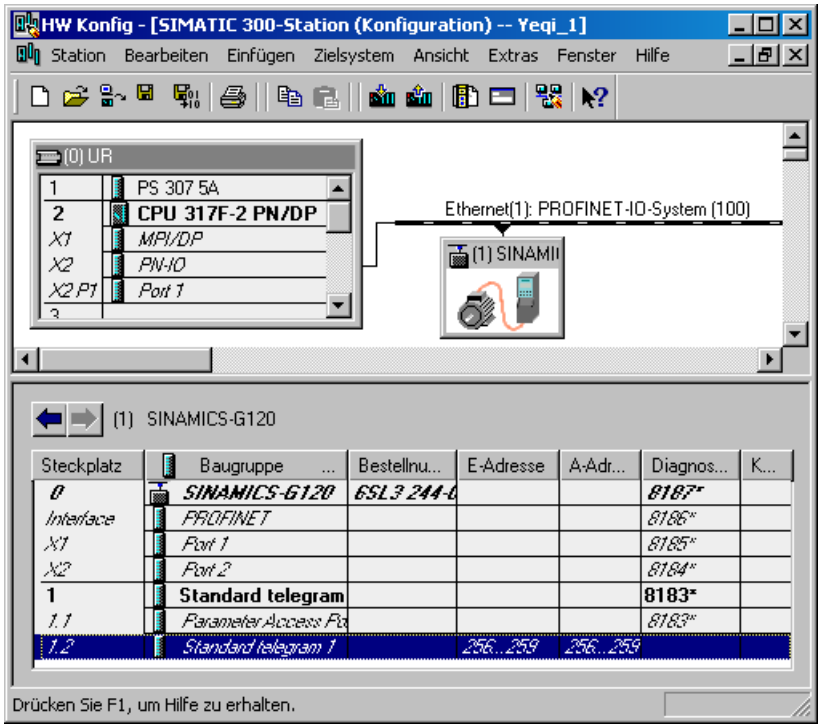
   Das System weist die IO-Adressen zu.

Einstellen der Adresse des Parameter Access Point und der zyklischen I/O-Adressen

1. Doppelklicken Sie auf den Wert des Parameter Access Point (PAP).

   Daraufhin erscheint ein Dialogfeld.

2. Geben Sie die PAP-Adresse in die Adressregisterkarte ein oder akzeptieren Sie die vom System angebotene. Diese Adresse muss mit der Adresse korrespondieren, die für die DS47-Parameterübertragung verwendet wird.



3. Doppelklicken Sie auf die I/O-Adresse des zyklischen Telegramms.

   Daraufhin erscheint ein Dialogfeld.

4. Geben Sie die entsprechenden Werte der I/O-Adresse in die Adressregisterkarte ein oder akzeptieren Sie die vom System angebotenen Werte. Diese Adressen müssen in dem S7-Programm für zyklische Datenübertragung verwendet werden.

Siehe auch

Download GSDML (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133100)

6.6 Kommunikation über USS

6.6.1 Universelle serielle Schnittstelle (USS)

Daten

Parameterbereich:	P2010 … r2037
Warnungen:	–
Fehler:	F0071, F0072
Funktionsplannummer:	FP2500, FP2510, FP2600, FP2610

Beschreibung

Bei Verwendung des USS-Protokolls (Protokoll der universellen seriellen Schnittstelle) kann der Anwender eine serielle Punkt-zu-Punkt-Verbindung (RS232-Schnittstelle) und eine serielle Datenverbindung zwischen einem übergeordneten Master-System und mehreren Slave-Systemen (RS485-Schnittstelle) einrichten. Master-Systeme können z. B. speicherprogrammierbare Steuerungen (z. B. SIMATIC S7-200) oder PCs sein. Die Umrichter sind immer Slaves am Bussystem.

Mit dem USS-Protokoll kann der Anwender sowohl Automatisierungsaufgaben mit zyklischem Telegrammverkehr (feste Telegrammlänge erforderlich) als auch Visualisierungsaufgaben implementieren. In diesem Fall ist variable Telegrammlänge vorteilhaft, da Texte und Parameterbeschreibungen in einem Telegramm ohne Aufteilung der Informationen übertragen werden können.

Mit der RS232-Schnittstelle sind nur direkte Verbindungen (Punkt-zu-Punkt) mit Leitungslängen von in der Regel 2 m bis 5 m möglich. Diese wird üblicherweise zur Inbetriebnahme eines Antriebs verwendet, wenn die Inbetriebnahme-Software (z. B. STARTER) auf einem PC läuft. Für diese Konfiguration ist der optionale PC-Anschlussssatz erhältlich.

Mit der RS485-Schnittstelle können einfache und kostengünstige Netzwerke aufgebaut werden. Die Topologie muss einer Strecke entsprechen, deren erstes und letztes Gerät mit Abschlusswiderständen abgeschlossen ist.

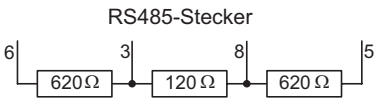


Bild 6-16 Abschlusswiderstände

Für den Anschluss der Geräte sind kurze Abzweige möglich. In ein Netzwerk mit einer PLC als Master können bis zu 31 Umrichter als Slaves integriert werden.

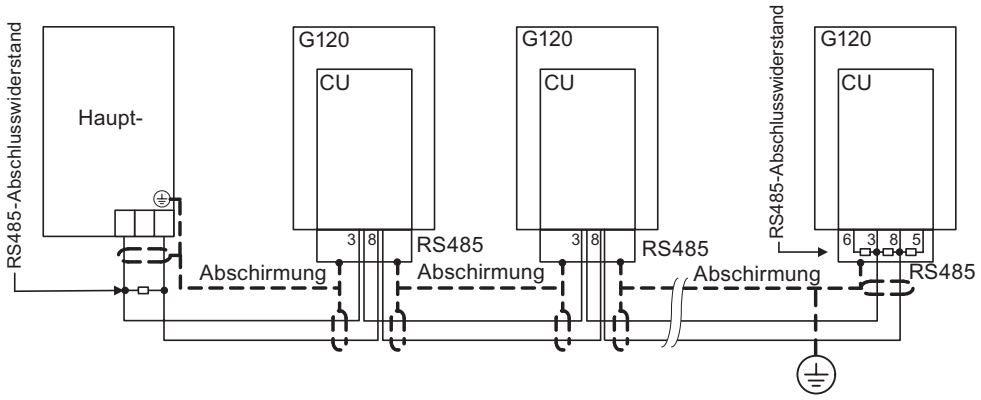


Bild 6-17 USS-Netzwerk

Leitungslängen und Anzahl der Geräte

Tabelle 6-36 Maximale Anzahl von Geräten und max. Leitungslänge

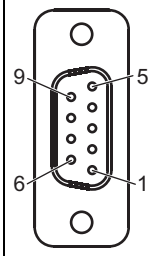
Baudrate in bit/s	Max. Anzahl von Geräten	Max. Kabellänge
9600	32	1200 m
19200	32	1200 m
38400	32	1200 m
57600	32	1200 m
187500	30	1000 m

6.6.2 Sub-D-Anschluss für RS485-Schnittstelle

Steckersockel

Die Control Units CU240S verfügen über eine 9-polige Sub-D-Buchse zum Anschluss des Wechselrichters über eine RS485-Schnittstelle.

Tabelle 6-37 Kontaktbelegung der 9-poligen Sub-D-Buchse

	Kontakt	Bezeichnung	Beschreibung
	1	-	unbenutzt
	2	-	unbenutzt
	3	RS485P	Empfangs- und Sendesignal (+)
	4	-	unbenutzt
	5	0 V	Bezugsmasse
	6	-	unbenutzt
	7	-	unbenutzt
	8	RS485N	Empfangs- und Sendesignal (-)
	9	-	unbenutzt
	X	Schirm (Gehäuse)	Potenzialausgleich

Steckverbinder

Für den USS-Anschluss über RS485 kann ein standardmäßiger, 9-poliger Sub-D-Stecker verwendet werden.

Tabelle 6-38 Technische Daten des standardmäßigen, 9-poligen Sub-D-Steckers für RS485

Standardmäßiger, 9-poliger Sub-D-Stecker	
PG-Buchse	Nein
Max. Baudrate	115200 Baud
Teil für abgehendes Kabel	180°

Busabschluss

Der RS485-Abschluss kann über Weichen am Gehäuse des SINAMICS G120 aktiviert werden.

Die Busabschlussweiche ist in der Abbildung "Control Units CU 240S" im Abschnitt "Aufbau und Blockschaltbild" dargestellt.

6.6.3 Struktur eines USS-Telegramms

Beschreibung

Das folgende Bild zeigt die Struktur eines typischen USS-Telegramms. Es besteht aus einer Startverzögerung, 4 Rahmenbytes (STX, LGE, ADR und BCC) und den n Nutzdaten.

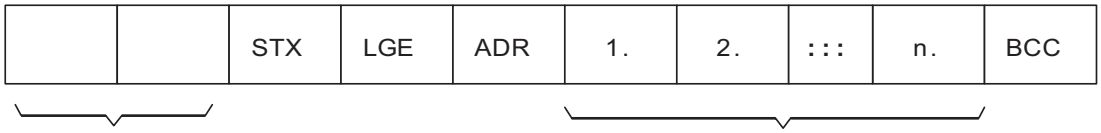


Bild 6-18 Struktur eines USS-Telegramms

Ein typisches Telegramm besteht aus:

STX 1 Byte
LGE 1 Byte
ADR 1 Byte
BCC 1 Byte
PKW 8 Byte (4 Wörter: PKE + IND + PWE1 + PWE2)
PZD 4 Byte (2 Wörter: PZD1 + PZD2)

Summe: 16 Byte

Startverzögerung

Die Dauer der Startverzögerung beträgt mindestens die Zeit für zwei Zeichen und hängt von der Baudrate ab.

Tabelle 6-39 Dauer der Startverzögerung

Baudrate in bit/s	Übertragungszeit pro Zeichen (= 11 bit)	Übertragungszeit pro Bit	Min. Startverzögerung
9600	1,146 ms	104,170 µs	> 2,291 ms
19200	0,573 ms	52,084 µs	> 1,146 ms
38400	0,286 ms	26,042 µs	> 0,573 ms
57600	0,191 ms	17,361 µs	> 0,382 ms
187500	0,059 ms	5,340 µs	> 0,117 ms

Anmerkung: Die Zeit zwischen Zeichen muss kürzer als die Startverzögerung sein.

STX

Der STX-Block ist ein Einzel-Byte-ASCII-STX-Zeichen (0x02) und zeigt den Beginn der Nachricht an.

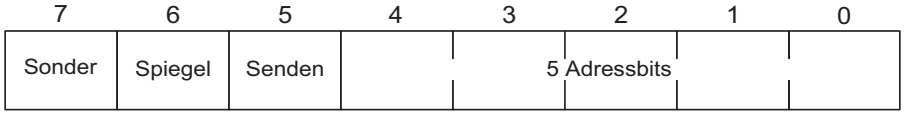
LGE

Das LGE ist ein Einzel-Byte-Block und gibt die Anzahl von Bytes an, die in der Nachricht folgen. Entsprechend der USS-Spezifikation ist die Telegrammlänge variabel und muss im zweiten Telegramm-Byte (d.h. LGE) spezifiziert sein. Abhängig von der Konfiguration können feste Telegrammlängen definiert werden (siehe Beschreibung des Nutzdatenbereichs). Für verschiedene Slave-Knoten am Bus können unterschiedliche Telegrammlängen eingesetzt werden. Die maximale Gesamtlänge eines Telegramms beträgt 256 Byte. Das LGE ist definiert als die Nutzdatenzeichen (Anzahl n), Adress-Byte (ADR) und das Blockprüfzeichen (BCC). Das tatsächliche Gesamttelegramm ist allerdings um zwei Byte länger als LGE, da die STX- und LGE-Byte in LGE nicht mitgezählt werden.

Es können sowohl Telegramme mit variabler als auch mit fester Länge benutzt werden. Dies kann mit Hilfe der Parameter P2012 und P2013 ausgewählt werden, um die Länge des PZD und des PKW zu definieren. Die gebräuchlichsten Anwendungen mit fester Länge verwenden einen 4-Wort-(8 Byte) PKW-Bereich und einen 2-Wort-(4 Byte) PZD-Bereich, was 12 Nutzdatenzeichen ergibt. Das ergibt LGE = 12 + 2 = 14.

ADR

Der ADR-Bereich ist ein Einzel-Byte, das die Adresse des Slave-Knoten enthält (z. B. Umrichter). Die einzelnen Bits im Adress-Byte sind wie folgt adressiert:



Bit 5 ist das Broadcast-Bit. Ist es auf 1 gesetzt, so ist die Nachricht eine Broadcast-Nachricht und alle Umrichter an der seriellen Verbindung reagieren darauf. Die Knotennummer wird nicht ausgewertet. Die Spezifikation des USS-Protokolls fordert bestimmte Einstellungen im PKW-Bereich. Siehe später folgendes Beispiel zur Verwendung des USS-Broadcast-Modus.

Bit 6 = 1 bezeichnet ein Spiegeltelegramm. Die Knotennummer wird ausgewertet und der angesprochene Slave gibt das Telegramm unverändert wieder an den Master zurück.

Bit 5 = 0 und Bit 6 = 0 und Bit 7 = 0 bedeutet normalen Datenaustausch für Geräte. Die Knotennummer (Bit 0 … Bit 4) wird ausgewertet.

BCC

BCC bedeutet Blockprüfzeichen (Block Check Character). Es ist eine Exklusiv-ODER-Prüfsumme (XOR) über alle Telegramm-Bytes außer dem BCC selbst.

6.6.4 Nutzdatenbereich des USS-Telegramms

Grundlegende USS-Parameter

Allgemeine Regel: Index[0] für USS an RS485, Index[1] für USS an RS232.

P2010	USS Baudrate [2400 … 115200] Baud
P2011	USS-Slave-Adresse: [0 … 30]
P2012	USS PZD-Länge: [0 … 2 … 8] Worte
P2013	USS-Parameterkanallänge: [0, 3 (3 Worte), 4 (4 Worte), 127 (variable Länge)]
P2014	USS Telegramm-Auszeit: [0 … 65535] ms. '0' = keine Überwachung der Zeitüberschreitung!
R2015	Empfangene PZD über USS an RS232
P2016	BICO-Auswahl für PZDs, die über USS an RS232 zu senden sind
R2018	Empfangene PZD über USS an RS485
P2019	BICO-Auswahl für PZDs, die über USS an RS485 zu senden sind
r2032	Steuerwort 1 von USS an RS232
r2033	Steuerwort 2 von USS an RS232
r2034	Steuerwort 1 von USS an RS485
r2035	Steuerwort 2 von USS an RS485

Struktur der Nutzdaten

Der Nutzdatenbereich des USS-Protokolls wird für die Übertragung von Applikationsdaten verwendet. Dies sind Parameterkanal- und Prozessdaten (PZD).

Die Anwenderdaten belegen die Bytes innerhalb des USS-Frames (STX, LGE, ADR, BCC). Die Größe der Anwenderdaten kann mit den Parametern P2013 und P2012 konfiguriert werden. Das folgende Bild zeigt die Struktur und die Reihenfolge der Parameterkanal- und Prozessdaten (PZD).

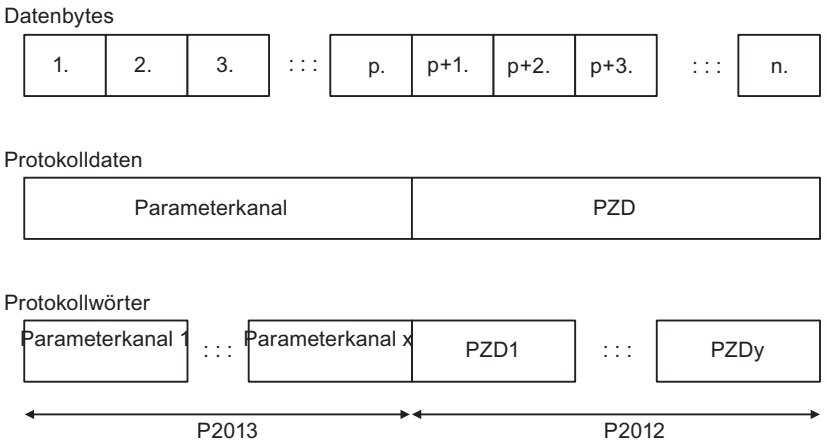


Bild 6-19 USS Applikationsdaten

Die Länge des Parameterkanals ist durch den Parameter P2013, die Länge für die Prozessdaten durch Parameter P2012 festgelegt. Falls weder der Parameterkanal noch PZD erforderlich sind, können die entsprechenden Parameter auf Null gesetzt werden ("nur PKW" bzw. "nur PZD"). "Nur PKW" und "Nur PZD" können nicht wahlweise übertragen werden. Wenn beide Kanäle erforderlich sind, müssen sie zusammen übertragen werden.

6.6.5 USS-Parameterkanal

Parameterkanal

Das USS-Protokoll definiert für die Umrichter die Nutzdatenstruktur, mit der ein Master auf die Slave-Umrichter zugreifen kann. Der Parameterkanal kann zur Überwachung und/oder zur Änderung beliebiger Parameter im Umrichter verwendet werden. Ausführliche Informationen sind im Abschnitt "Datenstruktur des Parameterkanals" zu finden.

Abkürzungen: PKE: Parameterkennung
IND: Index
PWE: Parameterwert

Bild 6-20 Struktur des Parameterkanals in der Telegrammstruktur

Parameterwert (PWE)

Bei azyklischer Kommunikation über USS kann die Anzahl der PWEs variieren. Für 16-Bit-Werte ist ein PWE erforderlich. Wenn 32-Bit-Werte ausgetauscht werden, sind zwei PWEs erforderlich.

Hinweis

Datentypen U8 werden als U16 übertragen, wobei das obere Byte Null ist. Felder von U8 erfordern somit ein PWE pro Index.

Ein Parameterkanal für 3 Worte stellt ein typisches Datentelegramm zum Austausch von 16-Bit-Daten oder Alarmmeldungen dar. Der Modus mit einer festen Wortlänge von 3 wird bei P2013 = 3 verwendet.

Ein Parameterkanal für 4 Worte stellt ein typisches Datentelegramm zum Austausch von 32-Bit-Daten-Variablen dar und erfordert P2013 = 4.

Ein Parameterkanal für eine flexible Wortlänge wird bei P2013 = 127 eingesetzt. Die Telegrammlänge zwischen Master und Slave kann eine unterschiedliche Anzahl von PWEs aufweisen.

Wenn die Länge des Parameterkanals fest ist (p2013 = 3 oder 4), dann muss der Master immer entsprechend entweder 3 oder 4 Wörter im Parameterkanal senden. Andernfalls antwortet der Slave nicht auf das Telegramm. Die Antwort des Slave wird ebenso 3 oder 4 Wörter betragen. Für feste Länge sollte 4 verwendet werden, da 3 für viele Parameter (d.h. Doppelwörter) nicht ausreicht. Bei variabler Länge des Parameterkanals (P2013 = 127) sendet der Master im Parameterkanal nur die für die Aufgabe notwendige Anzahl von Wörtern. Die Länge des Antworttelegramms ist auch nur so groß wie nötig.

6.6.6 Zeitüberschreitung und andere Fehler

Telegramm-Zeitüberschreitungen

Für die Überwachung der Zeitüberschreitung ist die Zeichenlaufzeit wichtig:

Tabelle 6-40 Zeichenlaufzeit

Baudrate in bit/s	Übertragungszeit pro Zeichen (= 11 bit)	Übertragungszeit pro Bit	Zeichenlaufzeit
9600	1,146 ms	104.170 us	1,146 ms
19200	0,573 ms	52.084 us	0,573 ms
38400	0,286 ms	26.042 us	0,286 ms
187500	0,059 ms	5.340 us	0,059 ms

Das folgende Bild zeigt die Bedeutung von "Restlaufzeit":

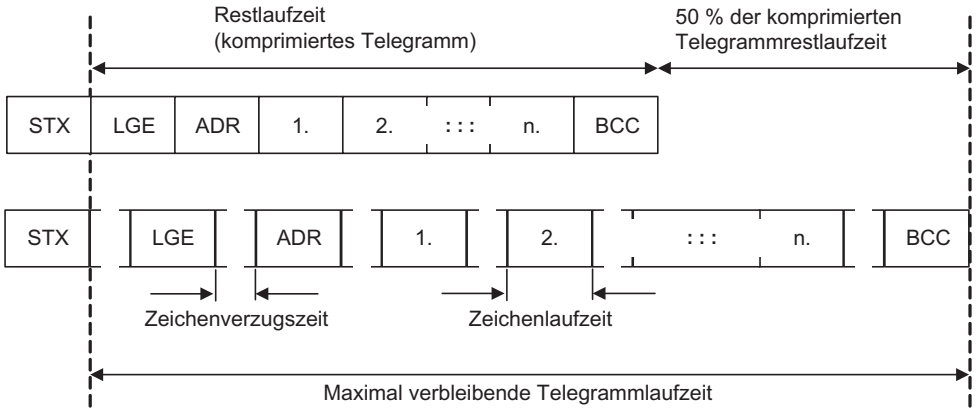


Bild 6-21 Restlaufzeit und Zeichenverzögerungszeit

Die Zeichenverzögerungszeit kann Null sein, muss aber immer kleiner als die Startverzögerung sein!

Das folgende Bild zeigt die unterschiedlichen Verzögerungs- und Übertragungszeiten:

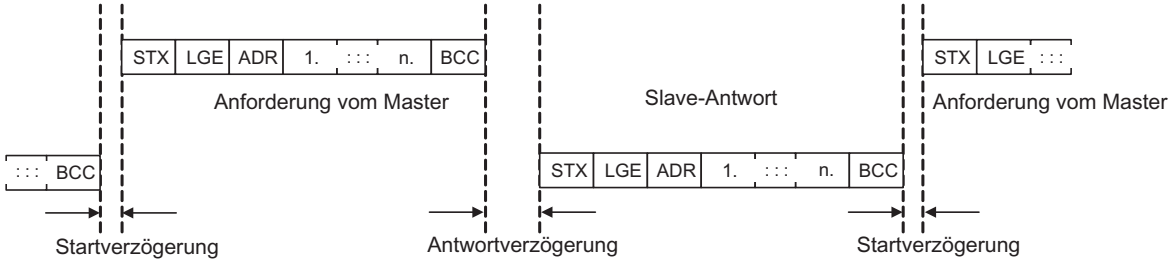


Bild 6-22 Startverzögerung und Antwortverzögerung

Zeichenverzugszeit	Auszeit zwischen Zeichen; muss kleiner als 2x Zeichenlaufzeit sein, kann aber auch Null sein
Startverzögerung	Auszeit zwischen USS-Meldungen; muss > 2 * Zeichenlaufzeit sein.
Antwortverzögerung	Bearbeitungszeit des Slave; muss < 20 ms, aber größer als die Startverzögerung sein!
Restlaufzeit	< 1.5 * (n + 3) * Zeichenlaufzeit (wobei n = Anzahl der Daten-Byte)
"Slave-Übertragung"/ "Master-Übertragung"	ist die Summe von "Startverzögerung", "Antwortverzögerung" und "Restlaufzeit"

Der Master muss die folgenden Zeiten prüfen:

- "Antwortverzögerung" = Reaktionszeit des Slave auf eine USS-Anforderung
- "Restlaufzeit" = Übertragungszeit des vom Slave gesendeten Antworttelegramms

Der Slave muss die folgenden Zeiten prüfen:

- "Startverzögerung" = Auszeit zwischen USS-Meldungen
- "Restlaufzeit" = Übertragungszeit eines vom Master kommenden Anforderungstelegramms

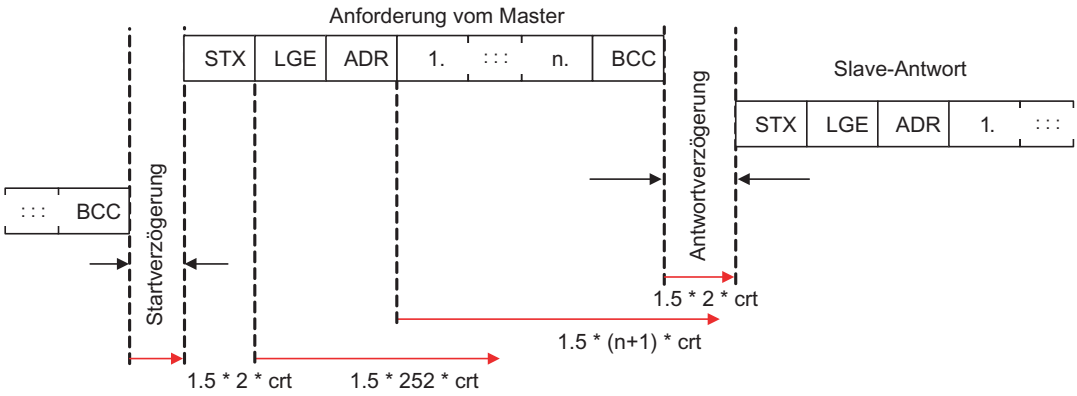


Bild 6-23 Timeout-Prüfungen auf dem USS-Slave

Das vorherige Bild zeigt die Timeout-Bereiche, die auf dem USS-Slave verifiziert sind. "crt" bedeutet "Zeichenlaufzeit" (Character Run Time). Die maximale Spanne ist Faktor 1,5. "Startverzögerung" und minimale "Antwortverzögerung" sind in der Software festgelegte Werte. Die "Restlaufzeiten" überwachen Werte, die eine Zeitüberschreitung verursachen, wenn sie durch den Zeichenempfang überschritten werden.

Prozess-Timeouts

Der Parameter P2014 bestimmt die Zeitüberschreitung in ms. Die Prüfung auf Zeitüberschreitung wird durch den Wert Null unterbunden. Parameter P2014 prüft die zyklische Aktualisierung von Bit10 im Steuerwort 1.

Wenn USS als Befehlsquelle für den Antrieb konfiguriert und P2014 ungleich Null ist, wird Bit10 des empfangenen Steuerworts 1 geprüft. Falls das Bit nicht gesetzt ist, wird ein interner Timeout-Zähler erhöht. Wenn die Schwelle von P2014 erreicht ist, wird vom Antrieb ein Prozess-Timeout-Fehler gesetzt.

Andere Fehler

P2025 = USS abgewiesen

P2026 = USS Zeichenrahmen-Fehler

P2027 = USS Überlauffehler

P2028 = USS Paritätsfehler

P2029 = USS-Start nicht erkannt

P2030 = USS BCC-Fehler

P2031 = USS Längenfehler

6.6.7 USS-Prozessdatenkanal (PZD)

Beschreibung

In diesem Telegrammbereich werden ständig Prozessdaten (PZD) zwischen Master und Slave ausgetauscht. Abhängig von der Übertragungsrichtung enthält der Prozessdatenkanal Anforderungsdaten für den USS-Slave oder Antwortdaten an den USS-Master. Die Anforderung enthält Steuerworte und Sollwerte für die Slaves, die Antwort enthält Zustandsworte und Istwerte für den Master.

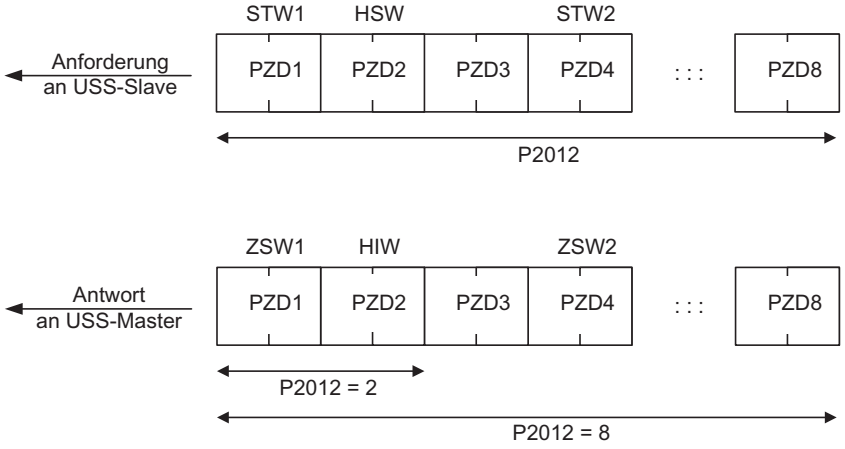


Bild 6-24 Prozessdatenkanal

Die Anzahl der PZD-Wörter in einem USS-Telegramm wird durch den Parameter P2012 bestimmt. Die ersten zwei Wörter sind:

- Steuerwort 1 (STW1) und Hauptsollwert (HSW)
- Statuswort 1 (ZSW1) und Hauptistwert (HIW)

Wenn P2012 größer oder gleich 4 ist, wird das Zusatz-Steuerwort (STW2) als das vierte PZD-Wort übertragen (Grundeinstellung).

Die Quellen aller anderen PZDs werden mit Parameter P2019 für eine RS485-Schnittstelle und P2016 für eine RS232-Schnittstelle definiert.

Betrieb 7

7.1 ON/OFF-Befehle

AUS-Funktionen von SINAMICS G120

Der Umrichter G120 bietet die folgenden OFF-Funktionen:

- ON / OFF (ON/OFF1)
- Zum Stillstand austrudeln (OFF2)
- Schnellstopp (OFF3)

Beschreibung

ON / OFF (ON/OFF1)

Die Funktion ON/OFF1 ist ein eng gekoppelter Befehl. Wird der ON-Befehl zurückgenommen, dann wird OFF1 direkt aktiviert.

- Frequenzsollwert = 0

  Der Umrichter bremst innerhalb des in P1121 eingestellten Zeitraums bis auf Stillstand herunter.

- Sofern parametriert, wird die Motorhaltebremse bei der Erfassung eines Stillstands geschlossen (P1215). Wenn die Bremsanwendungszeit (P1217) ausläuft, werden die Impulse unterdrückt.

  Ein Stillstand wird bei einem der folgenden Ereignisse festgestellt:

  – Die Istdrehzahl fällt unter den Grenzwert (P1226).

  – Die Überwachungszeit (P1227), die bei Drehzahlsollwert ≤ Drehzahlgrenzwert (P1226) begonnen hat, ist ausgelaufen.

Zum Stillstand austrudeln (OFF2)

- Sofortige Impulsunterdrückung, Antrieb trudelt aus bis zum Stillstand.
- Wenn parametriert, wird die Motorhaltebremse unverzüglich geschlossen.
- Die Einschaltsperre wird aktiviert.

  Vor einem Wiederanlauf muss ein OFF2-Befehl bestätigt werden, z. B. über die Aus-Taste am BOP (2 x kurz oder 1 x länger als 2 s betätigen). Für bestimmte Anwendungen ist es nützlich, die Bestätigung eines Befehls OFF2 oder OFF3 mit der Funktion ON/OFF zu verknüpfen.

Hinweis

Wenn ein OFF1- oder OFF3-Befehl nach einem in P1227 eingestellten Zeitraum nicht in der Lage war, den Motor auf die Ausschaltfrequenz (P2167) abzubremsen, dann forciert das System einen sofortigen OFF2-Befehl.

Schnellstopp (OFF3)

- Frequenzsollwert = 0
- Der Umrichter bremst innerhalb des in P1135 eingestellten Zeitraums bis auf Stillstand herunter.
- Sofern parametriert, wird die Motorhaltebremse bei der Erkennung des Stillstands geschlossen. Wenn die Bremsanwendungszeit (P1217) ausläuft, werden die Impulse unterdrückt.

  Ein Stillstand wird bei einem der folgenden Ereignisse festgestellt:

  – Die Istdrehzahl fällt unter den Grenzwert (P1226).
  – Die Überwachungszeit (P1227), die bei Drehzahlsollwert ≤ Drehzahlgrenzwert (P1226) begonnen hat, ist ausgelaufen.
- Die Einschaltsperre wird aktiviert.

⚠ GEFAHR

Während der Ausschaltdauer müssen gefährliche Lasten mithilfe der Motorhaltebremse gesichert werden. Um schwere Verletzungen und Sachschäden zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass eine Motorhaltebremse im Antriebssystem integriert ist. Zur Steuerung der Motorhaltebremse während der Ausschaltzeit die SINAMICS G120 Bremstaktsteuerung (P1215, P0346, P1216, P1217, P1080) verwenden.

Quellen für den ON/OFF-Befehl

Für Standard Control Units (CU240S) ist der Digitaleingang 0 die Standardquelle für ON/OFF.

Für PROFINET oder PROFIBUS Control Units wird die Kommunikations-Schnittstelle als Standardquelle für ON/OFF verwendet.

Der ON/OFF-Befehl kann über die folgenden Komponenten gegeben werden:

- Digitaleingänge
- BOP
- STARTER
- Ein übergeordnetes Steuerungssystem

ON/OFF-Befehl über DI/DO

Über DI/DO-Klemmen ist die Einrichtung und Parametrierung eines Schalters für die gewünschten ON/OFF-Funktionen in einem Antriebssystem möglich. Die ON/OFF-Funktionen erfordern ein permanentes Signal.

ON/OFF-Befehl über BOP

Zum Ein-/Ausschalten des Motors die folgenden Tasten am BOP drücken:

	ON	
	OFF1	Einmal drücken
	OFF2	Zweimal oder einmal über einen längeren Zeitraum drücken

ON/OFF-Befehl über ein übergeordnetes Steuerungssystem

Über eine serielle Schnittstelle lässt sich der Umrichterausgang mithilfe eines übergeordneten Steuerungssystems, z. B. einer SIMATIC S7-300, ein- und ausschalten.

Hinweis

Die 2-/3-Leiter-Steuerung bietet spezielle ON/OFF-Verfahren. Ausführlichere Informationen sind im Funktionshandbuch zu finden.

7.2 Über LED angezeigte Betriebszustände

7.2.1 LED-Anzeige

Zustandsanzeige

Der SINAMICS G120 ist mit LEDs zur Anzeige der Betriebszustände von Standard- oder fehlersicheren Umrichtern ausgestattet.

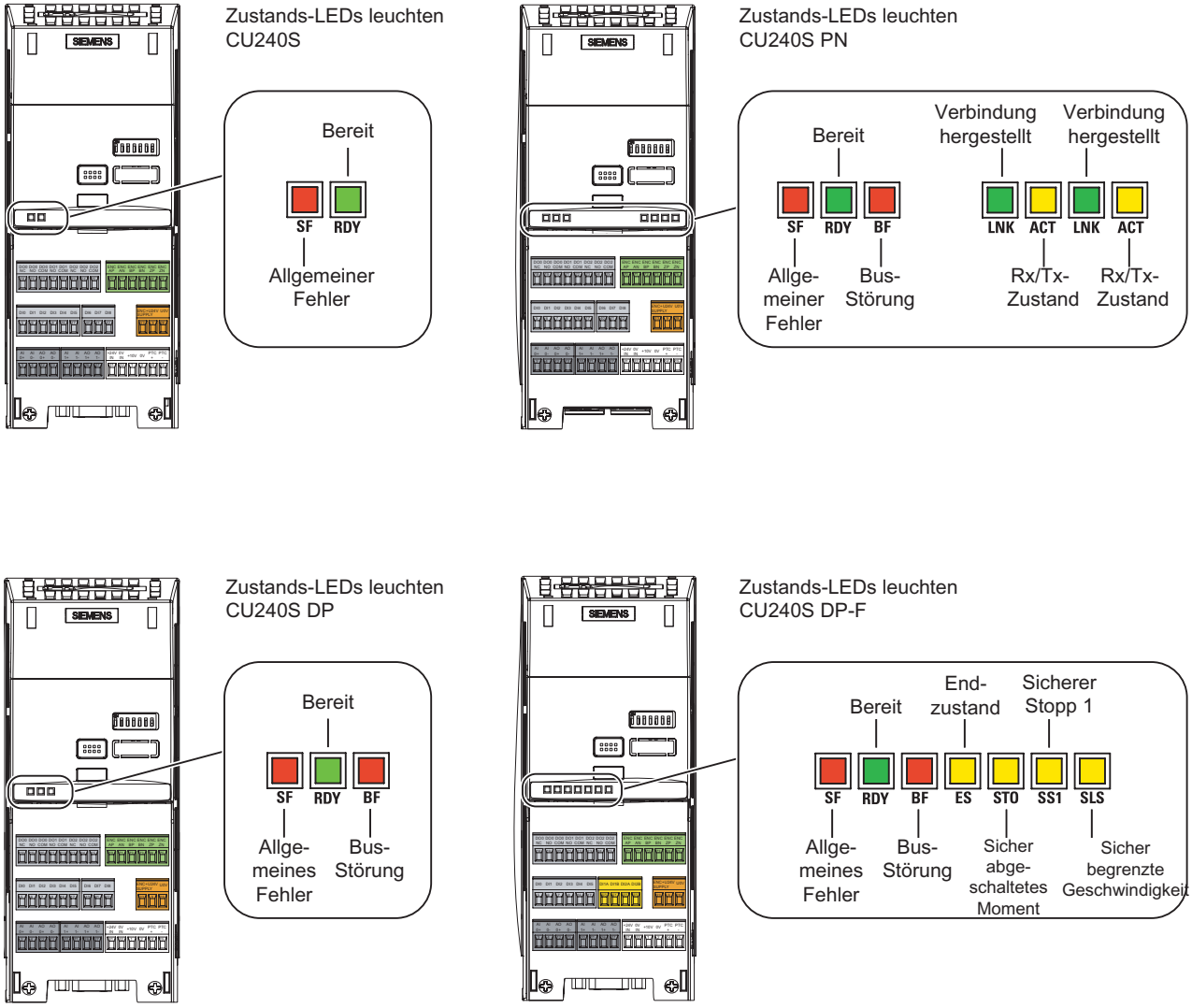


Bild 7-1 Zustands-LED am CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F, CU240S PN

LEDs an Standard-CUs (CU240S)

- LED Systemstörung (SF)
  - **EIN**: Ein allgemeiner Systemfehler der Soft- oder Hardware wird angezeigt.
  - **Blinken**: Download von einer MMC
- LED Bereit (RDY)
  - **EIN**: Der Umrichter ist betriebsbereit oder in Betrieb.
  - **Blinken**: Inbetriebnahme oder Download von einer MMC

LEDs an PROFIBUS-CUs (CU240S DP, CU240S DP-F)

Die folgenden LEDs sind zusätzlich zu den LEDs einer CU240S vorhanden:

- LEDs Bus-Störung (BF)
  - **EIN:** Bus-Störung, keine Verbindung zum DP-Master (Suche nach Baud-Rate)

    Eine Bus-Störung ist definiert als Signalisierungsproblem auf dem Buss selbst.

    Fehler aufgrund der inneren Datenstruktur der übertragenen Kommunikationsblöcke (z. B. CRC-Check des PROFIsafe-Telegramms) werden nicht als Bus-Störung bezeichnet. Solche Störungen werden von der LED SF angezeigt.
  - **Blinken**: E/A-Gerät ist nicht oder falsch konfiguriert (Baud-Rate gefunden, kein Datenaustausch).

LEDs an fehlersicheren PROFIBUS CUs (CU240S DP-F)

Die folgenden LEDs sind zusätzlich zu den LEDs einer CU240S DP vorhanden:

- LED Endzustand (ES)
  - **EIN:**Der Endzustand einer ausgelösten fehlersicheren Funktion (blinkende LED) wurde erreicht.
  - **Blinken:** Sicherheits-Inbetriebnahme oder Download von einer MMC
- LED Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ; LED Sicherer Stopp (SS1) ; LED Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
  - **EIN**: Funktion parametriert
  - **Blinken**: Aktiviert oder
  - **Alle Sicherheits-LEDs blinken**: Sicherheits-Inbetriebnahme oder Download von einer MMC
  - **Blinken und LED ES EIN**: Endzustand erreicht

    Ausführliche Angaben zu fehlersicheren Funktionen sind im Funktionshandbuch zu finden.

PROFINET-LED (CU240S PN)

Die folgenden LEDs sind zusätzlich zu den LEDs einer CU240S vorhanden:

- LED Verbindung hergestellt (LNK)

  Die LED für hergestellte Verbindung zeigt folgende Zustände an:

  – **EIN:** Verbindung hergestellt

  – **AUS:** Keine Verbindung hergestellt

- LED RX/TX (ACT)

  Die LED für RX/TX zeigt folgende Zustände an:

  – **EIN:** Datenübertragung

  – **AUS:** Keine Datenübertragung

  – Nachfolgend ist eine Übersicht über die Anzeigefunktion der LEDs dargestellt.

Über LEDs angezeigte CU-Zustände

CU240S	Prio	SF	RDY
Inbetriebnahme	1		
Firmware-Aktualisierung von MMC / Parameter-Download	1		
Allgemeine Störungen	1		
Bereit	3		

CU240S DP	Prio	SF	RDY	BF
Inbetriebnahme	1			/ /
Firmware-Aktualisierung von MMC / Parameter-Download	1			/ /
Allgemeine Störungen	3			/ /
Busausfall (keine Daten)	3	/	/	
Busausfall (Suche nach Baudrate)	3	/	/	
Bereit	4			/ /

CU240S DP-F	Prio	SF	RDY	BF	ES	STO	SS1	SLS
Inbetriebnahme	1							
Sicherheits-Inbetriebnahme	1							
Firmware-Aktualisierung von MMC / Parameter-Download	1							
LSTO angestoßen	2							
Allgemeine Störungen	3							
Busausfall (keine Daten)	3							
Busausfall (Suche nach Baudrate)	3							
Bereit	4							
STO erreicht	5							
SS1 erreicht	5							
SLS erreicht	5							
STO angestoßen	6							
SS1 angestoßen	6							
SLS angestoßen	6							
STO parametriert	7							
SS1 parametriert	7							
SLS parametriert	7							

CU240S PN	Prio	SF	RDY	BF	LNK	ACT
Inbetriebnahme	1					
Firmware-Aktualisierung von MMC / Parameter-Download	1					
Allgemeine Störungen	3					
Busausfall (keine Daten)	3					
Busausfall (Suche nach Baudrate)	3					
PROFIsafe-Ausfall	3					
Verbindung hergestellt	3					
Keine Verbindung hergestellt	3					
Datenempfang-/übertragung	3					
Bereit	4					

Fehlerbehebung

8

8.1 Fehler und Alarme

Beschreibung

Der Umrichter deutet auf widrige Zustände wie Fehler und Alarme hin.

- **Alarme**

  Über die LEDs an der Control Unit werden keine Alarme angezeigt. Alarme erfordern keine Quittierung und lösen keine Systemreaktion aus. Die Alarmnummer wird in STARTER oder einem übergeordneten Steuerungssystem angezeigt.

- **Fehler**

  Fehler deuten auf einen schwerwiegenden Zustand hin. Im Fehlerfall schaltet sich der Umrichter aus und die LED "SF" an der Control Unit wird aktiviert.

  Die Fehlernummer wird am BOP, in STARTER oder einem übergeordneten Steuerungssystem angezeigt. Der Umrichter kann erst wieder eingeschaltet werden, wenn der Fehler behoben ist. Nach der Behebung des Fehlers ist eine Quittierung erforderlich.

Hinweis

Eine Ausführliche Beschreibung der Fehler und Alarme ist im Listenhandbuch zu finden.

Parametrierung von Fehlern und Alarmen

Fehler

Zur Fehlerbehandlung sind folgende Parameter zu berücksichtigen:

- Gespeichert in Parameter r0947 unter ihrer Codenummer, z. B. F0003 = 3
- Zugehöriger Fehlerwert, gespeichert in Parameter r0949 (0 = kein Fehlerwert)
- Zeitstempel des Fehlers ist in r0948 gespeichert und kann ausgelesen werden
- Anzahl der Fehlermeldungen (P0952) ist in r0947 gespeichert und kann ausgelesen werden

Alarme

Zur Alarmbehandlung ist folgender Parameter zu berücksichtigen:

- Gespeichert in Parameter r2110 unter der Codenummer, kann ausgelesen werden, z. B. A0503 = 503. Der Wert 0 zeigt an, dass keine Warnung erzeugt wird. Der Index bietet Zugriff auf die beiden aktuellen Alarme und die beiden vorangegangenen Alarme.

Anzeige

Fehler und Alarme werden an folgenden Komponenten angezeigt:

- BOP

  Die Zustandsanzeige des BOP zeigt die auftretenden Fehler und Alarme an. Wenn mehrere Meldungen ausgegeben werden, blättert die Anzeige konstant durch alle aktiven Fehler.

- STARTER

  Die Detailansicht in der Registerkarte "Alarme" zeigt Informationen, Fehler und Alarme in der Tabelle an. Im Feld "Meldungen" wird der Fehler oder der Informations-/Alarmtext in Klartext angezeigt.

- Ein übergeordnetes Steuerungssystem. Ausführliche Informationen sind im entsprechenden Handbuch des Steuerungssystems zu finden.

Allgemeine Fehlerquittierung

Zum Rücksetzen der Fehlernummer kann eines der unten aufgelisteten Verfahren verwendet werden:

- Aus- und Wiedereinschalten des Umrichters

  (Hauptspannungsversorgung und die externe 24V-Versorgung für die Control Unit aus- und wiedereinschalten.)

- Taste **FN** am BOP drücken.
- Standardeinstellung von DI 2 aktivieren.
- Bit 7 in Steuerwort 1 setzen (r0054).

Spezielle Fehlerquittierung

Die folgenden Fehlermeldungen können nur durch Aus- und Wiedereinschalten quittiert werden:

- **F00051** Parameter EEPROM-Fehler
- **F00052** Power Stack-Fehler
- **F00061** Automatischer Download, MMC nicht eingesetzt
- **F00062** Automatischer Download, MMC-Inhalte ungültig
- **F00063** Automatischer Download, MMC-Inhalte inkompatibel
- **F00064** Antrieb hat versucht, einen automatischen Download während des Hochlaufs durchzuführen
- **F01601** Systemanlauffehler

Hinweis

Der Antrieb kann den Betrieb erst wieder aufnehmen, nachdem alle aktiven Fehler quittiert wurden. Das Löschen von F00395 wird im Abschnitt "Meldung F00395" dieses Handbuchs beschrieben.

8.2 Diagnoseanzeige

Überblick

Der Umrichter G120 bietet folgende Arten der Diagnoseanzeige:

- LEDs an der Control Unit

  Eine detaillierte Übersicht der LED-Zustände ist im Abschnitt "Über LED angezeigte Betriebszustände" in diesem Handbuch zu finden.

- Alarm- und Fehlernummern

  Die Alarm- und Fehlernummern werden zur Fehlerbehebung über das BOP und STARTER verwendet. Ausführliche Angaben zur Fehlerbehebung mit STARTER sind in der entsprechenden Online-Hilfe zu finden.

- Diagnose-Parameter

  Fehlerbehebung mit einem übergeordneten Steuerungssystem

8.3 Fehlerbehebung mit dem BOP

Diagnose unter Verwendung von Alarm- und Fehlernummern

Das BOP muss an die Control Unit angebracht werden. Wenn eine Alarm- oder Fehlerbedingung auftritt, zeigt das BOP die entsprechende Alarm- oder Fehlernummer an.

Tritt ein Alarm auf, dann wird die Alarmnummer angezeigt und der Umrichter arbeitet weiter, obwohl er möglicherweise in einer unerwarteten Weise arbeitet, je nach Alarmzustand.

Tritt ein Fehler auf, dann wird die Fehlernummer angezeigt und der Umrichter stillgesetzt.

Wird die Inbetriebnahme durch einen Netzausfall unterbrochen, können bezüglich der Parametrierung Konflikte auftreten. In solchen Fällen ist es wichtig, die Inbetriebnahme erneut zu beginnen, und zwar mit einem "Factory Reset", um die ursprünglichen Werkseinstellungen wieder herzustellen.

Tabelle 8-1 Alarm- und Fehlernummern – Ursache und Abhilfe

Alarm-nummer	Bedeutung	
A0700	Ursache	Die Parameter- oder Konfigurierungseinstellungen durch den PROFIBUS-Master sind ungültig.
	Abhilfe	Die PROFIBUS-Konfiguration berichtigen
A0702	Ursache	Die Verbindung zum PROFIBUS ist unterbrochen.
	Abhilfe	Stecker, Leitung und den PROFIBUS-Master überprüfen.
A0703	Ursache	Vom PROFIBUS-Master werden keine Sollwerte oder ungültige Sollwerte empfangen (Steuerwort = 0).
	Abhilfe	Die Sollwerte des PROFIBUS-Master überprüfen. Die SIMATIC-CPU auf "RUN" umschalten.
A0704	Ursache	Mindestens ein Sender zwischen zwei Knoten ist noch nicht aktiv oder ist ausgefallen.
	Abhilfe	Den Sender zwischen den beiden Knoten aktivieren.
A0705	Ursache	Vom Umrichter werden keine Istwerte empfangen.
	Abhilfe	Keine (der Fehler liegt im Umrichter).
A0706	Ursache	Software-Fehler des PROFIBUS-DP.
	Abhilfe	Kein Diagnose-Parameter r2041.
A0710	Ursache	Der Umrichter hat einen Fehler an der PROFIBUS-Datenverbindung festgestellt.
	Abhilfe	Die Datenschnittstelle an der Control Unit kann unterbrochen sein.
A0711	Ursache	Ungültiger Wert des PROFIBUS-Parameters.
	Abhilfe	Die Adressen P0918 und P2041 überprüfen.
F0070	Ursache	Keine Kommunikation über PROFIBUS. Angestoßen durch A0702, A0703 und A0704. Die in P2040 eingestellte Telegramm-Ausfallzeit ist abgelaufen. Einzelheiten siehe Abschnitt "Fehler und Alarme" im Listenhandbuch.
	Abhilfe	Den Anschluss der Datenübertragungsgeräte kontrollieren und sicherstellen, dass ein gültiges Steuerwort verwendet wird.

Motorausfall ohne Fehler- oder Warnmeldung

Läuft der Motor nach Eingabe des ON-Befehls nicht an, dann:

- Prüfen, ob P0010 = 0 ist.
- Den Umrichterzustand über r0052 überprüfen.
- Befehls- und Sollwertquelle (P0700 und P1000) überprüfen.
- Prüfen, ob die Motordaten sich auf die Umrichterdaten "Lastbereich" und "Spannung" beziehen.

Hinweis

Zur Fehlerbehebung die "Installations-Checkliste" im Kapitel "Installation" dieses Handbuchs beachten.

8.4 Fehlerbehebung über das Steuerungssystem

Diagnose unter Verwendung von Diagnose-Parametern

Die folgenden Diagnoseparameter werden über ein übergeordnetes Steuerungssystem gesetzt. Diese Funktion ist bei Control Units verfügbar, die über PROFINET oder PROFIBUS kommunizieren.

Identifizierung der Datenübertragungskomponenten

Der Nur-Lese-Parameter r2053 zeigt die Informationen, anhand welcher die verschiedenen Firmware-Komponenten der PROFIBUS-DP-Schnittstelle identifiziert werden können.

Tabelle 8-2 Identifizierung der Datenübertragungs-Firmware

Parameter	Bedeutung
r2053.00	0: Der Umrichter kann die Datenübertragungsschnittstelle nicht identifizieren
	1: PROFIBUS DP erkannt.
	2: Nicht belegt
	56: Nicht definierter Datenübertragungsfehler
r2053.01	Firmware-Version
r2053.02	Konstant "0"
r2053.03	Firmware-Datum (Jahr)
r2053.04	Firmware-Datum (Tag und Monat)

Standard-Diagnose

Hat der Parameter P2041.03 den Wert = 0, dann besteht durch Verwendung des Nur-Lese-Parameters r2054 und seiner Indizes die Möglichkeit, detaillierte Diagnoseinformationen über die PROFIBUS-DP-Schnittstelle zu erhalten. Diese Informationen sind in nachstehender Tabelle aufgelistet.

Tabelle 8-3 Standard-Diagnose

Parameter	Bedeutung
r2054.00	Zustand des PROFIBUS DP:
	0: Off
	1: Baudrate suchen
	2: Baudrate gefunden
	3: Zyklischer Datenaustausch
	(> 100: anderes Diagnosebild aktiv)
r2054.02	Anzahl der azyklischen Verbindungen bei einem Master der Klasse 2 (PC, BOP): 0 … 2
r2054.03	Fehlernummer des letzten erfolglosen Parameterzugriffsvorgangs über eine azyklische Verbindung.
r2054.04	Parameternummer des letzten erfolglosen Parameterzugriffsvorgangs.
r2054.05	Unter-Index des letzten erfolglosen Parameterzugriffsvorgangs.

Treten Fehler bei dem Zugriff auf Parameter auf, dann zeigt r2054.03 die entsprechende Fehlernummer. Die Fehlernummern sind in nachstehender Tabelle aufgelistet.

Tabelle 8-4 Fehlernummern bei Parameterzugriff

Nummer	Ursache	Abhilfe
0 … 199:	Der Parameterzugriff wurde in eine Parameterkanal-Anforderung abgewandelt. Fehler im Umrichter erkannt. Zusätzliche Informationen befinden sich in r2054.05 und r2054.06: Parameternummer, Indexwort	
0	Parameternummer ist nicht vorhanden	Datenblocknummer überprüfen
1	Parameternummer lässt sich nicht ändern	--
2	Minimum/Maximum nicht erreicht oder überschritten	--
3	Unter-Index existiert nicht	Offset des Datenblocks überprüfen
4	Zugriff auf Einzelwert mit Feld-Bezeichner	Offset des Datenblocks auf = 0 setzen
5	Zugriff auf Wort mit Doppelwortanforderung oder umgekehrt	Richtigen Datentyp verwenden (z.B. INT für Wort, DINT für Doppelwort)
6	Setzen nicht zulässig (nur Rücksetzen)	--
7	Beschreibendes Element kann nicht geändert werden	--
11	Nicht im Zustand Mastersteuerung	--
12	Schlüsselwort fehlt	--
17	Anforderung kann aufgrund des Betriebszustands nicht bearbeitet werden	--
101	Parameternummer derzeit deaktiviert	--
102	Kanalbreite nicht ausreichend	--
104	Unzulässiger Parameterwert	--
106	Anforderung nicht implementiert	--
200/201	Geändertes Minimum oder Maximum nicht erreicht oder überschritten.	Das Maximum oder Minimum kann im Betrieb weiter begrenzt werden
240 … 249:	Der Parameterzugriff ist falsch formatiert. Fehler am PROFIBUS DP erkannt. Zusätzliche Informationen befinden sich in r2054.05 und r2054.06: Parameternummer oder S7-Datenblocknummer, Unter-Index oder S7-Datenblock-Offset.	
240	Fehler bei der variablen Adresse (keine weiteren Informationen)	Zulässig: "Datenblock"-Bereich
241	Datenblock-Nummer unzulässig formatiert.	Zulässig: 1 … 31999
242	Datenblock-Offset unzulässig formatiert.	Zulässig: 0 … 116
243	Unzulässiger "Typ"	Zulässig: CHAR, BITE, INT, WORD, INT, DWORD, REAL
244	Unzulässige "Anzahl von Elementen" beim Zugriff auf den Parameterwert	Zulässig: Effektiv 2 oder 4 Byte
248	Unzulässige Änderung des Textes / der Beschreibung	--
249	Widerspruch in der Schreib-Anforderung: "Typ" und "Anzahl von Elementen" stimmen nicht mit "Datentyp" und "Datenlänge" überein	Fehler im Datenübertragungsgerät

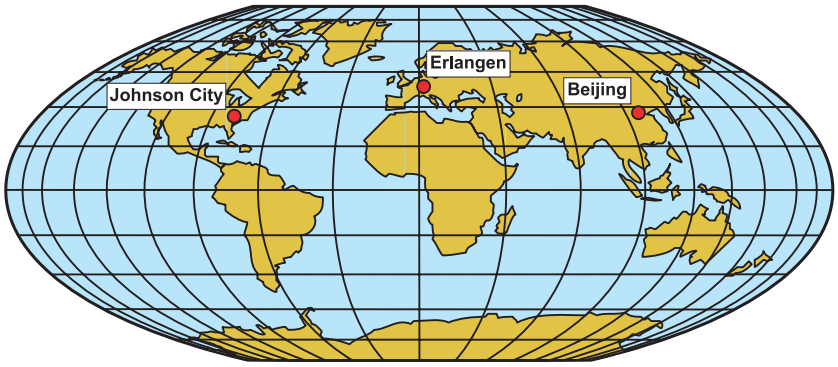
Nummer	Ursache	Abhilfe
250:	Der Parameterzugriff wurde in eine Parameterkanal-Anforderung abgewandelt. Die Reaktion des Umrichters wird als falsch erkannt. Fehler am PROFIBUS DP erkannt. Zusatzinformationen sind aus r2054.05 und r2054.06 zu ersehen.	
250	Die Parameterkanal-Reaktion stimmt nicht mit der Anforderung überein.	Fehler im Umrichter
251:	Fehler am PROFIBUS DP erkannt; keine Zusatzinformationen	
251	Reaktionszeit für das Antworttelegramm zu lang	Fehler im Datenübertragungsgerät

Instandhaltung und Wartung

9

A&D Technical Support

Weltweit bieten vier Hauptzentren einen 24-Stunden-Service für technischen Support.



A&D Service und Support weltweit

Europa / Afrika (Erlangen)

Tel: +49 (180) 5050 222

Fax.: +49 (180) 5050 223

E-Mail: adsupport@siemens.com

Amerika (Johnson City)

Tel: +1 (423) 262 2552

Fax.: +1 (423) 262 2589

E-Mail: simatic.hotline@sea.siemens.com

Asien/Pazifik (Peking)

Tel: +86 (1064) 757 575

Fax.: +86 (1064) 747 474

E-Mail: adsupport.asia@siemens.com

China (Peking)

Tel: +86 (1064) 71 9990

Fax.: +86 (1064) 71 9991

E-Mail: adscs.china@siemens.com

Service und Support online

Umfangreiche Informationen und Support-Tools stehen auf der Service-und-Support-Internet-Seite zur Verfügung:

http://support.automation.siemens.com

Kontaktadresse

Sollten sich während der Lektüre dieser Betriebsanleitung Fragen oder Probleme ergeben, wenden Sie sich bitte an folgende Siemens-Adresse:

Siemens AG
Automation & Drives
A&D SD SPA PM4
Postfach 3269
D-91050 Erlangen

E-Mail: documentation.sd@siemens.com

Regionale Ansprechpartner

Bei Fragen in Bezug auf Service, Preise und Konditionen für den technischen Support setzen Sie sich bitte mit Ihrem lokalen Siemens-Partner in Verbindung.

Technische Daten

10

SINAMICS G120 Control Unit 240 (CU240)

Tabelle 10-1 CU240, Leistungsdaten

Merkmal	Daten
Betriebsspannung	24 V DC aus dem Power Module oder einer externen 24 V DC-Versorgung (20,4 V bis 28,8 V, 0,5 A) über die Steuerklemmen 31 und 32
Steuerverfahren (vom CU-Typ abhängig)	U/f-Regelung, Ausgangsfrequenz zwischen 0 Hz und 650 Hz: Lineare U/f-Regelung, Lineare U/f-Regelung mit FCC, quadratische U/f-Regelung, Mehrpunkt-U/f-Regelung, U/f-Regelung für Anwendungen im Textilbereich, U/f-Regelung mit FCC für Anwendungen im Textilbereich, U/f-Regelung mit unabhängigem Spannungssollwert, Vektorregelung, Ausgangsfrequenz zwischen 0 Hz und 200 Hz: Vektorregelung ohne Geber, Vektor-Drehmomentregelung ohne Geber, Drehzahlregelung mit Geberrückführung, Drehmomentregelung mit Geberrückführung.
PFH (nur CU240S DP-F)	PFH-Wert (Ausfallwahrscheinlichkeit pro Stunde) = 1 * 10-7
Festfrequenzen	16 programmierbar
Ausblendfrequenzen	4 programmierbar
Sollwertauflösung	0,01 Hz digital; 0,01 Hz seriell; 10 Bit analog (Motorpotentiometer 0,1 Hz [0,1 % in PID-Betrieb])
Digitaleingänge (vom CU-Typ abhängig)	Bis zu 9 programmierbare Digitaleingänge, potenzialgetrennt; PNP, SIMATIC-kompatibel, Low < 5 V, High > 10 V, maximale Eingangsspannung 30 V
Analogeingänge (vom CU-Typ abhängig)	Bis zu 2 programmierbar, beide als zusätzliche Digitaleingänge konfigurierbar. 0 V bis 10 V, 0 mA bis 20 mA und -10 V bis +10 V (AI0) 0 V bis 10 V und 0 mA bis 20 mA (AI1)
Relais-Ausgänge	3 programmierbar, 30 V DC / 0 A bis 0,5 A (Widerstandsbelastung)
Analogausgänge	2 programmierbar AO0: 0 V bis 10 V & 0 mA bis 20 mA, AO1: 0 mA bis 20 mA
Abmessungen (BxHxT)	73 mm x 178 mm x 55 mm
Gewicht	0,52 kg

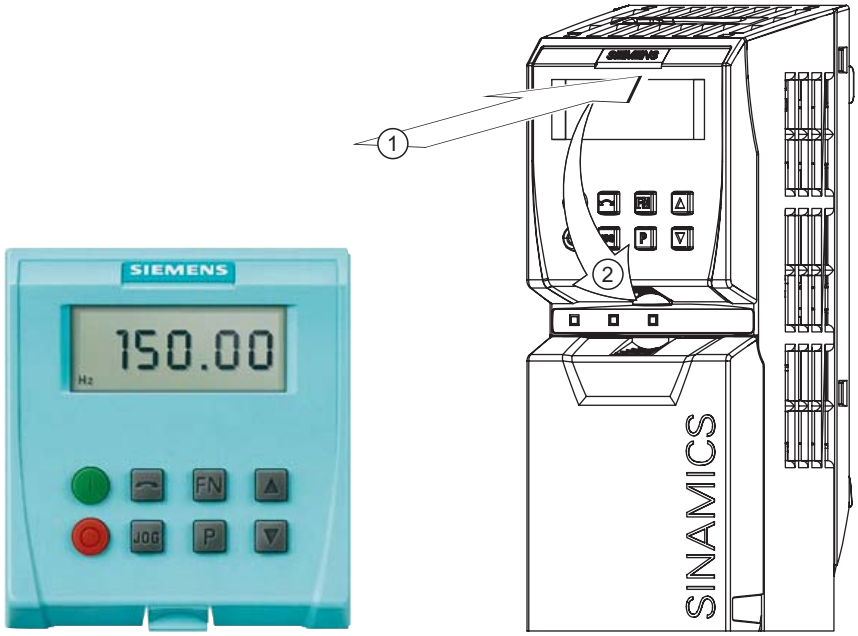
Ersatzteile/Zubehör

11

11.1 Basic Operator Panel

Basic Operator Panel (BOP)

Das BOP ist ein Parametrier-Tool, das über den Option Port direkt an den Umrichter SINAMICS G120 angeschlossen wird. Es kann auch für den Upload und Download von Parametersätzen verwendet werden. Eine ausführliche Beschreibung ist im Abschnitt "Inbetriebnahme mit dem BOP" zu finden.



11.2 PC-Umrichter-Verbindungssatz

PC-Umrichter-Verbindungssatz

Der PC-Umrichter-Verbindungssatz wird für den Anschluss eines PC mit STARTER-Software an den Umrichter über den Option Port verwendet. Er besteht aus einer 9-poligen SUB-D-Buchse, einem Nullmodem-Kabel von 3 m Länge sowie einem PC-Umrichter-Verbindungsmodul.

Folgende Vorgänge werden auf diese Weise ermöglicht:

- Parametrierung des Umrichters (Inbetriebnahme, Optimierung)
- Überwachung des Umrichters (Diagnose)
- Steuerung des Umrichters (zu Testzwecken hat STARTER Priorität bei der Steuerung)

Bild 11-1 PC-Umrichter-Verbindungssatz

11.3 Micro Memory Card (MMC)

Micro Memory Card (MMC)

Die MMC dient zur Sicherung von Parametern von einer Control Unit. Auf diese Weise kann ein gesicherter Parametersatz zu einer anderen Control Unit übertragen werden. Im Fall von Wartungsarbeiten ist das Antriebssystem sofort einsatzbereit, z. B. nach dem Austausch eines Umrichters.

Die MMC speichert bis zu 100 Parametersätze und unterstützt eine Serieninbetriebnahme ohne den Einsatz zusätzlicher Inbetriebnahme-Tools wie BOP oder STARTER.

Die Inbetriebnahme der MMC hängt von den Anwendereinstellungen (Parameter p8458) ab.

Hinweis

Der Umrichter kann mit oder ohne eingesteckte MMC betrieben werden.

Bild 11-2 MMC

Anhang

A

A.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Alle Hersteller / Montagebetriebe elektrischer Geräte, die "eine im wesentlichen vollständige Funktion ausführen und als einzelnes, für den Endanwender vorgesehenes Gerät auf den Markt gebracht werden", müssen die EMV-Richtlinie 89/336/EEC einhalten.

Für den Hersteller / Montagebetrieb gibt es drei Wege für den Nachweis der Erfüllung:

Eigen-Zertifizierung

Der Hersteller erklärt, dass die für die elektrische Umgebung, für welche das Gerät vorgesehen ist, gültigen europäischen Normen erfüllt sind. In der Erklärung des Herstellers dürfen nur solche Normen zitiert werden, die im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft offiziell veröffentlicht worden sind.

Technische Konstruktionsbeschreibung

Für das Gerät kann eine technische Konstruktionsbeschreibung ausgearbeitet werden, die dessen EMV-Eigenschaften beschreibt. Diese Beschreibung muss von einer "kompetenten Körperschaft" genehmigt werden, die von der zuständigen Europäischen Regierungsbehörde bestellt wurde. Diese Methode lässt die Verwendung von Normen zu, die sich noch in Vorbereitung befinden.

EMV-Normen

Die Antriebe SINAMICS G120 wurden gemäß der EMV-Produktnorm EN 61800-3:2004 geprüft.

A.2 Definition der EMV-Umgebung und EMV-Klassen

Einstufung des EMV-Verhaltens

Die EMV-Umgebung und die EMV-Klassen sind in der EMV-Produktnorm EN 61800-3 wie folgt definiert:

Erste Umgebung

Eine Umgebung, in der sich Wohngebiete- und Anlagen befinden, die direkt, ohne Verwendung eines dazwischen geschalteten Transformators, an ein öffentliches Niederspannungsversorgungsnetz angeschlossen sind.

Hinweis

Beispiel: Wohnhäuser, Appartements, Gewerbeeinheiten oder Büroräume innerhalb eines Wohngebäudes.

Zweite Umgebung

Eine Umgebung, in der sich Gewerbegebiete und -anlagen befinden, die nicht direkt an ein öffentliches Niederspannungsversorgungsnetz angeschlossen sind.

Hinweis

Beispiel: bebaute gewerbliche und sonstige Nutzflächen, die über einen speziell dafür vorgesehenen Transformator versorgt werden.

Klasse C1

Leistungsantrieb (Power Drive System - PDS) mit einer Bemessungsspannung kleiner 1000 V für den Einsatz in Wohngebäuden.

Klasse C2

Leistungsantrieb (Power Drive System - PDS) mit einer Bemessungsspannung kleiner 1000 V, das weder mit einer Steckverbindung ausgestattet noch für den (einfachen) Transport vorgesehen ist, und das bei Einsatz in Wohngebäuden ausschließlich für die Installation und Inbetriebnahme durch einen Fachmann vorgesehen ist.

Hinweis

Ein Fachmann ist eine Person oder Organisation mit den notwendigen Fähigkeiten für die Installation und/oder Inbetriebnahme eines Leistungsantriebs (Power Drive System - PDS) einschließlich seiner EMV-Aspekte.

A.3 Gesamtverhalten bezüglich EMV

EMV-Störemissionen

Die SINAMICS G120-Antriebe wurden gemäß den Anforderungen bezüglich Störemissionen für Umgebungen der Klasse C2 (Wohngebiete) geprüft.

Tabelle A-1 Leitungsgebundene und abgestrahlte Störemissionen

EMV-Auswirkung	Norm	Stufe
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011	Klasse A
Abgestrahlte Emissionen	EN 55011	Klasse A

Hinweis

Um dieses Verhalten zu erreichen, darf die werksseitig eingestellte Schaltfrequenz nicht überschritten werden.

Um leitungsgebundene Emissionen entsprechend der EN 55011 Klasse B einzuhalten, ist eine Reihe von externen PM240-Filteroptionen verfügbar.

Ob Emissionen entsprechend der EN 55011 Klasse B eingehalten werden, hängt weitgehend davon ab, ob der Antrieb ordnungsgemäß innerhalb eines Metallgehäuses installiert ist. Die Grenzwerte werden nicht eingehalten, wenn der Antrieb nicht in ein Gehäuse eingebaut und in angemessener Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit installiert ist.

Oberschwingungsströme

Die Störausstrahlungen des Oberschwingungsstromes der Antriebe SINAMICS G120 sind wie folgt:

Tabelle A-2 Oberschwingungsströme

Bemessung	Typischer Oberschwingungsstrom (% des Eingangs-Nennstroms)							
	5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
FSA … FSF (400 V, 370 W … 90 kW)	73	52	25	23	22	15	12	10

Hinweis

Für Geräte, die in einer Umgebung der Klasse C2 (Wohngebiet) installiert sind, ist eine Anschlussgenehmigung für das öffentliche Niederspannungsversorgungsnetz erforderlich. Bitte setzen Sie sich mit Ihrem örtlichen Versorgungsnetzbetreiber in Verbindung.

Für Geräte, die in einer Umgebung der Klasse C3 (gewerblich) installiert werden, ist keine Anschlussgenehmigung erforderlich.

EMV-Störfestigkeit

Die SINAMICS G120-Antriebe wurden gemäß den Störfestigkeitsanforderungen für Umgebungen der Klasse C3 (gewerblich) geprüft.

Tabelle A-3 EMV-Störfestigkeit

EMV-Auswirkung	Norm	Stufe	Leistungs-kriterium
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	4 kV-Berührungsentladung	A
		8 kV Entladung in Luft	
Elektromagnetisches Hochfrequenzfeld	EN 61000-4-3	80 MHz … 1000 MHz 10 V/m	A
Amplitudenmoduliert		80 % AM bei 1 kHz	
Transiente Überspannungen	EN 61000-4-4	2 kV bei 5 kHz	A
Stoßspannung	EN 61000-4-5	1 kV Gegentakt (L-L)	A
1,2/50 µs		2 kV Gleichtakt (L-E)	
Leitungsgebunden	EN 61000-4-6	0,15 MHz … 80 MHz 10 V/rms	A
Hochfrequenz Gleichtakt		80 % AM bei 1 kHz	
Netzunterbrechungen und Spannungseinbrüche	EN 61000-4-11	100 % Spannungseinbruch für 3 ms	A
		30 % Spannungseinbruch für 10 ms	B
		60 % Spannungseinbruch für 100 ms	C
		95 % Spannungseinbruch für 5000 ms	D
Spannungsverzerrung	EN 61000-2-4 Klasse 3	10 % THD	A
Spannungs-Asymmetrie	EN 61000-2-4 Klasse 3	3 % Gegenreaktanz	A
Frequenzschwankung	EN 61000-2-4 Klasse 3	Nennwert 50 Hz oder 60 Hz (± 4 %)	A
Kommutierungseinbrüche	EN 60146-1-1 Klasse B	Tiefe = 40 %	A
		Fläche = 250 % x Grad	

Hinweis

Die Störfestigkeitsanforderungen gelten gleichermaßen für Geräte mit und ohne Filter.

A.4 Normen

Europäische Niederspannungs-Richtlinie

Die Produktserie SINAMICS G120 erfüllt die Anforderungen der Low Voltage Directive 73/23/EEC einschließlich Ergänzung durch Richtlinie 98/68/EEC. Die Geräte sind bezüglich der Einhaltung folgender Normen zertifiziert:

EN 61800-5-1 - Halbleiterumrichter - Allgemeine Bestimmungen und netzgeführte Umrichter

EN 60204-1 - Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen

Europäische Maschinenrichtlinie

Die Umrichterserie SINAMICS G120 fällt nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie. Die Produkte wurden jedoch vollständig auf Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen für Gesundheit und Sicherheit dieser Richtlinie bei Einsatz in einer typischen Maschinenanwendung bewertet. Eine Erklärung über die Aufnahme steht auf Wunsch zur Verfügung.

Europäische EMV-Richtlinie

Bei Installation gemäß den Empfehlungen in diesem Handbuch erfüllt die SINAMICS G120 alle Bestimmungen der EMV-Richtlinie gemäß Definition durch EN61800-3 "EMC Product Standard for Power Drive Systems".

Underwriters Laboratories

Ein von UL und CUL GELISTETES GERÄT FÜR LEISTUNGSUMWANDLUNG für Einsatz in einer Umgebung mit dem Verunreinigungsgrad 2.

Anmerkung: Die UL-Zertifizierung befindet sich derzeit in Bearbeitung.

ISO 9001

Die Siemens AG setzt ein Qualitätsmanagementsystem ein, das die Anforderungen von ISO 9001 erfüllt.

A.5 Abnahmeprotokoll

A.5.1 Dokumentation der Abnahmeprüfung

Überblick

Abnahmeprüfung Nr.	
Datum	
Ausführende Person	

Tabelle A-4 Beschreibung der Anlage und Übersichts-/Blockschaltbild

Bezeichnung	
Typ	
Seriennummer	
Hersteller	
Endkunde	
Blockschaltbild/Übersichtsplan der Maschine	

Tabelle A-5 Fehlersichere Funktionen für jeden Antrieb

Antrieb Nr.	FW-Version	SI-Version	Fehlersichere Funktion
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	
	r0018 =	r9770 =	

Tabelle A-6 Beschreibung der fehlersicheren Einrichtungen/Geräte

Antrieb Nr.	**Beispiel:** Verdrahtung der STO-Klemmen (Schutztür, NOT-AUS), Gruppierung der STO-Klemmen etc.

A.5.2 Funktionsprüfung der Abnahmeprüfung

Beschreibung

Die Funktionsprüfung muss für jeden einzelnen Antrieb ausgeführt werden (unter der Voraussetzung, dass die Maschine dies zulässt).

Durchführen der Prüfung

Erstinbetriebnahme	Bitte ankreuzen	
Serieninbetriebnahme		

Funktionsprüfung "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO)

Diese Prüfung umfasst die folgenden Schritte:

Tabelle A-7 Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO)

Nr.	Beschreibung	Stand
1.	Anfangszustand • Antrieb ist "Ready to Run" (P0010 = 0) • Keine Sicherheitsstörungen und Alarme • r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO abgewählt und inaktiv) • P9659 = Zeitspannen für die erzwungene Prüfprozedur korrekt eingestellt	
2.	Antrieb laufen lassen	
3.	Überprüfen, ob der vorgesehene Antrieb läuft	
4.	STO auswählen, während der Betriebsbefehl gegeben wird	
5.	Folgende Punkte überprüfen: • Der Antrieb läuft bis zum Stillstand aus • Der Antrieb wird durch die mechanische Bremse abgebremst und gehalten, sofern eine Bremse verwendet wird • Keine Sicherheitsfehler • r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO gewählt und aktiv), r9772.14 = 1, sofern sichere Bremsenansteuerung aktiv ist	
6.	STO abwählen	
7.	Folgende Punkte überprüfen: • Keine Sicherheitsfehler • r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO abgewählt und inaktiv), r9772.14 = 0	
8.	Überprüfen, ob der vorgesehene Antrieb läuft. Wenn ja, die folgenden Punkte prüfen: • Dass die Verkabelung zwischen Control Unit und Power Module ordnungsgemäß ist • Richtige Zuordnung Antriebs-Nr. - Umrichter-Power-Module - Motor • Dass die Hardware richtig arbeitet • Dass die Abschaltpfade richtig verdrahtet sind • Richtige Zuordnung der STO-Klemmen an der Control Unit • Korrekte Parametrierung der STO-Funktion • Routine für die erzwungene Prüfprozedur der Abschaltpfade	

Funktionsprüfung "Sicherer Stopp 1" (SS1)

Diese Prüfung umfasst die folgenden Schritte:

Tabelle A-8 Funktion "Sicherer Stopp 1" (SS1)

Nr.	Beschreibung	Stand
1.	Anfangszustand • Antrieb ist "Ready to Run" (P0010 = 0) • Keine Sicherheitsstörungen und Alarme • r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO abgewählt und inaktiv) • r9772.2 = r9772.3 = 0 (SS1 abgewählt und inaktiv)	
2.	Antrieb laufen lassen	
3.	Überprüfen, ob der vorgesehene Antrieb läuft	
4.	SS1 auswählen, während der Verfahrbefehl gegeben wird	
5.	Folgende Punkte überprüfen: • Drehzahl des Antriebs nimmt entsprechend der gewählten Rampenzeit ab (wenn erforderlich, eine Stoppuhr benutzen) • Nach Unterschreiten der parametrierten Mindestdrehzahl läuft der Antrieb zum Stillstand aus • Der Antrieb wird durch die mechanische Bremse abgebremst und gehalten, sofern eine Bremse verwendet wird • Keine Sicherheitsfehler • r9772.1 = 1 (STO aktiv) • r9772.2 = 1 (SS1 ausgewählt) • r9772.14 = 1, wenn Überwachung des sicheren Bremsens aktiviert ist	
6.	SS1 abwählen	
7.	Folgende Punkte überprüfen: • Keine Sicherheitsfehler • r9772.1 = 0 (STO inaktiv) • r9772.2 = 0 (SS1 abgewählt) • r9772.14 = 0	
8.	Überprüfen, ob der vorgesehene Antrieb läuft. Wenn ja, die folgenden Punkte prüfen: • Die Verkabelung zwischen Control Unit und Power Module ist richtig • Richtige Zuordnung Antriebs-Nr. - Umrichter-Power-Module - Motor • Funktionsfähigkeit der Hardware • Richtige Verdrahtung der Abschaltpfade • Richtige Zuordnung der STO-Klemmen an der Control Unit • Richtige Parametrierung der SS1-Funktion	

Funktionsprüfung "Sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS)

Diese Prüfung umfasst die folgenden Schritte:

Tabelle A-9 Funktion "Sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS)

Nr.	Beschreibung	Stand
1.	Anfangszustand • Antrieb ist "Ready to Run" (P0010 = 0) • Keine Sicherheitsstörungen und Alarme • r9772.4 = r9772.5 = 0 (SLS abgewählt und inaktiv)	
2.	Den Antrieb betreiben (bei höherer Drehzahl als der parametrierten sicher begrenzten Geschwindigkeit, sofern es die Maschine zulässt)	
3.	Überprüfen, ob der vorgesehene Antrieb läuft	
4.	SLS auswählen, während der Verfahrbefehl gegeben wird	
5.	Folgende Punkte überprüfen: • r9772.4 = 1 (SLS ausgewählt) • Drehzahl des Antriebs nimmt entsprechend der gewählten Rampenzeit ab (verwenden Sie ein Oszilloskop, falls erforderlich) • Nach dem Unterschreiten der parametrierten sicher begrenzten Geschwindigkeit bleibt die Drehzahl unter diesem Grenzwert – In SLS-Modus 1 richtig, muss kein Fehler sein – In SLS-Modus 0 richtig (Sicherheitsfehler bei Rampenende) – In SLS-Modus 2 LSTO (sofort) • r9772.5 = 1 (SLS aktiv)	
6.	SLS abwählen	
7.	Folgende Punkte überprüfen: • Keine Sicherheitsfehler • r9772.4 = r9772.5 = 0 (SLS abgewählt und inaktiv)	
8.	Überprüfen, ob der vorgesehene Antrieb läuft. Wenn ja, die folgenden Punkte prüfen: • Die Verkabelung zwischen Control Unit und Power Module ist richtig • Richtige Zuordnung Antriebs-Nr. - Umrichter-Power-Module - Motor • Funktionsfähigkeit der Hardware • Richtige Verdrahtung der Abschaltpfade • Richtige Parametrierung der SLS-Funktion	

A.5.3 Ausfüllen des Abnahmeprotokolls

Parameter der fehlersicheren Funktionen

	Vergleichswert überprüft?	
	Ja	Nein
Control Unit		

Prüfsummen

Antrieb		Prüfsummen	
Name	Antrieb Nr.	Control Unit (r9798)	Control Unit (r9898)

Daten-Sicherung/-Archivierung

	Speichermedium			Wo aufbewahrt
	Typ	Bezeichnung	Datum	
Parameter				
PLC-Programm				
Schaltpläne				

Unterschriften

Inbetriebnahme-Ingenieur

Bestätigt, dass die oben aufgeführten Prüfungen und Test korrekt durchgeführt wurden.

Datum	Bezeichnung	Firma/Abteilung	Unterschrift

Maschinenhersteller OEM

Bestätigt die Richtigkeit der oben dokumentierten Parametrierung.

Datum	Bezeichnung	Firma/Abteilung	Unterschrift

Abkürzungsverzeichnis

B

B.1 Abkürzungen

Abkürzungen

Tabelle B-1 Abkürzungen

Abkürzungen	Zustand
A	
AC	Wechselstrom
A/D	Analog-Digital-Umsetzer
ADR	Adresse
AFM	Zusätzliche Frequenzmodulation
AG	Automatisierungsgerät
AI	Analogeingang
AK	Anforderungskennung
AO	Analogausgang
AOP	Advanced Operator Panel (Komfortbedienfeld)
ASIC	Application Specific Integrated Circuit (Anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreis)
ASP	Analog-Sollwert
ASVM	Asymmetrische Raumvektormodulation
B	
BCC	Block-Prüfzeichen
BCD	Binär codierter Dezimalcode
BI	Binektoreingang
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit
BICO	Binektor-Konnektor
BO	Binektorausgang
BOP	Basic Operator Panel
C	
C	Inbetriebnahme
CB	Kommunikationsbaugruppe
CCW	gegen den Uhrzeigersinn
CDS	Befehlsdatensatz
CE	Communauté Européenne

Abkürzungen	Zustand
CI	Konnektoreingang
CM	Konfigurierungs-Management
CMD	Befehl
CO	Konnektorausgang
CO/BO	Konnektorausgang/Binektorausgang
COM	Bezugspunkt (die Klemme ist an S oder Ö angeschlossen)
CT	Inbetriebnahme, betriebsbereit
CU	Control Unit
CUT	Inbetriebnahme, Betrieb, betriebsbereit
CW	im Uhrzeigersinn
D	
DAP	Device Access Point
D/A	Digital-Analog-Umsetzer
DC	Gleichstrom
DDS	Antriebsdatensatz
DI	Digitaleingang
DIP	DIP-Schalter
DO	Digitalausgang
DP	Verteilte E/As
DP-V1	Azyklische Datenübertragung (erweiterte PROFIBUS-Funktion)
DS	Antriebszustand
E	
ECD	Ersatzschaltbild
EEC	Europäische Gemeinschaft
EEPROM	Elektrisch löschbarer, programmierbarer Festwertspeicher
ELCB	Erdschluss-Schutzschalter
EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
EMF	Elektromagnetische Kraft
ES	Engineering System
FAQ	Häufig gestellte Frage
F	
Schnelle FFB	Schnelle, frei programmierbare Funktionsbausteine
FB	Funktionsbaustein
FCC	Feldstromregelung
FCL	Schnelle Strombegrenzung
FF	Festfrequenz
FFB	Frei programmierbare Funktionsbausteine
FOC	Feldorientierte Regelung
FREQ	Frequenz
FSA	Baugröße A
FSB	Baugröße B
FSC	Baugröße C

Abkürzungen	Zustand
FSD	Baugröße D
FSE	Baugröße E
FSF	Baugröße F
G	
GSD	Geräte-Stamm-Datei
GSG	Getting Started
GUI ID	Eindeutige globale Kennung
H	
HIW	Haupt-Istwert
HMI	Mensch-Maschine-Schnittstelle
HO	Hohe Überlast (Konstantes Drehmoment)
HSW	Hauptsollwert
HTL	Hochspannungs-Transistor-Logik
I	
I/O	Ein-/Ausgang
IBN	Inbetriebnahme
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Steuerelektrode
IND	Unter-Index
J	
JOG	JOG
K	
KIB	Kinetische Pufferung
L	
LCD	Flüssigkristallanzeige
LED	Leuchtdiode
LGE	Länge
LO	Leichte Überlast (Veränderbares Drehmoment)
LWL	Lichtwellenleiter
M	
MHB	Motor-Haltebremse
MLP	Mehrsprachen-Paket
MOP	Motorpotenziometer
MMC	Micro Memory Card
N	
NC	Ruhekontakt
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NO	Arbeitskontakt
O	
OLM	Optische Koppelbaugruppe
OLP	Stecker für optische Verbindung
OM	Objekt-Manager
OPI	Betriebsanleitung

Abkürzungen	Zustand
P	
PAP	Parameter Access Point
PID	Proportional-Integral-Differential-Regler
PKE	Parameterkennung
PKW	Parameterkanal (Parameter/Kennung/Wert)
PLC	Speicherprogrammierbare Steuerung
PM	Power Module
PM-IF	Power-Module-Schnittstelle
PNU	Parameternummer
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation
PPO	Parameter-Prozessdatenobjekt
PTC	Positiver Temperaturkoeffizient
PWE	Parameterwert
PWM	Pulsbreitenmodulation
Pxxxx	Schreibbare Parameter
PZD	Prozessdaten
Q	
QC	Schnellinbetriebnahme
R	
RAM	Speicher mit wahlfreiem Zugriff
RCCB	Fehlerstrom-Schutzschalter
RCD	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
HLG	Hochlaufgeber
RFI	Hochfrequenzstörung
ROM	Festwertspeicher
RPM	Umdrehungen pro Minute
rxxxx	Festwertparameter von Analogsignalen
S	
SBC	Safe Break Control
SLVC	Geberlose Vektorregelung
SLS	Sicher begrenzte Geschwindigkeit
SOL	Serielle Verbindung als Option
SS1	Sicherer Stopp 1
STO	Sicher abgeschaltetes Moment
STW	Steuerwort
STX	Textanfang
SVM	Raumzeigermodulation
T	
TTL	Transistor-Transistor-Logik
U	
USS	Universelle serielle Schnittstelle
V	

Abkürzungen	Zustand
U/f	Spannung/Frequenz
VC	Vektorregelung
VT	Variables Drehmoment
W	
WEA	Wiedereinschaltautomatik
Z	
ZSW	Zustandswort
ZUSW	Zusatzsollwert

Index

A

A&D Technical Support, 209
  Amerika (Johnson City), 209
  Asien/Pazifik (Peking), 209
  China (Peking), 210
  Europa / Afrika (Erlangen), 209
  Service und Support online, 210
Abnahmeprüfung, 96
Allgemeine Merkmale, 19
Anbringen der Control Unit am Power Module, 33
Austausch des PM, 127
Austausch einer CU, 127

B

Berechnung der Motor-/Regelungsdaten, 71
Beschreibung, 41
Betriebsfunktionen, 20
BOP, 56, 98, 105

D

Download von Parametern, 98, 99

E

Eigenschaften des DPV1-Parameterkanals, 148
Eigen-Zertifizierung, 217
Einrichten des PROFIBUS DP, 41
Einstufung des EMV-Verhaltens, 218
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), 217
EMV-Maßnahmen, 44
EMV-Normen, 217
Erweiterte PROFIBUS-DP-Funktionalität, 148
Europäische EMV-Richtlinie, 221
Europäische Maschinenrichtlinie, 221
Europäische Niederspannungs-Richtlinie, 221

F

Funktionen zur Inbetriebnahme, 19

G

Gerätebezogene Telegramme, 136
GSD, 160

H

Herstellerspezifische Telegramme, 136

I

Inbetriebnahme, 34, 109
Inbetriebnahme der Anwendung, 73
Installation einer G120 GSD-Datei, 160
ISO 9001, 221

M

Maximale Kabellänge, 41
MMC
  Manueller Download, 106
  Upload, 105, 121
Motordatenidentifikation, 70

N

Normen, 221

O

Optionen für SINAMICS G120, 18

P

Parameter
  Attribute, 116
  Datensätze, 120
  Index, 116
  Upload, 56
Parameteränderung mit dem Basic Operator Panel, 64
Parameterattribut

Aktiv, 119
Änderbar, 118
BICO, 117
Datentyp, 118
Einheit, 118
Gruppeneinteilung, 119
Schnellinbetriebnahme, 120
Wertebereich, 120
Zugriffsstufe, 117
Parameterkanal, 130
Power Modules
Anbringen der Control Unit am, 33
PROFIBUS DP
Erweiterte Funktionalität, 148
PROFIBUS DP
Umschaltverhalten, 141
PROFIBUS DP
Umsetzung der erweiterten Funktionen, 148
PROFIBUS DP
Einstellen der Adresse, 155
PROFIBUS-DP-Parameter, 156
PROFIBUS-Leitungsabschluss, 43
PROFINET-Parameter, 174
PROFIsafe-Parameter, 161
PROFIsafe-Telegrammstruktur, 140

R

Regeln bezüglich "Hot Swapping", 126
Regelungsfunktionen, 20
Rücksetzen auf Werkseinstellungen, 84

S

Schutzfunktionen, 20
Sicherheitsanweisungen
Allgemeine Warnungen, Sicherheitshinweise und Anmerkungen, 14
Demontage und Entsorgung, 16
Im Betrieb, 16
Inbetriebnahme, 15
Reparatur, 16
Sicherheitsanweisungen, 13
Transport und Lagerung, 15
SIMATIC S7
BICO-Verbindung, 137
Installation einer G120 GSD-Datei, 160
Parameter lesen, 163
Standard-Telegramme, 136
Standard-Telegrammstruktur, 137
STARTER
Download, 102
Upload, 102
Steuerleitungen, 36
Steuerwort, 143

T

Technische Konstruktionsbeschreibung, 217
Telegramme, 136
TTL-Geber, 109

U

Überwachungsparameter, 116
Umschaltverhalten, 141
Umsetzung der erweiterten PROFIBUS-DP-Funktionen, 148
Underwriters Laboratories, 221
Universelle serielle Schnittstelle, 182
Upload von Parametern, 56, 98, 103
USS, 182

V

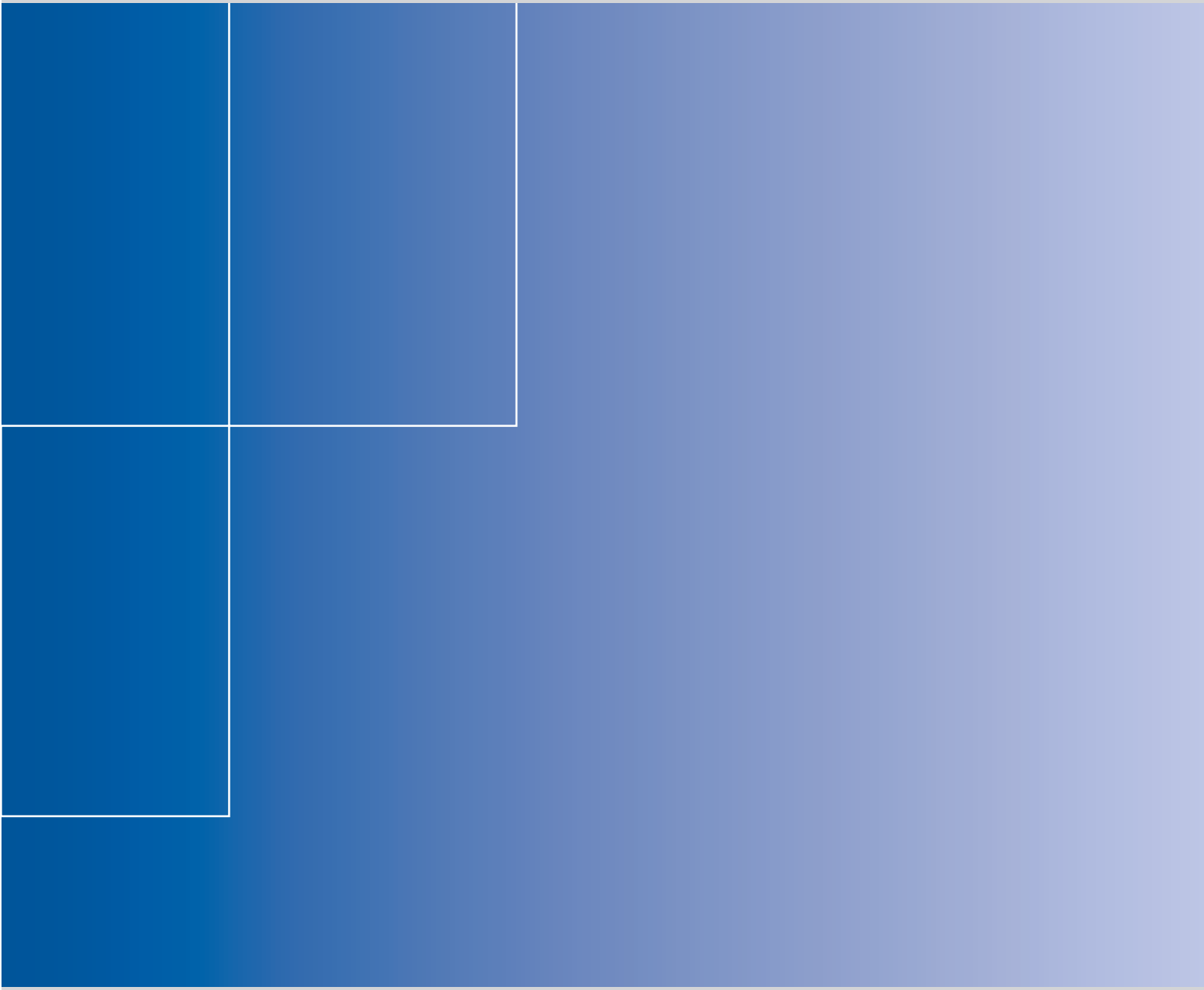
Verwendete Telegrammtypen, 136
VIK/NAMUR-Telegrammstruktur, 139

W

Werkseinstellung
Rücksetzen auf, 84

Z

Zubehör
Basic Operator Panel (BOP), 213
Micro Memory Card (MMC), 215
PC-Umrichter-Verbindungssatz, 214
Zustandsanzeige, 196
Zustandswort, 143



Siemens AG

Automation and Drives
Standard Drives
Postfach 32 69
91050 Erlangen
Deutschland

www.siemens.de/sinamics-g120