

SIEMENS



SINAMICS

Niederspannungsumrichter SINAMICS G120

Einbaugeräte mit Control Units CU250S-2 und Geberauswertung

Betriebsanleitung

Ausgabe

01/2016

SINAMICS

SINAMICS G120 Umrichter mit den Control Units CU250S-2

Betriebsanleitung

Änderungen in diesem Handbuch




Grundlegende Sicherheitshinweise	1
Einleitung	2
Beschreibung	3
Installieren	4
Inbetriebnehmen	5
Erweiterte Inbetriebnahme	6
Daten sichern und Serieninbetriebnahme	7
Instandsetzen	8
Warnungen, Störungen und Systemmeldungen	9
Technische Daten	10
Anhang	A

Ausgabe 01/2016, Firmware V4.7 SP6

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

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

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


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

Qualifiziertes Personal

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

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

Marken

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




Haftungsausschluss

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





Änderungen in diesem Handbuch

Änderungen gegenüber der Ausgabe 04/2015 des Handbuchs

Neue Hardware

- Neue Power Module PM240-2, FSF
 -  Power Module (Seite 31)
 -  Power Module montieren (Seite 61)
 -  Technische Daten PM240-2 (Seite 442)




Neue Funktionen in der Firmware V4.7 SP6

- Auswertung eines PT1000-Motortemperatursensors
 -  Temperaturüberwachung des Motors über einen Temperatursensor (Seite 260)
- Überarbeitung der thermischen Motormodelle: p0612 Bit 08, 09, und 12
 -  Schutz des Motors durch Berechnung der Motortemperatur (Seite 264)
- Unterstützung der Asynchronmotoren 1PC1
 -  Unterstütze Motorreihen (Seite 47)
- Änderung der Schnellinbetriebnahme in der Applikationsklasse "Standard Drive Control":
Die Motordatenidentifikation ist nicht mehr fest auf p1900 = 12 eingestellt, sondern der Anwender wählt die passende Motordatenidentifikation.
Werkseinstellung: p1900 = 2.
 -  Standard Drive Control (Seite 131)

Übersicht aller neuen und geänderten Funktionen in der Firmware V4.7 SP6:

-  Neue und erweiterte Funktionen (Seite 483).

Fehlerkorrekturen

- Artikelnummern für Geberleitungen: Richtig: 6FX... (statt 6XF...)
 -  Geber installieren (Seite 108)
- Die Funktion "Trägheitsmomentschätzer" ist für alle zulässigen Motoren frei gegeben.
 -  Trägheitsmomentschätzer (Seite 248)
- Der Ausgang der Reibkennlinie r3841 darf weder mit p1511 noch mit p1513 verschaltet werden.
 -  Reibkennlinie (Seite 245)

Inhaltsverzeichnis

	Änderungen in diesem Handbuch	5
1	Grundlegende Sicherheitshinweise	15
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	15
1.2	Sicherheitshinweise zu elektromagnetischen Feldern (EMF).....	19
1.3	Umgang mit Elektrostatisch gefährdeten Bauelementen (EGB)	20
1.4	Industrial Security	20
1.5	Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems).....	21
2	Einleitung.....	23
2.1	Über das Handbuch	23
2.2	Wegweiser durch das Handbuch	24
3	Beschreibung.....	27
3.1	Den Umrichter identifizieren	27
3.2	Control Units	29
3.3	Power Module	31
3.4	Komponenten für die Power Module	34
3.4.1	Zubehör für Montage und Schirmung	34
3.4.2	Netzfilter	35
3.4.3	Netzdrossel	37
3.4.4	Ausgangsdrossel	39
3.4.5	Sinusfilter	42
3.4.6	Bremswiderstand	44
3.4.7	Brake Relay	46
3.4.8	Safe Brake Relay	46
3.5	Unterstütze Motorreihen	47
3.6	Zulässige Geber.....	49
3.7	Sensor Module	50
3.8	Werkzeuge zur Inbetriebnahme des Umrichters	51
4	Installieren	53
4.1	Übersicht der Installation des Umrichters	53
4.2	Umrichter EMV-gerecht installieren	54
4.2.1	EMV-gerechter Anschluss der Umrichter	54
4.2.2	Vermeiden elektromagnetischer Beeinflussung (EMI)	54
4.2.3	Leitungen EMV-gerecht verlegen	57
4.3	Drosseln, Filter und Bremswiderstände installieren	59
4.4	Power Module montieren	61

4.4.1	Grundlegende Montagerregeln	61
4.4.2	Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM240-2, IP20	63
4.4.3	Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM240-2, PT-Umrichter	65
4.4.4	Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM240, FSA ... FSF	67
4.4.5	Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM240, FSGX	69
4.4.6	Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM250	70
4.4.7	Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM260	72
4.4.8	Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM340	72
4.5	Netz, Motor und Umrichterkomponenten anschließen	73
4.5.1	Zulässige Netze	73
4.5.2	Schutzleiter auslegen	77
4.5.3	Umrichter anschließen	78
4.5.4	Motorhaltebremse anschließen	82
4.5.4.1	Brake Relay - Anschlüsse und Schaltbilder	83
4.5.4.2	Safe Brake Relay - Anschlüsse und Schaltbild	83
4.5.4.3	Technische Daten des Brake Relay	84
4.5.4.4	Brake Relay montieren und anschließen - Power Module PM240, PM250, PM260	84
4.5.4.5	Brake Relay montieren und anschließen - Power Module PM240-2	85
4.6	Control Unit installieren	86
4.6.1	Übersicht der Schnittstellen	87
4.6.2	Belegung der Feldbus- und Geber-Schnittstellen	88
4.6.3	Klemmenleisten hinter der oberen Fronttür	89
4.6.4	Klemmenleisten hinter der unteren Fronttür	90
4.6.5	Werkseinstellung der Schnittstellen	91
4.6.6	Voreinstellungen der Schnittstellen	93
4.6.7	Sicherer Eingang	104
4.6.8	Klemmenleiste verdrahten	105
4.6.9	Temperatur des Bremswiderstands überwachen	107
4.7	Geber installieren	108
4.8	Umrichter an den Feldbus anbinden	110
4.8.1	Feldbus-Varianten der Control Unit	110
4.8.2	PROFINET	111
4.8.2.1	Was brauchen Sie für die Kommunikation über PROFINET?	112
4.8.2.2	Umrichter in PROFINET integrieren	113
4.8.2.3	Kommunikation zur Steuerung konfigurieren	113
4.8.2.4	GSDML installieren	114
4.8.3	PROFIBUS	115
4.8.3.1	Was brauchen Sie für die Kommunikation über PROFIBUS?	115
4.8.3.2	Umrichter in PROFIBUS integrieren	115
4.8.3.3	Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC S7-Steuerung	116
4.8.3.4	GSD installieren	116
4.8.3.5	Adresse einstellen	117
5	Inbetriebnehmen	119
5.1	Leitfaden zur Inbetriebnahme	119
5.2	Inbetriebnahme vorbereiten	120
5.2.1	Motordaten sammeln	120
5.2.2	Werkseinstellung des Umrichters	121
5.2.3	Funktionsmodule des Umrichters	123

5.3	Schnellinbetriebnahme mit einem PC.....	125
5.3.1	Projekt erstellen	125
5.3.2	Über USB verbundenen Umrichter ins Projekt übernehmen.....	125
5.3.3	Antrieb konfigurieren.....	128
5.3.3.1	Konfiguration starten.....	128
5.3.3.2	Standard Drive Control	131
5.3.3.3	Dynamic Drive Control.....	132
5.3.3.4	Geber konfigurieren und Konfiguration fertig stellen	137
5.3.4	Geberdaten anpassen	138
5.3.5	Konfigurierte Daten in den Antrieb laden.....	140
5.3.6	Motordaten identifizieren	141
5.4	Rücksetzen auf Werkseinstellung.....	144
5.4.1	Sicherheitsfunktionen auf Werkseinstellung zurücksetzen.....	145
5.4.2	Einstellungen (ohne Sicherheitsfunktionen) auf Werkseinstellungen zurücksetzen	148
6	Erweiterte Inbetriebnahme	151
6.1	Übersicht der Umrichterfunktionen	151
6.2	Umrichtersteuerung	153
6.2.1	Motor ein- und ausschalten	153
6.2.2	Voreinstellung der Klemmenleiste anpassen	155
6.2.2.1	Digitaleingänge	156
6.2.2.2	Sicherer Eingang	158
6.2.2.3	Digitalausgänge	159
6.2.2.4	Analogeingänge.....	161
6.2.2.5	Analogausgänge.....	165
6.2.3	Umrichtersteuerung über Digitaleingänge	168
6.2.4	Zweidrahtsteuerung Methode 1	169
6.2.5	Zweidrahtsteuerung, Methode 2	170
6.2.6	Zweidrahtsteuerung, Methode 3	171
6.2.7	Dreidrahtsteuerung, Methode 1	172
6.2.8	Dreidrahtsteuerung, Methode 2	173
6.2.9	Motor im Tipbetrieb verfahren (JOG-Funktion).....	174
6.2.10	Steuerung über PROFIBUS oder PROFINET mit dem PROFIdrive-Profil.....	176
6.2.10.1	Steuer- und Zustandswort 1	180
6.2.10.2	Steuer- und Zustandswort 2	183
6.2.10.3	Steuer- und Zustandswort 3	184
6.2.10.4	NAMUR Meldewort	186
6.2.10.5	Steuer- und Zustandswort Geber	187
6.2.10.6	Lageistwert des Gebers.....	189
6.2.10.7	Datenstruktur des Parameterkanals	191
6.2.10.8	Beispiele zum Parameterkanal	194
6.2.10.9	Telegramme erweitern und Signal-Verschaltung ändern	196
6.2.10.10	IP-Schnittstelle konfigurieren	198
6.2.10.11	Querverkehr	199
6.2.10.12	Umrichterparameter azyklisch lesen und schreiben.....	199
6.2.11	Steuerung über weitere Feldbusse.....	200
6.2.11.1	Modbus RTU	200
6.2.11.2	USS.....	203
6.2.11.3	CANopen	206
6.2.11.4	Ethernet/IP	207
6.2.12	Umrichtersteuerung umschalten (Befehlsdatensatz).....	208

6.3	Sollwerte	210
6.3.1	Übersicht	210
6.3.2	Analogeingang als Sollwertquelle	211
6.3.3	Sollwert über Feldbus vorgeben	212
6.3.4	Motorpotenziometer als Sollwertquelle	213
6.3.5	Festdrehzahl als Sollwertquelle	215
6.3.6	Impulseingang als Sollwertquelle	218
6.4	Sollwertaufbereitung	220
6.4.1	Übersicht der Sollwertaufbereitung	220
6.4.2	Sollwert invertieren	221
6.4.3	Drehrichtung sperren	222
6.4.4	Ausblendbänder und Minimaldrehzahl	223
6.4.5	Drehzahlbegrenzung	224
6.4.6	Hochlaufgeber	225
6.5	Motorregelung	230
6.5.1	U/f-Steuerung	230
6.5.1.1	Kennlinien der U/f-Steuerung	232
6.5.1.2	Motoranlauf optimieren	235
6.5.2	Vektorregelung mit Drehzahlregler	238
6.5.2.1	Gebersignal prüfen	240
6.5.2.2	Drehzahlregler optimieren	240
6.5.2.3	Erweiterte Einstellungen	243
6.5.2.4	Reibkennlinie	245
6.5.2.5	Trägheitsmomentschätzer	248
6.5.2.6	Pollageidentifikation	254
6.5.3	Drehmomentregelung	255
6.6	Schutzfunktionen	257
6.6.1	Temperaturüberwachung des Umrichters	257
6.6.2	Temperaturüberwachung des Motors über einen Temperatursensor	260
6.6.3	Schutz des Motors durch Berechnung der Motortemperatur	264
6.6.4	Schutz vor Überstrom	268
6.6.5	Begrenzung der maximalen Zwischenkreisspannung	269
6.7	Applikationsspezifische Funktionen	271
6.7.1	Einheitenumschaltung	272
6.7.1.1	Umstellen der Motornorm	273
6.7.1.2	Umschalten des Einheitensystems	274
6.7.1.3	Umschalten der Prozessgrößen für Technologieregler	274
6.7.1.4	Einheiten mit STARTER umschalten	275
6.7.2	Berechnung der Energieeinsparung für Strömungsmaschinen	277
6.7.3	Den Motor elektrisch bremsen	279
6.7.3.1	Gleichstrombremsung	281
6.7.3.2	Compound-Bremsung	284
6.7.3.3	Widerstandsbremsung	286
6.7.3.4	Bremsung mit Netzurückspeisung	288
6.7.4	Motorhaltebremse	289
6.7.5	Fangen - Einschalten bei laufendem Motor	294
6.7.6	Wiedereinschaltautomatik	296
6.7.7	Kinetische Pufferung (Vdc min-Regelung)	301
6.7.8	Netzschützensteuerung	303
6.7.9	PID-Technologieregler	305

6.7.9.1	Übersicht	305
6.7.9.2	Regler einstellen	306
6.7.9.3	Regler optimieren	309
6.7.10	Anlagenschutz	310
6.7.10.1	Leerlaufüberwachung, Blockierschutz, Kippschutz	311
6.7.10.2	Lastüberwachung	313
6.7.11	Erweiterte Meldungen	318
6.7.12	Freie Funktionsbausteine	320
6.7.12.1	Übersicht	320
6.7.12.2	Ablaufgruppen und Ablaufreihenfolge	320
6.7.12.3	Liste der freien Funktionsbausteine	321
6.7.12.4	Normierung	332
6.7.12.5	Freien Funktionsbaustein aktivieren	333
6.7.12.6	Weitere Informationen	333
6.8	Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO)	334
6.8.1	Funktionsbeschreibung	334
6.8.2	Voraussetzung zur Nutzung von STO	336
6.8.3	STO in Betrieb nehmen	337
6.8.3.1	Tools zur Inbetriebnahme	337
6.8.3.2	Passwort der Sicherheitsfunktionen	337
6.8.3.3	Sicherheitsfunktion konfigurieren	338
6.8.3.4	Sicherheitsfunktion konfigurieren	339
6.8.3.5	Signal "STO aktiv" verschalten	341
6.8.3.6	Filter für sichere Eingänge einstellen	343
6.8.3.7	Zwangsdynamisierung (Teststopp) einstellen	346
6.8.3.8	Einstellungen aktivieren und Digitaleingänge kontrollieren	348
6.8.3.9	Abnahme - Abschluss der Inbetriebnahme	352
6.9	Umschalten zwischen unterschiedlichen Einstellungen	356
7	Daten sichern und Serieninbetriebnahme	359
7.1	Einstellungen sichern auf Speicherkarte	360
7.1.1	Einstellung auf Speicherkarte sichern	361
7.1.2	Einstellung von Speicherkarte übertragen	365
7.1.3	Speicherkarte sicher entfernen	369
7.2	Einstellungen sichern auf einem PC	371
7.3	Einstellungen sichern auf einem Operator Panel	375
7.4	Weitere Möglichkeiten zum Sichern von Einstellungen	377
7.5	Schreib- und Know-How-Schutz	378
7.5.1	Schreibschutz	378
7.5.2	Know-How-Schutz	380
7.5.2.1	Einstellungen für den Know-how-Schutz	382
7.5.2.2	Ausnahmeliste für den Know-how-Schutz erstellen	384
8	Instandsetzen	385
8.1	Umrückerkomponenten tauschen	385
8.1.1	Übersicht zum Tausch von Umrückerkomponenten	385
8.1.2	Control Unit tauschen mit freigegebener Sicherheitsfunktion	387
8.1.3	Control Unit tauschen ohne freigegebene Sicherheitsfunktionen	391
8.1.4	Control Unit tauschen ohne Datensicherung	394

8.1.5	Control Unit tauschen bei aktivem Know-How-Schutz	395
8.1.6	Power Module tauschen bei freigegebener Sicherheitsfunktion.....	397
8.1.7	Power Module tauschen ohne freigegebene Sicherheitsfunktion.....	398
8.2	Geber tauschen.....	399
8.2.1	Geber tauschen - gleicher Gebertyp.....	399
8.2.2	Geber tauschen - anderer Gebertyp	400
8.3	Firmware-Ugrade und Downgrade.....	402
8.3.1	Firmware-Upgrade	403
8.3.2	Firmware-Downgrade	405
8.3.3	Fehlgeschlagenen Firmware-Upgrade oder -Downgrade korrigieren	407
8.4	Reduzierte Abnahme nach Komponententausch und Firmware-Änderung	408
8.5	Wenn der Umrichter nicht mehr reagiert.....	409
9	Warnungen, Störungen und Systemmeldungen	411
9.1	Über LED angezeigte Betriebszustände.....	412
9.2	Systemlaufzeit.....	415
9.3	Warnungen.....	416
9.4	Störungen.....	419
9.5	Liste der Warnungen und Störungen.....	424
9.6	Identifikation & Maintenance Daten (I&M)	433
10	Technische Daten	435
10.1	Technische Daten, Control Unit CU250S-2	435
10.2	Technische Daten, Power Module	440
10.2.1	Technische Daten PM240-2	442
10.2.1.1	Allgemeine Daten, PM240-2 - 200 V	443
10.2.1.2	Leistungsabhängige Daten, PM240-2 - 200 V	445
10.2.1.3	Allgemeine Daten, PM240-2 - 400 V	451
10.2.1.4	Leistungsabhängige Daten, PM240-2 - 400 V	453
10.2.1.5	Allgemeine Daten, PM240-2 - 600 V	460
10.2.1.6	Leistungsabhängige Daten, PM240-2 - 600 V	461
10.2.2	Technische Daten PM240.....	464
10.2.2.1	Allgemeine Daten, PM240	465
10.2.2.2	Leistungsabhängige Daten, PM240.....	467
10.2.3	Technische Daten PM340.....	473
10.2.3.1	Allgemeine Daten, PM340	473
10.2.3.2	Leistungsabhängige Daten, PM340.....	474
10.2.4	Technische Daten PM250.....	475
10.2.4.1	Allgemeine Daten, PM250	475
10.2.4.2	Leistungsabhängige Daten, PM250.....	477
10.2.5	Technische Daten PM260.....	480
10.2.6	Angaben zur Verlustleistung im Teillastbetrieb.....	480
10.3	Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen	481
A	Anhang	483
A.1	Neue und erweiterte Funktionen.....	483

A.2	Lizenzierte Funktionen freischalten	490
A.2.1	Lizenzierung.....	490
A.2.2	Licence Key erzeugen oder anzeigen	491
A.2.3	Licence Key auf die Karte schreiben	494
A.3	Parameter	496
A.4	Mit dem Operator Panel BOP-2 umgehen.....	499
A.4.1	Einstellungen mit dem BOP-2 ändern	500
A.4.2	Indizierte Parameter ändern	501
A.4.3	Parameternummer und -wert direkt eingeben	501
A.4.4	Ein Parameter lässt sich nicht ändern	502
A.5	Der Geräte-Trace im STARTER	503
A.6	Signale im Umrichter verschalten	506
A.6.1	Grundlagen	506
A.6.2	Beispiel	508
A.7	Applikationsbeispiele	510
A.7.1	Absolutwertgeber einstellen.....	510
A.7.2	Sicheren Eingang anschließen	514
A.8	Abnahme der Sicherheitsfunktionen	516
A.8.1	Empfohlener Abnahmetest	516
A.8.2	Maschinen-Dokumentation	519
A.8.3	Protokoll der Einstellungen für die Basisfunktionen, Firmware V4.4 ... V4.7 SP6	521
A.9	Handbücher und technischer Support	522
A.9.1	Übersicht der Handbücher.....	522
A.9.2	Projektierungsunterstützung	525
A.9.3	Produkt Support	526
A.10	Fehler und Verbesserungen	527
Index.....		529

Grundlegende Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



GEFAHR

Lebensgefahr durch unter Spannung stehende Teile und andere Energiequellen

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile erleiden Sie Tod oder schwere Verletzungen.

- Arbeiten Sie an elektrischen Geräten nur, wenn Sie dafür qualifiziert sind.
- Halten Sie bei allen Arbeiten die landesspezifischen Sicherheitsregeln ein.

Generell gelten sechs Schritte zum Herstellen von Sicherheit:

1. Bereiten Sie das Abschalten vor und informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
2. Schalten Sie die Maschine spannungsfrei.
 - Schalten Sie die Maschine ab.
 - Warten Sie die Entladezeit ab, die auf den Warningschildern genannt ist.
 - Prüfen Sie die Spannungsfreiheit von Leiter gegen Leiter und Leiter gegen Schutzleiter.
 - Prüfen Sie, ob vorhandene Hilfsspannungskreise spannungsfrei sind.
 - Stellen Sie sicher, dass sich Motoren nicht bewegen können.
3. Identifizieren Sie alle weiteren gefährlichen Energiequellen, z. B. Druckluft, Hydraulik oder Wasser.
4. Isolieren oder neutralisieren Sie alle gefährlichen Energiequellen, z. B. durch das Schließen von Schaltern, das Erden oder Kurzschließen oder das Schließen von Ventilen.
5. Sichern Sie die Energiequellen gegen Wiedereinschalten.
6. Vergewissern Sie sich, dass die richtige Maschine völlig verriegelt ist.

Nach Abschluss der Arbeiten stellen Sie die Betriebsbereitschaft in umgekehrter Reihenfolge wieder her.



WARNUNG

Lebensgefahr durch gefährliche Spannung beim Anschluss einer nicht geeigneten Stromversorgung

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile können Sie schwere Verletzungen oder Tod erleiden.

- Verwenden Sie für alle Anschlüsse und Klemmen der Elektronikbaugruppen nur Stromversorgungen, die SELV- (Safety Extra Low Voltage) oder PELV- (Protective Extra Low Voltage) Ausgangsspannungen zur Verfügung stellen.



WARNUNG

Lebensgefahr durch Berührung unter Spannung stehender Teile bei beschädigten Geräten

Unsachgemäße Behandlung von Geräten kann zu deren Beschädigung führen.

Bei beschädigten Geräten können gefährliche Spannungen am Gehäuse oder an freiliegenden Bauteilen anliegen, die bei Berührung zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Halten Sie bei Transport, Lagerung und Betrieb die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte ein.
- Verwenden Sie keine beschädigten Geräte.



WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei nicht aufgelegten Leitungsschirmen

Durch kapazitive Überkopplung können lebensgefährliche Berührspannungen bei nicht aufgelegten Leitungsschirmen entstehen.

- Legen Sie Leitungsschirme und nicht benutzte Adern von Leistungsleitungen (z. B. Bremsadern) mindestens einseitig auf geerdetes Gehäusepotenzial auf.



WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei fehlender Erdung

Bei fehlendem oder fehlerhaft ausgeführtem Schutzleiteranschluss von Geräten mit Schutzklasse I können hohe Spannungen an offen liegenden Teilen anliegen, die bei Berühren zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Erden Sie das Gerät vorschriftsmäßig.



WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag beim Trennen von Steckverbindungen im Betrieb

Beim Trennen von Steckverbindungen im Betrieb können Lichtbögen zu schweren Verletzungen oder Tod führen.

- Öffnen Sie die Steckverbindungen nur im spannungsfreien Zustand, sofern sie nicht ausdrücklich zum Trennen im Betrieb freigegeben sind.

**WARNUNG****Lebensgefahr durch Brandausbreitung bei unzureichenden Gehäusen**

Durch Feuer und Rauchentwicklung können schwere Personen- oder Sachschäden auftreten.

- Bauen Sie Geräte ohne Schutzgehäuse derart in einem Metallschaltschrank ein (bzw. schützen Sie das Gerät durch eine andere gleichwertige Maßnahme), dass der Kontakt mit Feuer verhindert wird.
- Stellen Sie sicher, dass Rauch nur über kontrollierte Wege entweicht.

**WARNUNG****Lebensgefahr durch unerwartete Bewegung von Maschinen beim Einsatz mobiler Funkgeräte oder Mobiltelefone**

Bei Einsatz von mobilen Funkgeräten oder Mobiltelefonen mit einer Sendeleistung > 1 W näher als ca. 2 m an den Komponenten können Funktionsstörungen der Geräte auftreten, die Einfluss auf die funktionale Sicherheit von Maschinen haben und somit Menschen gefährden oder Sachschäden verursachen können.

- Schalten Sie Funkgeräte oder Mobiltelefone in unmittelbarer Nähe der Komponenten aus.

**WARNUNG****Lebensgefahr durch Brand des Motors bei Überlastung der Isolation**

Bei einem Erdschluss in einem IT-Netz entsteht eine höhere Belastung der Motorisolation. Mögliche Folge ist ein Versagen der Isolation mit schweren Körperverletzungen oder Tod durch Rauchentwicklung und Brand.

- Verwenden Sie eine Überwachungseinrichtung, die einen Isolationsfehler meldet.
- Beseitigen Sie den Fehler so schnell wie möglich, um die Motorisolation nicht zu überlasten.

**WARNUNG****Lebensgefahr durch Brand bei Überhitzung wegen unzureichender Lüftungsfreiräume**

Unzureichende Lüftungsfreiräume können zu Überhitzung von Komponenten und nachfolgendem Brand mit Rauchentwicklung führen. Dies kann die Ursache für schwere Körperverletzungen oder Tod sein. Weiterhin können erhöhte Ausfälle und verkürzte Lebensdauer von Geräten/Systemen auftreten.

- Halten Sie unbedingt die für die jeweilige Komponente angegebenen Mindestabstände als Lüftungsfreiräume ein.



WARNUNG

Unfallgefahr durch fehlende oder unleserliche Warnschilder

Fehlende oder unleserliche Warnschilder können Unfälle mit schweren Körperverletzungen oder Todesfolge auslösen.

- Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Warnschilder anhand der Dokumentation.
- Bringen Sie auf den Komponenten fehlende Warnschilder, gegebenenfalls in der jeweiligen Landessprache, an.
- Ersetzen Sie unleserliche Warnschilder.

ACHTUNG

Geräteschaden durch unsachgemäße Spannungs-/Isolationsprüfungen

Unsachgemäße Spannungs-/Isolationsprüfungen können zu Geräteschäden führen.

- Klemmen Sie die Geräte vor einer Spannungs-/Isolationsprüfung der Maschine/Anlage ab, da alle Umrichter und Motoren herstellenseitig hochspannungsgeprüft sind und eine weitere Prüfung innerhalb der Maschine/Anlage deshalb nicht notwendig ist.



WARNUNG

Lebensgefahr durch inaktive Sicherheitsfunktionen


Inaktive oder nicht angepasste Sicherheitsfunktionen können Funktionsstörungen an Maschinen auslösen, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Beachten Sie vor der Inbetriebnahme die Informationen in der zugehörigen Produktdokumentation.
- Führen Sie für sicherheitsrelevante Funktionen eine Sicherheitsbetrachtung des Gesamtsystems inklusive aller sicherheitsrelevanten Komponenten durch.
- Stellen Sie durch entsprechende Parametrierung sicher, dass die angewendeten Sicherheitsfunktionen an Ihre Antriebs- und Automatisierungsaufgabe angepasst und aktiviert sind.
- Führen Sie einen Funktionstest durch.
- Setzen Sie Ihre Anlage erst dann produktiv ein, nachdem Sie den korrekten Ablauf der sicherheitsrelevanten Funktionen sichergestellt haben.

Hinweis


Wichtige Sicherheitshinweise zu Safety Integrated Funktionen

Sofern Sie Safety Integrated Funktionen nutzen wollen, beachten Sie die Sicherheitshinweise in den Safety Integrated Handbüchern.

 WARNUNG
<p>Lebensgefahr durch Fehlfunktionen der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung</p> <p>Durch fehlerhafte oder veränderte Parametrierung können Fehlfunktionen an Maschinen auftreten, die zu Körperverletzungen oder Tod führen können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schützen Sie die Parametrierungen vor unbefugtem Zugriff. • Beherrschen Sie mögliche Fehlfunktionen durch geeignete Maßnahmen (z. B. NOT-HALT oder NOT-AUS).

1.2 Sicherheitshinweise zu elektromagnetischen Feldern (EMF)



 WARNUNG
<p>Lebensgefahr durch elektromagnetische Felder</p> <p>Anlagen der elektrischen Energietechnik, z. B. Transformatoren, Umrichter, Motoren erzeugen beim Betrieb elektromagnetische Felder (EMF).</p> <p>Dadurch sind insbesondere Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten gefährdet, die sich in unmittelbarer Nähe der Geräte/Systeme aufhalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass betroffene Personen den nötigen Abstand einhalten (mindestens 2 m).

1.3 Umgang mit Elektrostatisch gefährdeten Bauelementen (EGB)

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) sind Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte, die durch elektrostatische Felder oder elektrostatische Entladungen beschädigt werden können.



ACHTUNG

Schädigung durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrische Felder oder elektrostatische Entladung können Funktionsstörungen durch geschädigte Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte verursachen.

- Verpacken, lagern, transportieren und versenden Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur in der Original-Produktverpackung oder in anderen geeigneten Materialien, z. B. leitfähigem Schaumgummi oder Aluminiumfolie.
- Berühren Sie Bauteile, Baugruppen und Geräte nur dann, wenn Sie durch eine der folgenden Maßnahmen geerdet sind:
 - Tragen eines EGB-Armbands
 - Tragen von EGB-Schuhen oder EGB-Erdungstreifen in EGB-Bereichen mit leitfähigem Fußboden
- Legen Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur auf leitfähigen Unterlagen ab (Tisch mit EGB-Auflage, leitfähigem EGB-Schaumstoff, EGB-Verpackungsbeutel, EGB-Transportbehälter).

1.4 Industrial Security

Hinweis

Industrial Security

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Lösungen, Maschinen, Geräten und/oder Netzwerken unterstützen. Sie sind wichtige Komponenten in einem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept. Die Produkte und Lösungen von Siemens werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Siemens empfiehlt, sich unbedingt regelmäßig über Produkt-Updates zu informieren.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen. Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter dieser Adresse (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, melden Sie sich für unseren produktspezifischen Newsletter an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter dieser Adresse (<http://support.automation.siemens.com>).

**WARNUNG****Gefahr durch unsichere Betriebszustände wegen Manipulation der Software**

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

- Halten Sie die Software aktuell.

Informationen und Newsletter hierzu finden Sie unter dieser Adresse (<http://support.automation.siemens.com>).

- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.

Weitergehende Informationen finden Sie unter dieser Adresse (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept alle eingesetzten Produkte.

1.5 Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems)

Die Komponenten für Steuerung und Antrieb eines Antriebssystems sind für den industriellen und gewerblichen Einsatz in Industrienetzen zugelassen. Der Einsatz in öffentlichen Netzen erfordert eine andere Projektierung und/oder zusätzliche Maßnahmen.

Der Betrieb dieser Komponenten ist nur in geschlossenen Gehäusen oder in übergeordneten Schaltschränken mit geschlossenen Schutzabdeckungen unter Anwendung sämtlicher Schutzeinrichtungen zulässig.

Der Umgang mit diesen Komponenten ist nur qualifiziertem und eingewiesenem Fachpersonal gestattet, das alle Sicherheitshinweise auf den Komponenten und in der zugehörigen Technischen Anwenderdokumentation kennt und einhält.

Der Maschinenhersteller muss bei der gemäß entsprechenden lokalen Vorschriften (z. B. EG-Maschinenrichtlinie) durchzuführenden Beurteilung des Risikos seiner Maschine folgende von den Komponenten für Steuerung und Antrieb eines Antriebssystems ausgehende Restrisiken berücksichtigen:

1. Ungewollte Bewegungen angetriebener Maschinenteile bei Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Reparatur z. B. durch
 - HW- und/oder SW-Fehler in Sensorik, Steuerung, Aktorik und Verbindungstechnik
 - Reaktionszeiten der Steuerung und des Antriebs
 - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
 - Betauung/leitfähige Verschmutzung
 - Fehler bei der Parametrierung, Programmierung, Verdrahtung und Montage
 - Benutzung von Funkgeräten/Mobiltelefonen in unmittelbarer Nähe der Steuerung
 - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen

2. Im Fehlerfall kann es innerhalb und außerhalb des Umrichters zu außergewöhnlich hohen Temperaturen, einschließlich eines offenen Feuers, sowie Emissionen von Licht, Geräuschen, Partikeln, Gasen etc. kommen, z. B.:

- Bauelementeversagen
- Software-Fehler
- Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
- Fremdeinwirkungen/Beschädigungen

Umrichter der Schutzart Open Type/IP20 müssen derart in einem Metallschaltschrank eingebaut (oder durch eine andere gleichwertige Maßnahme geschützt) werden, dass der Kontakt mit Feuer innerhalb und außerhalb des Umrichters verhindert wird.

3. Gefährliche Berührspannungen z. B. durch

- Bauelementeversagen
- Influenz bei elektrostatischen Aufladungen
- Induktion von Spannungen bei bewegten Motoren
- Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
- Betauung/leitfähige Verschmutzung
- Fremdeinwirkungen/Beschädigungen

4. Betriebsmäßige elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder, die z. B. für Träger von Herzschrittmachern, Implantaten oder metallischen Gegenständen bei unzureichendem Abstand gefährlich sein können

5. Freisetzung umweltbelastender Stoffe und Emissionen bei unsachgemäßem Betrieb und/oder bei unsachgemäßer Entsorgung von Komponenten

Hinweis

Die Komponenten müssen gegen leitfähige Verschmutzung geschützt werden, z. B. durch Einbau in einen Schaltschrank mit der Schutzart IP54 nach IEC 60529 bzw. NEMA 12.

Unter der Voraussetzung, dass am Aufstellort das Auftreten von leitfähigen Verschmutzungen ausgeschlossen werden kann, ist auch eine entsprechend geringere Schutzart des Schaltschranks zulässig.

Weitergehende Informationen zu den Restrisiken, die von den Komponenten eines Antriebssystems ausgehen, finden Sie in den zutreffenden Kapiteln der Technischen Anwenderdokumentation.

Einleitung

2.1 Über das Handbuch

Wer benötigt die Betriebsanleitung und wofür?

Die Betriebsanleitung richtet sich schwerpunktmäßig an Monteure, Inbetriebsetzer und Maschinenbediener. Die Betriebsanleitung beschreibt die Geräte und Gerätekomponenten und befähigt die angesprochenen Zielgruppen, den Umrichter fachgerecht und gefahrlos zu montieren, anzuschließen, einzustellen und in Betrieb zu nehmen.

Was ist in der Betriebsanleitung beschrieben?

Die Betriebsanleitung ist eine komprimierte Zusammenstellung aller notwendigen Informationen für den normalen und sicheren Betrieb des Umrichters.

Die Information in der Betriebsanleitung wurde so zusammengestellt, dass sie für Standardanwendungen völlig ausreicht und die effiziente Inbetriebnahme eines Antriebs ermöglicht. Wo es nützlich erschien, haben wir Zusatzinformationen für Einsteiger eingefügt.

Die Betriebsanleitung enthält darüber hinaus Informationen für spezielle Anwendungen. Da zur Projektierung und Parametrierung dieser Anwendungen ein fundiertes technologisches Vorwissen vorausgesetzt werden kann, ist die Information entsprechend komprimiert dargestellt. Das betrifft z. B. den Betrieb mit Feldbussystemen und den Betrieb in sicherheitsgerichteten Anwendungen.

Was bedeuten die Symbole im Handbuch?



Verweis auf weiterführende Informationen im Handbuch



Hier beginnt eine Handlungsanweisung.



Hier endet die Handlungsanweisung.



Download aus dem Internet












Bestellbare DVD



Symbol für Umrichterfunktionen

2.2 Wegweiser durch das Handbuch

Kapitel	In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf folgende Fragen:
 Beschreibung (Seite 27)	<ul style="list-style-type: none"> • Wie ist der Umrichter gekennzeichnet? • Aus welchen Komponenten besteht der Umrichter? • Welche optionalen Komponenten gibt es für den Umrichter? • Welchen Zweck haben die optionalen Komponenten? • Welche Motoren darf der Umrichter betreiben? • Welche Werkzeuge zur Inbetriebnahme gibt es?
 Installieren (Seite 53)	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Reihenfolge bei der Installation des Umrichters ist empfehlenswert? • Was ist eine EMV-gerechte Installation? • Welche Möglichkeiten gibt es, optionale Komponenten unterhalb des Umrichters zu installieren? • Welche Abmessungen hat der Umrichter? • Welches Montagematerial ist für die Installation des Umrichters erforderlich? • An welchen Netzen darf der Umrichter betrieben werden? • Wie wird der Umrichter ans Netz angeschlossen? • Wie der Bremswiderstand am Umrichter angeschlossen? • Welche Klemmen und Feldbus-Schnittstellen hat der Umrichter? • Welche Funktion haben die Schnittstellen?
 Inbetriebnehmen (Seite 119)	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Motordaten sind für die Inbetriebnahme erforderlich? • Wie ist der Umrichter ab Werk eingestellt? • Wie funktioniert die Inbetriebnahme? • Wie setzt man den Umrichter auf Werkseinstellung zurück?
 Erweiterte Inbetriebnahme (Seite 151)	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Funktionen beinhaltet die Firmware des Umrichters? • Wie spielen die Funktionen zusammen? • Wie werden die Funktionen eingestellt?
 Daten sichern und Serieninbetriebnahme (Seite 359)	<ul style="list-style-type: none"> • Warum braucht man eine Sicherung der Umrichtereinstellungen? • Welche Möglichkeiten gibt es für die Sicherung der Einstellungen? • Wie funktioniert die Datensicherung? • Wie verhindert man das Ändern der Umrichtereinstellungen? • Wie verhindert man das Auslesen der Umrichtereinstellungen?
 Instandsetzen (Seite 385)	<ul style="list-style-type: none"> • Wie tauscht man Umrichterkomponenten? • Wie ändert man die Firmware-Version des Umrichters?
 Warnungen, Störungen und Systemmeldungen (Seite 411)	<ul style="list-style-type: none"> • Was bedeuten die LED auf dem Umrichter? • Wie verhält sich die Systemlaufzeit? • Wie speichert der Umrichter Warnungen und Störungen? • Was bedeuten die Warnungen und Störungen des Umrichters? • Wie werden die Störungen des Umrichters behoben? • Welche I&M-Daten sind im Umrichter gespeichert?

Kapitel	In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf folgende Fragen:
 Technische Daten (Seite 435)	<ul style="list-style-type: none"> • Welche technischen Daten hat der Umrichter? • Was bedeutet "High Overload" und Low Overload"?
 Anhang (Seite 483)	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Neuerungen beinhaltet die aktuelle Firmware? • Was sind die wichtigsten Parameter des Umrichters? • Wie wird der Umrichter mit dem Operator Panel BOP-2 bedient? • Wie funktioniert der Geräte-Trace im STARTER? • Wie lassen sich Signal-Verschaltungen in der Firmware des Umrichters ändern? • Was bedeutet "BiCo-Technik"? • Wo sind weitere Handbücher oder Informationen zum Umrichter zu finden?

Beschreibung

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der in diesem Handbuch beschriebene Umrichter ist ein Gerät zur Ansteuerung eines Drehstrom-Motors. Der Umrichter ist zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt.

Der Umrichter ist für den industriellen und gewerblichen Einsatz in Industrienetzen zugelassen. Der Einsatz in öffentlichen Netzen erfordert zusätzliche Maßnahmen.

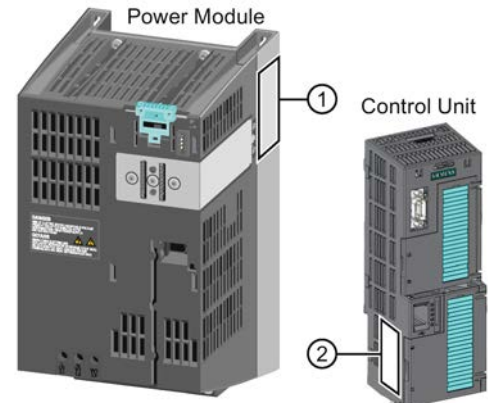
Entnehmen Sie die technischen Daten und die Angaben zu Anschlussbedingungen dem Typenschild und der Betriebsanleitung.

3.1 Den Umrichter identifizieren

Hauptkomponenten des Umrichters

Jeder SINAMICS G120-Umrichter besteht aus einer Control Unit und einem Power Module.

- Die Control Unit steuert und überwacht das Power Module und den angeschlossenen Motor.
- Die Power Module stehen für Motoren in einem Leistungsbereich von 0,37 kW bis 250 kW zur Verfügung.



Auf dem Typenschild des Power Modules (①) finden Sie unter anderem die folgenden Daten:







- Bezeichnung: z. B. Power Module 240
- Technische Daten: Spannung, Strom und Leistung
- Artikelnummer: z. B. 6SL3224-0BE13-7UA0
- Version: z. B. A02

Auf dem Typenschild der Control Unit (②) finden Sie unter anderem die folgenden Daten:

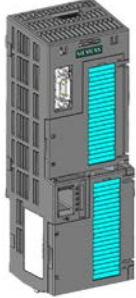
- Bezeichnung: z. B. Control Unit CU250S-2 DP
- Artikelnummer: z. B. 6SL3246-0BA22-1PA0
- Version: z. B. 02 (Hardware) 4.6 (Firmware)

Weitere Umrichtekomponenten

Damit Sie den Umrichter an unterschiedliche Anwendungsfälle und Umgebungsbedingungen anpassen können, stehen folgende Komponenten zur Verfügung:

-  Netzfilter (Seite 35)
-  Netzdrossel (Seite 37)
-  Ausgangsdrossel (Seite 39)
-  Sinusfilter (Seite 42)
-  Bremswiderstand (Seite 44)
-  Brake Relay zur Ansteuerung einer Motorhaltebremse (Seite 46)

3.2 Control Units

	Die Control Units CU250S-2 unterscheiden sich untereinander in Bezug auf die Art der Feldbusse.		
	Bezeichnung	Artikelnummer	Feldbus
	CU250S-2	6SL3246-0BA22-1BA0	USS, Modbus RTU
	CU250S-2 DP	6SL3246-0BA22-1PA0	PROFIBUS
	CU250S-2 PN	6SL3246-0BA22-1FA0	PROFINET, EtherNet/IP
	CU250S-2 CAN	6SL3246-0BA22-1CA0	CANopen

Speicherkarten

Tabelle 3- 1 Speicherkarten zum Sichern der Umrichter-Einstellungen

Lieferumfang	Artikelnummer
Speicherkarte ohne Firmware	6SL3054-4AG00-2AA0
Speicherkarte mit Firmware V4.6	6SL3054-7EG00-2BA0
Speicherkarte mit Firmware V4.7	6SL3054-7EH00-2BA0
Speicherkarte mit Firmware V4.7 SP3	6SL3054-7TB00-2BA0
Speicherkarte mit Firmware V4.7 SP6	6SL3054-7TD00-2BA0

Lizenzen

Wenn Sie die Funktion "Einfachpositionierer" oder die erweiterte Sicherheitsfunktionen nutzen, muss eine Speicherkarte mit gültiger Lizenz in der Control Unit gesteckt sein.

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine Lizenz zu bestellen:

- Ohne Speicherkarte:
Sie bestellen eine Lizenz und übertragen sie anschließend selbst auf genau eine Speicherkarte.
- Mit Speicherkarte:
Sie bestellen die Lizenz auf einer Speicherkarte mit oder ohne Firmware. Die Lizenz ist nicht übertragbar

Der Umrichter nutzt die gesteckte Lizenzkarte auch als Speicherkarte zum Sichern seiner Einstellungen.

Tabelle 3- 2 Lizenz für Einfachpositionierer

Lieferumfang	Artikelnummer
Lizenz ohne Speicherkarte	6SL3074-7AA04-0AA0
Lizenz mit Speicherkarte ohne Firmware	6SL3054-4AG00-2AA0-Z E01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.6	6SL3054-7EG00-2BA0-Z E01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7	6SL3054-7EH00-2BA0-Z E01

Lieferumfang	Artikelnummer
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7 SP3	6SL3054-7TB00-2BA0-Z E01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7 SP6	6SL3054-7TD00-2BA0-Z E01

Tabelle 3- 3 Lizenz für die erweiterten Sicherheitsfunktionen

Lieferumfang	Artikelnummer
Lizenz ohne Speicherkarte	6SL3074-0AA10-0AA0
Lizenz mit Speicherkarte ohne Firmware	6SL3054-4AG00-2AA0-Z F01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.6	6SL3054-7EG00-2BA0-Z F01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7	6SL3054-7EH00-2BA0-Z F01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7 SP3	6SL3054-7TB00-2BA0-Z F01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7 SP6	6SL3054-7TD00-2BA0-Z F01

Tabelle 3- 4 Lizenz Einfachpositionierer + Lizenz für die erweiterten Sicherheitsfunktionen

Lieferumfang	Artikelnummer
Lizenz ohne Speicherkarte	6SL3074-0AA10-0AA0
Lizenz mit Speicherkarte ohne Firmware	6SL3054-4AG00-2AA0-Z E01 + F01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.6	6SL3054-7EG00-2BA0-Z E01 + F01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7	6SL3054-7EH00-2BA0-Z E01 + F01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7 SP3	6SL3054-7TB00-2BA0-Z E01 + F01
Lizenz mit Speicherkarte mit Firmware V4.7 SP6	6SL3054-7TD00-2BA0-Z E01 + F01

Schirmanschlusssatz für die Control Unit

Der Schirmanschlusssatz ist eine optionale Komponente. Der Schirmanschlusssatz besteht aus den folgenden Komponenten:

- Schirmblech
- Elemente zur optimalen Schirmauflage und Zugentlastung der Signal- und Kommunikationsleitungen

Artikelnummer für das SINAMICS CU-Screening Termination Kit 4: 6SL3264-1EA00-0LA0.

3.3 Power Module

In diesem Abschnitt finden Sie die wesentlichen Angaben zu den Power Modulen. Weitergehende Informationen finden Sie im Montagehandbuch des Power Module.

 Übersicht der Handbücher (Seite 522)

Alle Leistungsangaben beziehen sich auf die Bemessungswerte bzw. auf die Leistung für den Betrieb mit geringer Überlast (LO).

Die Control Unit CU250S-2 dürfen Sie mit den folgenden Power Modulen betreiben:

- PM340 1AC
- PM240
- PM240-2 IP20 und in Durchstecktechnik
- PM250
- PM260



Bild 3-1 Beispiele für Power Module mit Schutzart IP20



Bild 3-2 Beispiele für Power Module mit Durchstecktechnik (Push Through) FSA ... FSC

PM240-2 - Einsatzgebiet Standardanwendungen

Die Power Module PM240-2 gibt es ohne Filter oder mit integriertem Netzfilter Klasse A. Die PM240-2 ermöglichen dynamisches Bremsen über einen externen Bremswiderstand.

1 AC / 3 AC 200 V

- Artikelnummernbereich:
- IP20: 6SL3210-1PB..., 6SL3210-1PC...
 - Push Through: 6SL3211-1PB...

Baugröße	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	
Leistungsbereich (kW), IP20	0,55 ... 0,75	1,1 ... 2,2	3,0 ... 4,0	11 ... 18,5	22 ... 30	37 ... 55	
Leistungsbereich (kW), PT	0,75	2,2	4,0	---	---	---	

3 AC 400 V

- Artikelnummernbereich:
- IP20: 6SL3210-1PE...
 - Push Through: 6SL3211-1PE...

Baugröße	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	
Leistungsbereich (kW), IP20	0,55 ... 3,0	4,0 ... 7,5	11 ... 15	18,5 ... 37	45 ... 55	75 ... 132	
Leistungsbereich (kW), PT	3,0	7,5	15	---	---	---	

3 AC 600 V

- Artikelnummernbereich:
- IP20: 6SL3210-1PH...
 - Push Through: 6SL3211-1PH...

Baugröße	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSE	
Leistungsbereich (kW), IP20	---	---	---	11 ... 37	45 ... 55	75 ... 132	
Leistungsbereich (kW), PT	---	---	---	---	---	---	

PM240, 3 AC 400 V - Einsatzgebiet Standardanwendungen

Die Power Module PM240 gibt es ohne Filter oder mit integriertem Netzfilter Klasse A in der Schutzart IP20. Die PM240 ermöglicht dynamisches Bremsen mit einem externen Bremswiderstand.

Artikelnummernbereich: 6SL3224-0BE... und 6SL3224-0XE...

Baugröße	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	GX
Leistungsbereich (kW)	0,37 ... 1,5	2,2 ... 4	7,5 ... 15	18,5 ... 30	37 ... 45	55 ... 132	160 ... 250

PM340, 1 AC 200 V - Einsatzgebiet Standardanwendungen

Die Power Module PM340 gibt es ohne Filter oder mit integriertem Netzfilter Klasse A in der Schutzart IP20. Die PM340 ermöglichen dynamisches Bremsen über einen externen Bremswiderstand.

Artikelnummernbereich: 6SL3210-1SB1...

Baugröße	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Leistungsbereich (kW)	0,12 ... 0,75	--	--	--	--	--	---

PM250, 3 AC 400 V - Einsatzgebiet Anwendungen mit Netzurückspeisung

Die Power Module PM250 gibt es ohne Filter oder mit integriertem Netzfilter Klasse A in der Schutzart IP20. Die PM250 ermöglichen dynamisches Bremsen mit Energierückspeisung ins Netz.

Artikelnummernbereich, IP20: 6SL3225-0BE ...

Baugröße	FSC	FSD	FSE	FSF			
Leistungsbereich (kW)	7,5 ... 15	18,5 ... 30	37 ... 45	55 ... 90			

PM260, 3 AC 690 V - Einsatzgebiet Anwendungen mit Netzurückspeisung

Die Power Module PM260 gibt es ohne Filter oder mit integriertem Netzfilter Klasse A in der Schutzart IP20. Motorseitig ist ein Sinusfilter eingebaut. Die PM260 ermöglichen dynamisches Bremsen mit Energierückspeisung ins Netz.

Artikelnummernbereich, IP20: 6SL3225-0BH...

Baugröße	FSD	FSF					
Leistungsbereich (kW)	11 ... 18,5	30 ... 55					

3.4 Komponenten für die Power Module

3.4.1 Zubehör für Montage und Schirmung

Schirmanschlusssatz

Über dem Schirmanschlusssatz stellen Sie die Schirmung und Zugentlastung für die Leistungsanschlüsse her.

Der Schirmanschlusssatz besteht aus dem Schirmblech und Zackenbändern mit Schrauben.

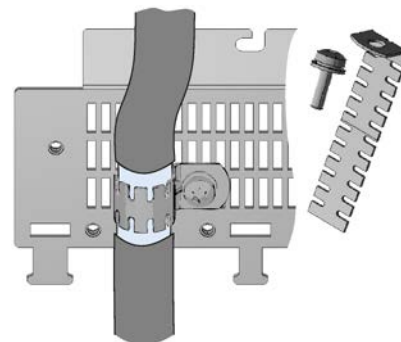


Tabelle 3- 5 Artikelnummern für den Schirmanschlusssatz

Baugröße	Power Module PM240, PM250, PM340	PM260	PM240-2
FSA	6SL3262-1AA00-0BA0	-	Der Schirmanschlusssatz ist im Lieferumfang enthalten
FSB	6SL3262-1AB00-0DA0	-	
FSC	6SL3262-1AC00-0DA0	-	
FSD	6SL3262-1AD00-0DA0	6SL3262-1FD00-0CA0	
FSE	6SL3262-1AD00-0DA0	-	
FSF	6SL3262-1AF00-0DA0	6SL3262-1FF00-0CA0	

Adapter für Montage auf DIN-Hutschienen für PM240, PM250 und PM260

Mit dem Adapter für HutschieneMontage können Sie das Power Module auf zwei Hutschienen mit einem Mittenabstand von 100 mm montieren.

Baugröße	Artikelnummern für Adapter für Montage auf DIN-Hutschiene
FSA	6SL3262-1BA00-0BA0
FSB	6SL3262-1BB00-0BA0

3.4.2 Netzfilter

Mit einem Netzfilter erreicht der Umrichter eine höhere Funkstörklasse. Für Umrichter mit eingebautem Netzfilter ist kein externes Filter erforderlich.

Nebenstehend Beispiele für Netzfilter.

Die Netzfilter entsprechen der Klasse A oder B nach EN55011: 2009.



für PM240
FSA



für PM240 GX

ACHTUNG

Beschädigung des Netzfilters durch Betrieb an unzulässigen Netzen

Die Netzfilter sind nur für den Betrieb an TN- oder TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt geeignet. Der Betrieb an anderen Netzen beschädigt das Netzfilter.

- Betreiben Sie den Umrichter mit Netzfilter nur an TN- oder TT-Netzen mit geerdetem Sternpunkt.

Externe Netzfilter für PM240

Power Module		Leistung	Netzfilter Klasse A
FSA	6SL3224-0BE13-7UA0, 6SL3224-0BE15-5UA0, 6SL3224-0BE17-5UA0, 6SL3224-0BE21-1UA0, 6SL3224-0BE21-5UA0	0,37 kW ... 1,5 kW	6SE6400-2FA00-6AD0
FSF	6SL3224-0BE38-8UA0, 6SL3224-0BE41-1UA0	110 kW ... 132 kW	6SL3203-0BE32-5AA0
GX	6SL3224-0XE41-3UA0, 6SL3224-0XE41-6UA0	160 kW ... 200 kW	6SL3000-0BE34-4AA0
	6SL3224-0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-0BE36-0AA0

Power Module		Leistung	Netzfilter Klasse B
FSA	6SL3224-0BE13-7UA0, 6SL3224-0BE15-5UA0, 6SL3224-0BE17-5UA0, 6SL3224-0BE21-1UA0, 6SL3224-0BE21-5UA0	0,37 kW ... 1,5 kW	6SE6400-2FB00-6AD0
FSB	6SL3224-0BE22-2AA0, 6SL3224-0BE23-0AA0, 6SL3224-0BE24-0AA0	2,2 kW ... 4,0 kW	6SL3203-0BE21-6SA0
FSC	6SL3224-0BE25-5UA0, 6SL3224-0BE27-5UA0, 6SL3224-0BE31-1UA0	7,5 kW ... 15,0 kW	6SL3203-0BD23-8SA0

Externe Netzfilter für PM250

Power Module		Leistung	Netzfilter Klasse B
FSC	6SL3225-0BE25-5AA0, 6SL3225-0BE27-5AA0, 6SL3225-0BE31-1AA0	7,5 kW ... 15,0 kW	6SL3203-0BD23-8SA0

3.4.3 Netzdrossel

Die Netzdrossel unterstützt den Überspannungsschutz, glättet die Oberschwingungen im Netz und überbrückt Kommutierungseinbrüche. Für die nachfolgend aufgelisteten Power Module ist eine Netzdrossel geeignet, um die genannten Effekte zu dämpfen.



für PM240



für PM240-2

ACHTUNG

Schäden am Umrichter durch fehlende Netzdrossel

Fehlende Netzdrosseln können abhängig von Power Module und Netz Schäden am Umrichter und anderen Komponenten innerhalb der elektrischen Anlage verursachen.

- Installieren Sie eine Netzdrossel, wenn die relative Kurzschlussspannung des Netzes unter 1% liegt

Netzdrosseln für PM240

Power Module		Leistung	Netzdrossel
FSA	6SL3224-0BE13-7UA0, 6SL3224-0BE15-5UA0	0,37 kW ... 0,55 kW	6SE6400-3CC00-2AD3
	6SL3224-0BE17-5UA0, 6SL3224-0BE21-1UA0	0,75 kW ... 1,1 kW	6SE6400-3CC00-4AD3
	6SL3224-0BE21-5UA0	1,5 kW	6SE6400-3CC00-6AD3
FSB	6SL3224-0BE22-2□A0, 6SL3224-0BE23-0□A0	2,2 kW ... 3,0 kW	6SL3203-0CD21-0AA0
	6SL3224-0BE24-0□A0	4,0 kW	6SL3203-0CD21-4AA0
FSC	6SL3224-0BE25-5□A0, 6SL3224-0BE27-5□A0	7,5 kW ... 11,0 kW	6SL3203-0CD22-2AA0
	6SL3224-0BE31-1□A0	15,0 kW	6SL3203-0CD23-5AA0
FSD	6SL3224-0BE31-5□A0, 6SL3224-0BE31-8□A0	18,5 kW ... 22 kW	6SL3203-0CJ24-5AA0
	6SL3224-0BE32-2□A0	30 kW	6SL3203-0CD25-3AA0
FSE	6SL3224-0BE33-0□A0, 6SL3224-0BE33-7□A0	37 kW ... 45 kW	6SL3203-0CJ28-6AA0
FSF	6SL3224-0BE34-5□A0, 6SL3224-0BE35-5□A0	55 kW ... 75 kW	6SE6400-3CC11-2FD0
	6SL3224-0BE37-5□A0	90 kW	6SE6400-3CC11-7FD0
	6SL3224-0BE38-8UA0	110 kW	6SL3000-0CE32-3AA0
	6SL3224-0BE41-1UA0	132 kW	6SL3000-0CE32-8AA0
GX	6SL3224-0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-0CE33-3AA0
	6SL3224-0XE41-6UA0, 6SL3224-0XE42-0UA0	200 kW ... 250 kW	6SL3000-0CE35-1AA0

Netzdrosseln für PM240-2, 200 V

Power Module		Leistung	Netzdrossel
FSA	6SL3210-1PB13-0□L0, 6SL3210-1PB13-8□L0	0,55 kW ... 0,75 kW	6SL3203-0CE13-2AA0
FSB	6SL3210-1PB15-5□L0, 6SL3210-1PB17-4□L0, 6SL321□-1PB21-0□L0	1,1 kW ... 2,2 kW	6SL3203-0CE21-0AA0
FSC	6SL3210-1PB21-4□L0, 6SL321□-1PB21-8□L0	3 kW ... 4 kW	6SL3203-0CE21-8AA0
	6SL321□-1PC22-2□L0, 6SL3210-1PC22-8□L0	5,5 kW ... 7,5 kW	6SL3203-0CE23-8AA0

FSD ... FSF: Eine Netzdrossel ist nicht erforderlich.

Netzdrosseln für PM240-2, 400 V

Power Module		Leistung	Netzdrossel
FSA	6SL3210-1PE11-8□L1, 6SL3210-1PE12-3□L1, 6SL3210-1PE13-2□L1	0,55 kW ... 1,1 kW	6SL3203-0CE13-2AA0
FSB	6SL3210-1PE14-3□L1, 6SL321□-1PE16-1□L1, 6SL321□-1PE18-0□L1	1,5 kW ... 3 kW	6SL3203-0CE21-0AA0
FSC	6SL3210-1PE21-1□L0, 6SL3210-1PE21-4□L0, 6SL321□-1PE21-8□L0	4 kW ... 7,5 kW	6SL3203-0CE21-8AA0
	6SL3210-1PE22-7□L0, 6SL321□-1PE23-3□L0	11 kW ... 15 kW	6SL3203-0CE23-8AA0

FSD ... FSF: Eine Netzdrossel ist nicht erforderlich.

Netzdrosseln für Power Module PM240-2, 600 V

Eine Netzdrossel ist nicht erforderlich.

Netzdrosseln für PM340 1AC

Artikelnummer		Leistung	Netzdrossel
FSA	6SL3210-1SB11-0□A0, 6SL3210-1SB12-3□A0	0,12 kW ... 0,37 kW	6SE6400-3CC00-4AB3
	6SL3210-1SB14-0□A0	0,75 kW	6SE6400-3CC01-0AB3

3.4.4 Ausgangsdrossel

Ausgangsdrosseln reduzieren die Spannungsbelastung der Motorwicklungen und die Belastung des Umrichters durch kapazitive Umladeströme in den Leitungen. Bei Motorleitungen ab 50 m geschirmt oder 100 m ungeschirmt ist eine Ausgangsdrossel erforderlich.



für PM240 FSA, FSB

für GX

ACHTUNG

Beschädigung der Ausgangsdrossel durch zu hohe Pulsfrequenz des Umrichters

Die Ausgangsdrosseln sind für Pulsfrequenzen von 4 kHz ausgelegt. Der Betrieb des Umrichters mit Pulsfrequenzen > 4 kHz kann zur Überhitzung der Ausgangsdrossel führen. Zu hohe Temperaturen beschädigen die Ausgangsdrossel.

- Betreiben Sie den Umrichter mit Ausgangsdrossel mit einer maximalen Pulsfrequenz von 4 kHz.

Ausgangsdrosseln für Power Module PM240

Power Module		Leistung	Ausgangsdrossel
FSA	6SL3224-0BE13-7UA0,	0,37 kW ... 1,5 kW	6SE6400-3TC00-4AD2
	6SL3224-0BE15-5UA0,		
	6SL3224-0BE17-5UA0,		
	6SL3224-0BE21-1UA0,		
	6SL3224-0BE21-5UA0		
FSB	6SL3224-0BE22-2□A0,	2,2 kW ... 4,0 kW	6SL3202-0AE21-0CA0
	6SL3224-0BE23-0□A0,		
	6SL3224-0BE24-0□A0		
FSC	6SL3224-0BE25-5□A0,	7,5 kW ... 15,0 kW	6SL3202-0AJ23-2CA0
	6SL3224-0BE27-5□A0,		
	6SL3224-0BE31-1□A0		
FSD	6SL3224-0BE31-5□A0	18,5 kW	6SE6400-3TC05-4DD0
	6SL3224-0BE31-8□A0	22 kW	6SE6400-3TC03-8DD0
	6SL3224-0BE32-2□A0	30 kW	6SE6400-3TC05-4DD0
FSE	6SL3224-0BE33-0□A0	37 kW	6SE6400-3TC08-0ED0
	6SL3224-0BE33-7□A0	45 kW	6SE6400-3TC07-5ED0

Power Module		Leistung	Ausgangsdrossel
FSF	6SL3224-0BE34-5□A0	55 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	6SL3224-0BE35-5□A0	75 kW	6SE6400-3TC15-4FD0
	6SL3224-0BE37-5□A0	90 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	6SL3224-0BE38-8UA0	110 kW	6SL3000-2BE32-1AA0
	6SL3224-0BE41-1UA0	132 kW	6SL3000-2BE32-6AA0
GX	6SL3224-0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-2BE33-2AA0
	6SL3224-0XE41-6UA0	200 kW	6SL3000-2BE33-8AA0
	6SL3224-0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-2BE35-0AA0

Ausgangsdrosseln für Power Module PM250

Power Module		Leistung	Ausgangsdrossel
FSC	6SL3225-0BE25-5□A0, 6SL3225-0BE27-5□A0, 6SL3225-0BE31-1□A0	7,5 kW ... 15,0 kW	6SL3202-0AJ23-2CA0
FSD	6SL3225-0BE31-5□A0	18,5 kW	6SE6400-3TC05-4DD0
	6SL3225-0BE31-8□A0	22 kW	6SE6400-3TC03-8DD0
	6SL3225-0BE32-2□A0	30 kW	6SE6400-3TC05-4DD0
FSE	6SL3225-0BE33-0□A0	37 kW	6SE6400-3TC08-0ED0
	6SL3225-0BE33-7□A0	45 kW	6SE6400-3TC07-5ED0
FSF	6SL3225-0BE34-5□A0	55 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	6SL3225-0BE35-5□A0	75 kW	6SE6400-3TC15-4FD0
	6SL3225-0BE37-5□A0	90 kW	6SE6400-3TC14-5FD0

Ausgangsdrosseln für Power Module PM240-2, 200 V

Power Module		Leistung	Ausgangsdrossel
FSA	6SL3210-1PB13-0□L0, 6SL321□-1PB13-8□L0	0,55 kW ... 0,75 kW	6SL3202-0AE16-1CA0
FSB	6SL3210-1PB15-5□L0	1,1 kW	
	6SL3210-1PB17-4□L0	1,5 kW	6SL3202-0AE18-8CA0
FSB	6SL321□-1PB21-0□L0	2,2 kW	6SL3202-0AE21-8CA0
FSC	6SL3210-1PB21-4□L0, 6SL321□-1PB21-8□L0	3 kW ... 4 kW	6SL3202-0AE23-8CA0
	6SL321□-1PC22-2□L0, 6SL3210-1PC22-8□L0	5,5 kW ... 7,5 kW	

FSD ... FSF: Eine Ausgangsdrossel ist nicht erforderlich.

Ausgangsdrosseln für Power Module PM240-2, 400 V

Power Module		Leistung	Ausgangsdrossel
FSA	6SL3210-1PE11-8□L1, 6SL3210-1PE12-3□L1, 6SL3210-1PE13-2□L1, 6SL3210-1PE14-3□L1, 6SL3210-1PE16-1□L1	0,55 kW ... 2,2 kW	6SL3202-0AE16-1CA0
	6SL321□-1PE18-0UL1	3 kW	6SL3202-0AE18-8CA0
FSB	6SL3210-1PE21-1□L0, 6SL3210-1PE21-4□L0, 6SL321□-1PE21-8□L0	4 kW ... 7,5 kW	6SL3202-0AE21-8CA0
FSC	6SL3210-1PE22-7□L0, 6SL321□-1PE23-3□L0	11 kW ... 15 kW	6SL3202-0AE23-8CA0

FSD ... FSF: Eine Ausgangsdrossel ist nicht erforderlich.

Ausgangsdrosseln für Power Module PM240-2, 600 V

Eine Ausgangsdrossel ist nicht erforderlich.

3.4.5 Sinusfilter

Der Sinusfilter am Ausgang des Umrichters begrenzt die Spannungssteilheit und die Spitzenspannungen an der Motorwicklung. Die maximal zulässige Motorzuleitungslänge erhöht sich auf 300 m.

Beim Einsatz eines Sinusfilters gilt Folgendes:

- Der Betrieb ist nur mit Pulsfrequenzen von 4 kHz bis 8 kHz zulässig. Ab 110 kW Leistung des Power Modules (laut Typenschild) sind nur 4 kHz zulässig.
- Die Leistung des Umrichters reduziert sich um 5 %.
- Die maximale Ausgangsfrequenz des Umrichters beträgt 150 Hz bei 380 V bis 480 V.
- Betrieb und Inbetriebnahme sind nur mit angeschlossenem Motor erlaubt, da der Sinusfilter nicht leerlauffest ist.
- Eine Ausgangsdrossel ist überflüssig.



für FSF

Sinusfilter für Power Module PM240

Power Module		Leistung	Sinusfilter
FSA	6SL3224-0BE13-7UA0, 6SL3224-0BE15-5UA0, 6SL3224-0BE17-5UA0	0,37 kW ... 0,75 kW	6SL3202-0AE20-3SA0
	6SL3224-0BE21-1UA0, 6SL3224-0BE21-5UA0	1,1 kW ... 1,5 kW	6SL3202-0AE20-6SA0
FSB	6SL3224-0BE22-2□A0, 6SL3224-0BE23-0□A0	2,2 kW ... 3,0 kW	6SL3202-0AE21-1SA0
	6SL3224-0BE24-0□A0	4,0 kW	6SL3202-0AE21-4SA0
FSC	6SL3224-0BE25-5□A0	7,5 kW	6SL3202-0AE22-0SA0
	6SL3224-0BE27-5□A0, 6SL3224-0BE31-1□A0	11,0 kW ... 15,0 kW	6SL3202-0AE23-3SA0
FSD	6SL3224-0BE31-5□A0, 6SL3224-0BE31-8□A0	18,5 kW ... 22 kW	6SL3202-0AE24-6SA0
	6SL3224-0BE32-2□A0	30 kW	6SL3202-0AE26-2SA0
FSE	6SL3224-0BE33-0□A0, 6SL3224-0BE33-7□A0	37 kW ... 45 kW	6SL3202-0AE28-8SA0
FSF	6SL3224-0BE34-5□A0, 6SL3224-0BE35-5□A0	55 kW ... 75 kW	6SL3202-0AE31-5SA0
	6SL3224-0BE37-5□A0	90 kW	6SL3202-0AE31-8SA0
	6SL3224-0BE38-8UA0, 6SL3224-0BE41-1UA0	110 kW ... 132 kW	6SL3000-2CE32-3AA0
GX	6SL3224-0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-2CE32-8AA0
	6SL3224-0XE41-6UA0	200 kW	6SL3000-2CE33-3AA0
	6SL3224-0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-2CE34-1AA0

Sinusfilter für Power Module PM250

Power Modul		Leistung	Sinusfilter
FSC	6SL3225-0BE25-5□A0	7,5 kW	6SL3202-0AE22-0SA0
	6SL3225-0BE27-5□ A0, 6SL3225-0BE31-1□A0	11,0 kW ... 15,0 kW	6SL3202-0AE23-3SA0
FSD	6SL3225-0BE31-5□A0, 6SL3225-0BE31-8□A0	18,5 kW ... 22 kW	6SL3202-0AE24-6SA0
	6SL3225-0BE32-2□A0	30 kW	6SL3202-0AE26-2SA0
FSE	6SL3225-0BE33-0□A0, 6SL3225-0BE33-7□A0	37 kW ... 45 kW	6SL3202-0AE28-8SA0
FSF	6SL3225-0BE34-5□A0, 6SL3225-0BE35-5□A0	55 kW ... 75 kW	6SL3202-0AE31-5SA0
	6SL3225-0BE37-5□A0	90 kW	6SL3202-0AE31-8SA0

3.4.6 Bremswiderstand

Der Bremswiderstand erlaubt schnelles Bremsen von Lasten mit einem hohen Trägheitsmoment.

Das Power Module steuert den Bremswiderstand über seinen integrierten Brems-Chopper an.

Nebenstehend als Beispiel ein unterbaufähiger Bremswiderstand für Power Module PM240 und PM340, Baugröße FSA.



Bremswiderstände für PM240

Power Module		Leistung	Braking Module	Bremswiderstand
FSA	6SL3224-0BE13-7UA0, 6SL3224-0BE15-5UA0, 6SL3224-0BE17-5UA0, 6SL3224-0BE21-1UA0, 6SL3224-0BE21-5UA0	0,37 kW ... 1,5 kW	---	6SE6400-4BD11-0AA0
FSB	6SL3224-0BE22-2□A0, 6SL3224-0BE23-0□A0, 6SL3224-0BE24-0□A0	2,2 kW ... 4,0 kW	---	6SL3201-0BE12-0AA0
FSC	6SL3224-0BE25-5□A0, 6SL3224-0BE27-5□A0 6SL3224-0BE31-1□A0	7,5 kW ... 15,0 kW	---	6SE6400-4BD16-5CA0
FSD	6SL3224-0BE31-5□A0, 6SL3224-0BE31-8□A0, 6SL3224-0BE32-2□A0	18,5 kW ... 30 kW	---	6SE6400-4BD21-2DA0
FSE	6SL3224-0BE33-0□A0, 6SL3224-0BE33-7□A0	37 kW ... 45 kW	---	6SE6400-4BD22-2EA1
FSF	6SL3224-0BE34-5□A0, 6SL3224-0BE35-5□A0, 6SL3224-0BE37-5□A0	55 kW ... 90 kW	---	6SE6400-4BD24-0FA0
	6SL3224-0BE38-8UA0, 6SL3224-0BE41-1UA0	110 kW ... 132 kW	---	6SE6400-4BD26-0FA0
GX	6SL3224-0XE41-3UA0	160 kW	---	6SL300-1BE31-3AA0
	6SL3224-0XE41-6UA0, 6SL3224-0XE42-0UA0	200 kW ... 250 kW	6SL3300-1AE32-5AA0	6SL3000-1BE32-5AA0

Bremswiderstände für PM340, 1AC

Artikelnummer		Leistung	Bremswiderstand
FSA	6SL3210-1SB11-0□A0, 6SL3210-1SB12-3□A0, 6SL3210-1SB14-0□A0	0,12 kW ... 0,75 kW	6SE6400-4BC05-0AA0

Bremswiderstände für PM240-2, 200 V

Power Module		Leistung	Bremswiderstand
FSA	6SL3210-1PB13-0□L0, 6SL321□-1PB13-8□L0	0,55 kW ... 0,75 kW	JJY:023146720008
FSB	6SL3210-1PB15-5□L0, 6SL3210-1PB17-4□L0, 6SL321□-1PB21-0□L0	1,1 kW ... 2,2 kW	JJY:023151720007
FSC	6SL3210-1PB21-4□L0, 6SL321□-1PB21-8□L0	3 kW ... 4 kW	JJY:02 3163720018
	6SL3210-1PC22-2□L0, 6SL3210-1PC22-8□L0	5,5 kW ... 7,5 kW	JJY:023433720001
FSD	6SL3210-1PC24-2UL0, 6SL3210-1PC25-4UL0, 6SL3210-1PC26-8UL0	11 kW ... 18,5 kW	JJY:023422620002
FSE	6SL3210-1PC28-0UL0, 6SL3210-1PC31-1UL0	22 kW ... 30 kW	JJY:023423320001
FSF	6SL3210-1PC31-3UL0, 6SL3210-1PC31-6UL0, 6SL3210-1PC31-8UL0	37 kW ... 55 kW	JJY:023434020003

Bremswiderstände für PM240-2, 400 V

Power Module		Leistung	Bremswiderstand
FSA	6SL3210-1PE11-8□L1, 6SL3210-1PE12-3□L1, 6SL3210-1PE13-2□L1, 6SL3210-1PE14-3□L1	0,55 kW ... 1,5 kW	6SL3201-0BE14-3AA0
	6SL321□-1PE16-1□L1, 6SL321□-1PE18-0□L1	2,2 kW ... 3,0 kW	6SL3201-0BE21-0AA0
FSB	6SL3210-1PE21-1□L0, 6SL3210-1PE21-4□L0, 6SL321□-1PE21-8□L0	4 kW ... 7,5 kW	6SL3201-0BE21-8AA0
FSC	6SL3210-1PE22-7□L0, 6SL321□-1PE23-3□L0	11 kW ... 15 kW	6SL3201-0BE23-8AA0
FSD	6SL3210-1PE23-8□L0, 6SL3210-1PE24-5□L0	18,5 kW ... 22 kW	JJY:023422620001
	6SL3210-1PE26-0□L0, 6SL3210-1PE27-5□L0	30 kW ... 37 kW	JJY:023424020001
FSE	6SL3210-1PE28-8□L0, 6SL3210-1PE31-1□L0	45 kW ... 55 kW	JJY:023434020001
FSF	6SL3210-1PE31-5□L0, 6SL3210-1PE31-8□L0,	75 kW ... 90 kW	JJY:023454020001
	6SL3210-1PE32-1□L0, 6SL3210-1PE32-5□L0	90 kW ... 132 kW	JJY:023464020001

Bremswiderstände für PM240-2, 690 V

Power Module		Leistung	Bremswiderstand
FSD	6SL3210-1PH21-4□L0, 6SL3210-1PH22-0□L0, 6SL3210-1PH22-3□L0, 6SL3210-1PH22-7□L0, 6SL3210-1PH23-5□L0, 6SL3210-1PH24-2□L0	11 kW ... 37 kW	JJY:023424020002
FSE	6SL3210-1PH25-2□L0, 6SL3210-1PH26-2□L0	45 kW ... 55 kW	JJY:023434020002
FSF	6SL3210-1PH28-0□L0, 6SL3210-1PH31-0□L0,	75 kW ... 90 kW	JJY:023464020002
	6SL3210-1PH31-2□L0, 6SL3210-1PH31-4□L0	110 kW ... 132 kW	JJY:023464020002

3.4.7 Brake Relay

Das Brake Relay bietet einen Schalterkontakt (Schließer) zur Ansteuerung der Spule der Motorbremse.

Artikelnummer: 6SL3252-0BB00-0AA0



3.4.8 Safe Brake Relay

Das Safe Brake Relay steuert eine 24-V-Motorbremse an und überwacht die Bremsenansteuerung auf Kurzschluss oder Leitungsbruch.




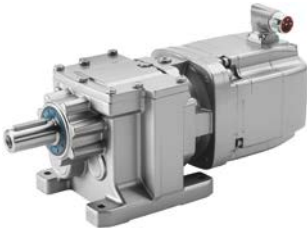
Artikelnummer: 6SL3252-0BB01-0AA0



3.5 Unterstützte Motorreihen

Unterstützte Motoren

Der Umrichter ist für die folgenden Motorreihen ausgelegt:

<p>IEC-Motoren SIMOTICS GP, SIMOTICS SD</p>  <p>Norm-Asynchronmotoren 1LG6, 1LA7, 1LA9, 1LE1 und 1PC1</p>	<p>Hauptmotoren SIMOTICS M</p>  <p>Asynchronmotoren 1PH8</p>
<p>Geberlose permanenterrechte Synchronmotoren SIMOTICS S 1FK7</p>  <p>Synchronmotoren 1FK7</p>	<p>Geberlose Getriebesynchronmotoren SIMOTICS 1FG1</p>  <p>Getriebesynchronmotor 1FG1</p>
<p>Motoren anderer Hersteller Standard-Asynchronmotoren Synchronmotoren (auf Anfrage)</p>	

Betrieb mit geberlosem Synchronmotor 1FK7 oder 1FG1

Die erreichbare Regelungsdynamik mit einem Synchronmotor entspricht der eines Asynchronmotors:

- Hochlaufzeit von Stillstand bis Bemessungsdrehzahl ≥ 1 s
- Anlaufmoment $\leq 2 \times$ Bemessungsmoment des Motors

Der Betrieb ist für Anwendungen vorgesehen, wo erhöhte Energieeffizienz im Vergleich zu einem Asynchronmotor gefordert ist.

Für den Betrieb gelten einige Einschränkungen:

Tabelle 3- 6 Einschränkungen für den Betrieb mit geberlosen Synchronmotoren

Eigenschaft	Einschränkung
Power Module	PM240-2
Firmware	Firmware-Version \geq FW V4.7
Anwendungen	Geeignet für Anwendungen mit stationärem Betrieb im Bereich der Bemessungsdrehzahl des Motors: <ul style="list-style-type: none"> • Förderantriebe • Pumpen • Lüfter
Drehzahl des Motors	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl \leq Bemessungsdrehzahl des Motors. Der Betrieb in Feldschwächung ist nicht zulässig. <ul style="list-style-type: none"> • Im stationären Betrieb $\geq 15\%$ der Bemessungsdrehzahl. Für Beschleunigungs- und Reversiervorgänge sind Drehzahlen 0 ... 15 % der Bemessungsdrehzahl erlaubt.
Einschalten bei drehendem Motor	Die Funktion "Fangen" ist nicht möglich.
Safety Integrated	Von den antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen sind nur die Basisfunktionen Safe Torque Off (STO), Safe Brake Control (SBC) und Safe Stop 1 (SS1) zulässig.
Umgebungstemperatur des Motors	$\leq 40\text{ °C}$ Der Umrichter überwacht den Motor über ein Temperaturmodell. Das Temperaturmodell geht von einer Umgebungstemperatur von 40°C aus. Bei höheren Umgebungstemperaturen kann der Umrichter den Motor nicht mehr ausreichend schützen. Wenn Sie den Motor bei Umgebungstemperaturen $> 40\text{ °C}$ betreiben, müssen Sie die Leistung des Motors ausreichend reduzieren. Informationen zum temperaturabhängigen Leistungs-Derating finden Sie im Handbuch des Motors.

Mehrmotorenantrieb

Ein Mehrmotorenantrieb, das heißt der gleichzeitige Betrieb mehrerer Motoren an einem Umrichter, ist für Norm-Asynchronmotoren in Installationen nach IEC zulässig.



Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Mehrmotorenantrieb (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/84049346>)

In Installationen nach UL ist ein Mehrmotorenantrieb unzulässig.



3.6 Zulässige Geber

Sie dürfen die folgenden Geber an die Control Unit anschließen:

Resolver	für Lage- und Drehzahlregelung
HTL-Geber	für Lage- und Drehzahlregelung
TTL-Geber	für Lage- und Drehzahlregelung
Sinus-Cosinus-Geber	für Lage- und Drehzahlregelung
SSI-Geber	für Lageregelung
Endat 2.1	für Lage- und Drehzahlregelung

3.7 Sensor Module

Um einen nicht DRIVE-CLiQ-fähigen Geber an die DRIVE-CLiQ-Schnittstelle des Umrichters anzuschließen, brauchen Sie ein Sensor Module.

Sensor Module		Artikelnummer	Zulässige Geber
	SMC10	6SL3055-0AA00-5AA3	Resolver
	SMC20	6SL3055-0AA00-5BA3	sin/cos-Geber, Absolutwertgeber Endat 2.1, SSI-Geber
	SMC30	6SL3055-0AA00-5CA2	HTL- oder TTL-Geber, SSI-Geber
	SME20	6SL3055-0AA00-5EA3	sin/cos-Geber
	SME25	6SL3055-0AA00-5HA3	Absolutwertgeber Endat 2.1, SSI-Geber

3.8 Werkzeuge zur Inbetriebnahme des Umrichters

Operator Panel

Ein Operator Panel dient zur Inbetriebnahme, Diagnose und Steuerung des Umrichters sowie zum Sichern und Übertragen der Umrichter-Einstellungen.



Das Intelligent Operator Panel (IOP) gibt es zum Aufschnappen auf die Control Unit oder als Handheld mit einer Anschlussleitung zur Control Unit. Das grafikfähige Klartext-Display des IOP ermöglicht eine intuitive Bedienung und Diagnose des Umrichters.

Das IOP ist in zwei Varianten verfügbar:

- Mit europäischen Oberflächensprachen
- Mit den Oberflächensprachen Chinesisch, Englisch und Deutsch

Weitere Informationen zur Kompatibilität von IOP und Control Units finden Sie im Internet:



Kompatibilität von IOP und Control Units

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/67273266>)



Das BOP-2 ist ein Operator Panel zum Aufschnappen auf die Control Unit. Das BOP-2 hat eine zweizeilige Anzeige zur Diagnose und Bedienung des Umrichters.

Betriebsanleitungen der Operator Panel BOP-2 und des IOP:



Übersicht der Handbücher (Seite 522)



PC-Tools STARTER und Startdrive

STARTER oder Startdrive sind PC-Tools zur Inbetriebnahme, Diagnose und Steuerung des Umrichters sowie zum Sichern und Übertragen der Umrichter-Einstellungen. Sie können den PC entweder über USB oder über den Feldbus PROFIBUS / PROFINET mit dem Umrichter verbinden.

Verbindungsleitung (3 m) zwischen PC und Umrichter: Artikelnummer 6SL3255-0AA00-2CA0



DVD Artikelnummer

STARTER: 6SL3072-0AA00-0AG0

Startdrive: 6SL3072-4CA02-1XG0



Systemvoraussetzungen und Download:

STARTER (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26233208>)

Startdrive (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/68034568>)

Hilfe zur Bedienung:

STARTER-Videos (<https://www.automation.siemens.com/mcms/mc-drives/de/niederspannungsumrichter/sinamics-g120/videos/Seiten/videos.aspx>)

Tutorial (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73598459>)

Installieren

4.1 Übersicht der Installation des Umrichters

Umrichter installieren

Voraussetzung

Prüfen Sie vor der Installation:

- Sind die erforderlichen Komponenten des Umrichters vorhanden?
 - Power Module
 - Control Unit
 - Zubehör, z. B. Netzdrossel oder Bremswiderstand
- Haben Sie das passende Werkzeuge und Kleinteile für die Montage des Umrichters?

Vorgehen



Um den Umrichter zu installieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Installieren Sie das Zubehör (Drosseln, Filter oder Bremswiderstand) zum Power Module:



Drosseln, Filter und Bremswiderstände installieren (Seite 59)

2. Installieren Sie das Power Module.

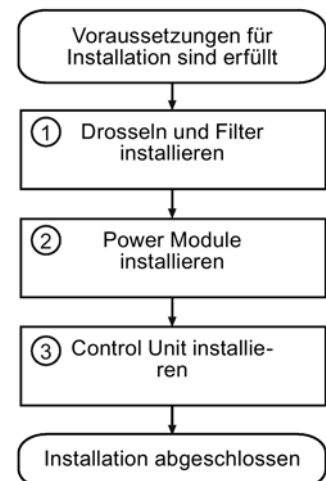


Power Module montieren (Seite 61)

3. Installieren Sie die Control Unit.



Control Unit installieren (Seite 86)



Sie haben alle Komponenten des Umrichters installiert.

4.2 Umrichter EMV-gerecht installieren

4.2.1 EMV-gerechter Anschluss der Umrichter

Zum störungsfreien Betrieb des Antriebs ist eine EMV-gerechte Installation von Umrichter und Motor erforderlich.

Installieren und betreiben Sie Umrichter mit der Schutzart IP20 in einem geschlossenen Schaltschrank.

Umrichter mit der Schutzart IP55 sind für die Installation außerhalb eines Schaltschranks geeignet.

Einen Überblick über Schaltschrankaufbau und Verkabelung finden Sie im folgenden Abschnitt. Weitere Details entnehmen Sie der Montageanleitung des Power Moduls.

Der EMV-gerechte Anschluss des Umrichters selbst ist in den folgenden Abschnitten beschrieben.

4.2.2 Vermeiden elektromagnetischer Beeinflussung (EMI)

Die Umrichter sind für den Betrieb in industrieller Umgebung ausgelegt, wo ein hoher Pegel von EMI zu erwarten ist. Der sichere, zuverlässige und störungsfreie Betrieb ist nur gewährleistet, wenn die Geräte fachmännisch installiert werden.

Schaltschrankdesign

- Führen Sie alle Verbindungen dauerhaft aus.
- Verbinden Sie die metallischen Teile und Komponenten des Schaltschranks über eine gute elektrische Verbindung mit dem Rahmen des Schaltschranks:
 - Seitenwände
 - Rückwände
 - Deckblech
 - Bodenbleche

Verwenden Sie die größtmögliche Kontaktfläche oder eine Vielzahl von einzelnen Schraubverbindungen.

- Verbinden Sie die PE-Schiene und die EMV-Schirmschiene gut leitend und großflächig mit dem Schrankrahmen.
- Verbinden Sie alle metallischen Gehäuse der in den Schrank eingebauten Komponenten großflächig und gut leitend mit dem Schrankrahmen. Montieren Sie die Komponenten dazu auf einer metallisch blanken und gut leitenden Montageplatte, die Sie wiederum großflächig und gut leitend mit dem Schrankrahmen und insbesondere mit der PE- und EMV-Schirmschiene verbinden.

- Stellen Sie für Schraubverbindungen an lackierten oder eloxierten Oberflächen mit einer der folgenden Methoden einen leitfähigen Kontakt her:
 - Verwenden Sie spezielle (gezahnte) Kontaktscheiben, die durch die lackierte bzw. eloxierte Oberfläche schneiden.
 - Entfernen Sie die Isolierschicht an den Kontaktstellen.
- Bestücken Sie die folgenden Komponenten mit Entstörgliedern:
 - Spulen von Schützen
 - Relais
 - Magnetventile
 - Motorhaltebremsen

Entstörglieder sind RC-Glieder oder Varistoren mit AC-Spulen und Freilaufdioden oder Varistoren für DC-Spulen.

Schließen Sie die Entstörglieder direkt an die Spule an.

Funkentstörung

- Beschalten Sie Schütze, Relais, Magnetventile und Motorhaltebremsen unmittelbar an der jeweiligen Spule mit Entstörgliedern, um hochfrequente Abstrahlungen beim Abschalten zu bedämpfen. Verwenden Sie RC-Glieder oder Varistoren bei wechselstrombetriebenen Spulen, Freilaufdioden oder Varistoren bei gleichstrombetriebenen Spulen.

Leitungsführung und -schirmung

Leitungen im Schaltschrank

- Verlegen Sie die Leistungsleitungen des Antriebs mit einem Mindestabstand von 25 cm zu den Signal- und Datenleitungen. Leistungsleitungen sind Netz-, Zwischenkreis- und Motorleitungen sowie die Verbindungsleitungen zwischen Braking Module und Bremswiderstand. Alternativ realisieren Sie die Trennung durch gut leitend mit der Montageplatte verbundene Trennbleche.
- Verlegen Sie Leistungsleitungen mit niedrigem Störpegel getrennt von Leistungsleitungen mit hohem Störpegel
 - Leistungsleitungen mit niedrigem Störpegel:
 - Netzleitungen vom Netz bis zum Netzfilter
 - Leistungsleitungen mit hohem Störpegel:
 - Leitungen zwischen Netzfilter und Umrichter
 - Zwischenkreisleitungen
 - Leitungen zwischen Braking Module und Bremswiderstand
 - Motorleitungen
- Verlegen Sie die Leitungen so, dass sich Signal- und Datenleitungen sowie Leistungsleitungen mit niedrigem Störpegel mit Leistungsleitungen mit hohem Störpegel nur rechtwinklig kreuzen.
- Halten Sie alle Leitungen so kurz wie möglich.

- Verlegen Sie die Leitungen möglichst nahe an geerdeten Gehäuseteilen wie Montageblechen oder Schrankrahmen.
- Verlegen Sie Signal- und Datenleitungen sowie die zugehörige Potenzialausgleichsleitung parallel und möglichst nahe nebeneinander.
- Schließen Sie die Leitungsschirme so nahe wie möglich an dem Punkt an, an dem die Leitung in den Schaltschrank eintritt.
- Verbinden Sie die Schirme an beiden Enden über eine gute elektrische Verbindung und großflächig mit den geerdeten Gehäusen.
- Verlegen Sie Hin- und Rückleiter innerhalb einer Zone, die als ungeschirmte Einzeladerleitungen ausgeführt sind, verdreht oder parallel und möglichst nahe nebeneinander.
- Erden Sie die Reserveadern von Signal- und Datenleitungen an beiden Enden.
- Führen Sie Signal- und Datenleitungen nur an einer Stelle (z. B. von unten) in den Schaltschrank.

Leitungen außerhalb des Schaltschranks

- Verlegen Sie die Leistungsleitungen des Antriebs mit einem Mindestabstand von 25 cm zu den Signal- und Datenleitungen.
- Verwenden Sie geschirmte Motorleitungen.
- Verwenden Sie geschirmte Signal- und Datenleitungen.
- Verlegen Sie die geschirmte Motorleitung räumlich getrennt von den Leitungen zu den Motortemperatursensoren.

Leitungsschirme

- Verwenden Sie als geschirmte Leitungen nur Leitungen mit feindrähtig geflochtenem Schirm.
- Legen Sie die Schirme sowohl am geerdeten Gehäuse als auch an der EMV-Schirmschiene auf.
 - Verbinden Sie die Schirme großflächig und niederohmig an beiden Enden der Leitungen mit den geerdeten Gehäusen. Befestigen Sie die Schirme mit den entsprechenden EMV-Schirmschellen.
 - Verbinden Sie die Leitungsschirme unmittelbar nach Eintritt der Leitung in den Schrank niederohmig und großflächig mit der EMV-Schirmschiene.
- Verlegen Sie die Leitungsschirme nach Möglichkeit ohne Unterbrechungen.
- Verwenden Sie nur metallische oder metallisierte Stecker für die Steckverbindungen von geschirmten Datenleitungen (z. B. PROFIBUS-Verbindung).

Weitere Informationen



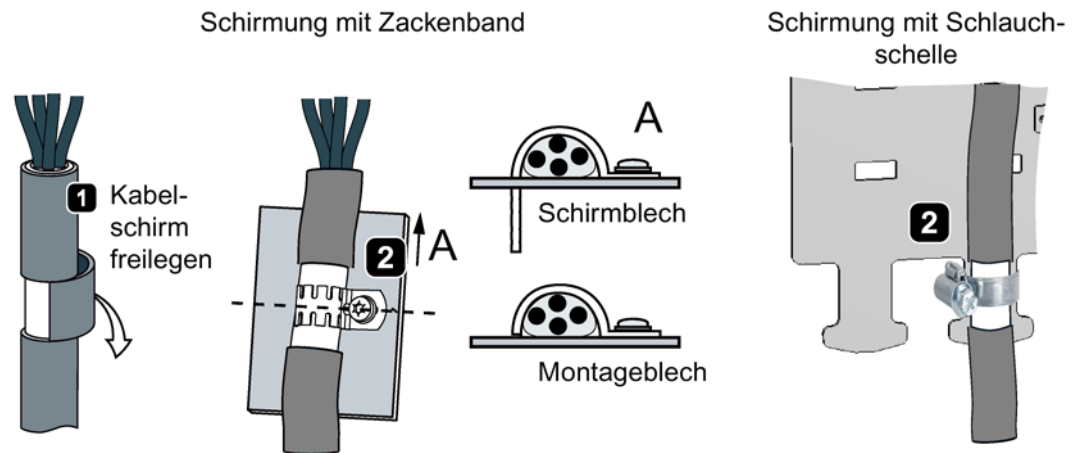
Weitere Informationen zu den EMV-Aufbaurichtlinien finden Sie unter (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/60612658>):

4.2.3 Leitungen EMV-gerecht verlegen

Regeln für eine EMV-gerechte Leitungsverlegung

- Verwenden Sie für folgende Verbindungen geschirmte Leitungen:
 - Motor und Motortemperatursensor
 - Bremswiderstand (nicht bei allen Umrichtern vorhanden)
 - Feldbus
 - Ein- und Ausgänge der Klemmenleiste
- Legen Sie Leitungsschirme an beiden Enden großflächig auf:

Nachfolgend Beispiele für die EMV-gerechte Schirmauflage:



Geber- und Signalleitungen EMV-gerecht an Klemmenleiste anschließen

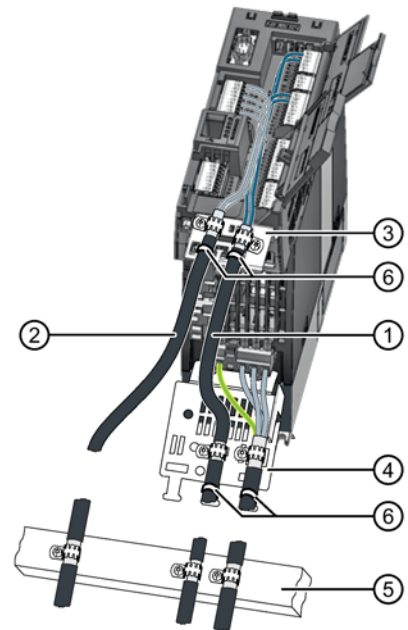
- Verwenden Sie geschirmte Leitungen.
- Montieren Sie das Schirmblech der Control Unit.

Signalleitungen ①

- Legen Sie den Schirm der Signalleitungen sowohl auf dem Schirmblech der Control Unit (③) als auch auf dem Schirmblech des Power Modules (④) auf.
- Montieren Sie Zugentlastungen am Schirmblech (⑥).
- Legen Sie den Schirm zusätzlich auf der Schirm-Schiene des Schaltschranks (⑤) auf.

Geberleitungen ②

- Legen Sie den Schirm der Geberleitung auf dem Schirmblech der Control Unit (③) auf.
- Montieren Sie eine Zugentlastung am Schirmblech (⑥).
- Legen Sie den Schirm zusätzlich auf der Schirm-Schiene des Schaltschranks (⑤) auf.



Geber EMV-gerecht an SUB-D-Stecker oder über DRIVE-CLiQ anschließen

- Verwenden Sie geschirmte Leitungen.
- Legen Sie den Leitungeschirm im Steckergehäuse auf.
- Montieren Sie eine Zugentlastung, z. B. am Schirmblech der Control Unit.
- Wenn die Leitung den Schaltschrank verlässt, legen Sie den Schirm zusätzlich auf der Schirm-Schiene des Schaltschranks auf.

4.3 Drosseln, Filter und Bremswiderstände installieren

Drosseln, Filter und Bremswiderstände installieren

Abhängig vom Power Module und von der Anwendung können folgende Zusatzkomponenten erforderlich sein:

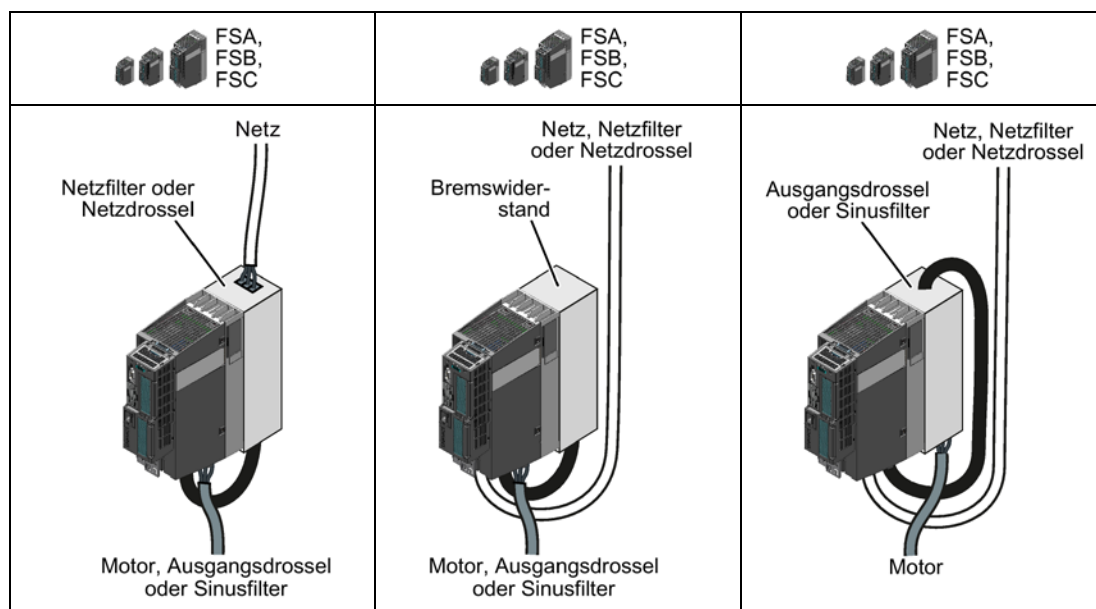
- Netzdrosseln
- Filter
- Bremswiderstände
- Brake Relay





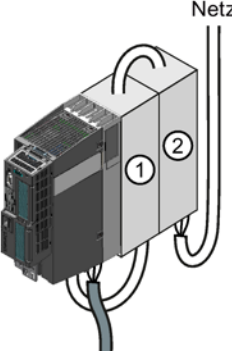
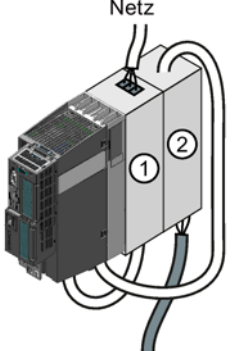
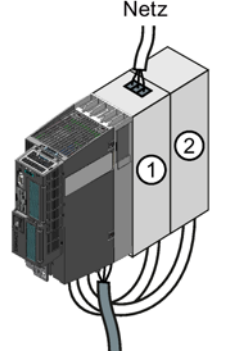
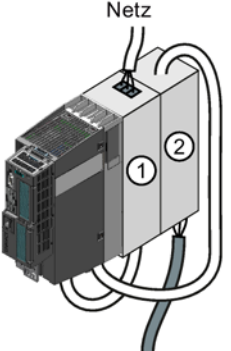
Die Installation dieser Komponenten ist in der jeweils mitgelieferten Dokumentation beschrieben.

Für die Baugrößen FSA, FSB und FSC gibt es Drosseln, Filter und Bremswiderstände als Unterbaukomponenten. Sie dürfen Unterbaukomponenten auch neben dem Power Module installieren.

Für Module der Baugrößen FSA, FSB und FSC gibt es Drosseln, Filter und Bremswiderstände als Unterbaukomponenten. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über die zulässigen Unterbaukombinationen. Sie dürfen die Unterbaukomponenten auch neben dem Power Module installieren.

Unterbaukomponenten installieren



 FSA, FSB, FSC	 FSA, FSB, FSC	 FSA FSB	 FSA
<p>① Netzfilter ② Netzdrossel</p>  <p>Motor, Ausgangsdrossel oder Sinusfilter</p>	<p>① Netzfilter oder Netzdrossel ② Ausgangsdrossel</p>  <p>Motor</p>	<p>① Netzfilter oder Netzdrossel ② Bremswiderstand</p>  <p>Motor, Ausgangsdrossel oder Sinusfilter</p>	<p>① Netzfilter oder Netzdrossel ② Sinusfilter</p>  <p>Motor</p>

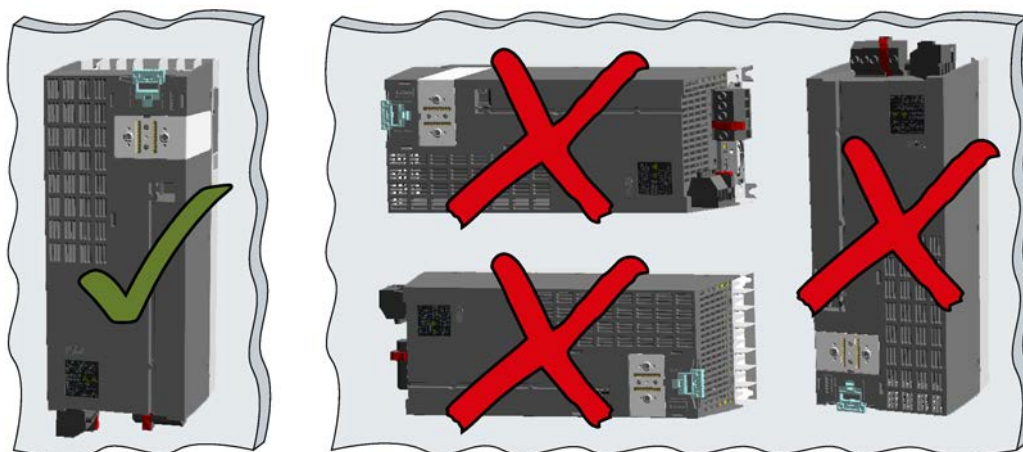
4.4 Power Module montieren

4.4.1 Grundlegende Montageregeln

Power Module montieren

Für eine sachgemäße Montage des Power Module ist Folgendes erforderlich:

- Montieren Sie das Power Module in einem Schaltschrank.
- Installieren Sie das Power Module senkrecht mit den Netz- und Motoranschlüssen nach unten.



- Halten Sie die in den folgenden Abschnitten angegebenen Montagevorschriften ein:
 - Mindestabstände zu anderen Komponenten
 - Befestigungsmittel
 - Drehmomente für die Befestigungsmittel

Power Module in Durchstecktechnik (PT-Power Module) montieren

Wir empfehlen Ihnen, den optionalen Einbaurahmen für den Einbau des PT-Power Modules in einen Schaltschrank zu verwenden. Der Einbaurahmen enthält die notwendigen Dichtungen und den Rahmen zur Einhaltung der Schutzart IP54.

Wenn Sie den optionalen Einbaurahmen nicht verwenden, müssen Sie die erforderliche Schutzart durch andere Maßnahmen sicherstellen.

Um die EMV-Anforderungen zu erfüllen, müssen Sie den Umrichter auf einer unlackierten Metalloberfläche montieren.

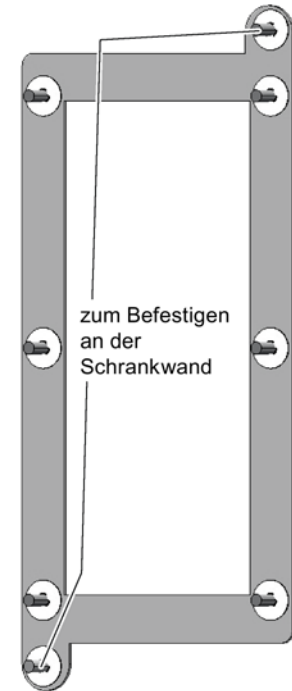
Vorgehen



Um das Power Module sachgemäß zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bereiten Sie den Ausschnitt und die Befestigungslöcher für das Power Modul und den Einbaurahmen entsprechend der Maßzeichnung des Einbaurahmens vor.

Beachten Sie dabei, dass auch die PT-Power Module senkrecht mit den den Netz- und Motoranschlüssen nach unten installiert werden müssen.
2. Legen Sie den Einbaurahmen an die Rückseite des Schaltschranks und befestigen Sie ihn am Schaltschrank, indem Sie die entsprechenden Schrauben handfest anziehen.
3. Befestigen Sie die Dichtung auf der Innenseite des Schaltschranks.
4. Befestigen Sie den Umrichter und ziehen Sie dazu als erstes sämtliche Befestigungsschrauben von Hand fest.
5. Schrauben Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 3,5 Nm ein.



Einbaurahmen



Sie haben das Power Module vorschriftsmäßig montiert.

Schutz gegen die Ausbreitung von Feuer

Der Betrieb des Umrichters ist ausschließlich in geschlossenen Gehäusen oder in übergeordneten Schaltschränken mit geschlossenen Schutzabdeckungen unter Anwendung sämtlicher Schutzeinrichtungen zulässig. Der Einbau des Umrichters in einem Metallschaltschrank oder der Schutz durch eine andere gleichwertige Maßnahme muss die Ausbreitung von Feuer und Emissionen außerhalb des Schaltschranks verhindern.

Schutz vor Betauung oder leitfähiger Verschmutzung

Schützen Sie den Umrichter z. B. durch Einbau in einen Schaltschrank mit der Schutzart IP54 nach IEC 60529 bzw. NEMA 12. Bei besonders kritischen Einsatzbedingungen sind gegebenenfalls weitergehende Maßnahmen erforderlich.

Wenn am Aufstellort Betauung oder leitfähige Verschmutzung ausgeschlossen werden kann, ist auch eine entsprechend geringere Schutzart des Schaltschranks zulässig.

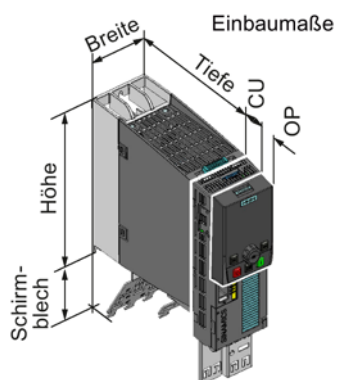
4.4.2 Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM240-2, IP20

Die nachfolgend dargestellten Maßzeichnungen und Bohrbilder sind nicht maßstabsgetreu.

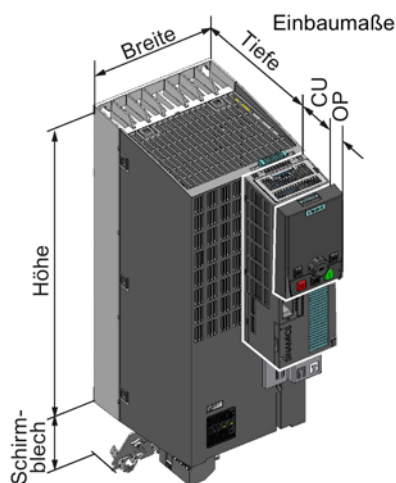
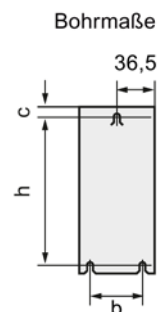
Tabelle 4- 1 Einbaumaße

Baugröße	Breite ¹⁾ (mm)	Höhe (mm)				Tiefe (mm)
		Gesamt	Schirmblech oben	Power Mo- dule	Schirmblech unten	
FSA	73	276	---	196	80	165
FSB	100	370	---	292	78	165
FSC	140	432	---	355	77	165
FSD	200	707,5	83,5	472	152	237
FSE	275	850	122	551	177	237
FSF	305	1107	142	708	257	357

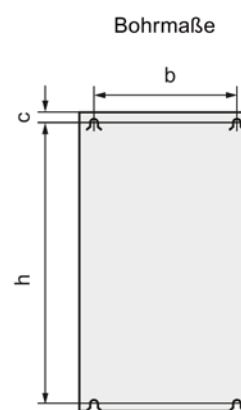
¹⁾ Die Power Module dürfen nebeneinander montiert und betrieben werden. Aus Toleranzgründen empfehlen wir einen seitlichen Abstand von ca. 1 mm.

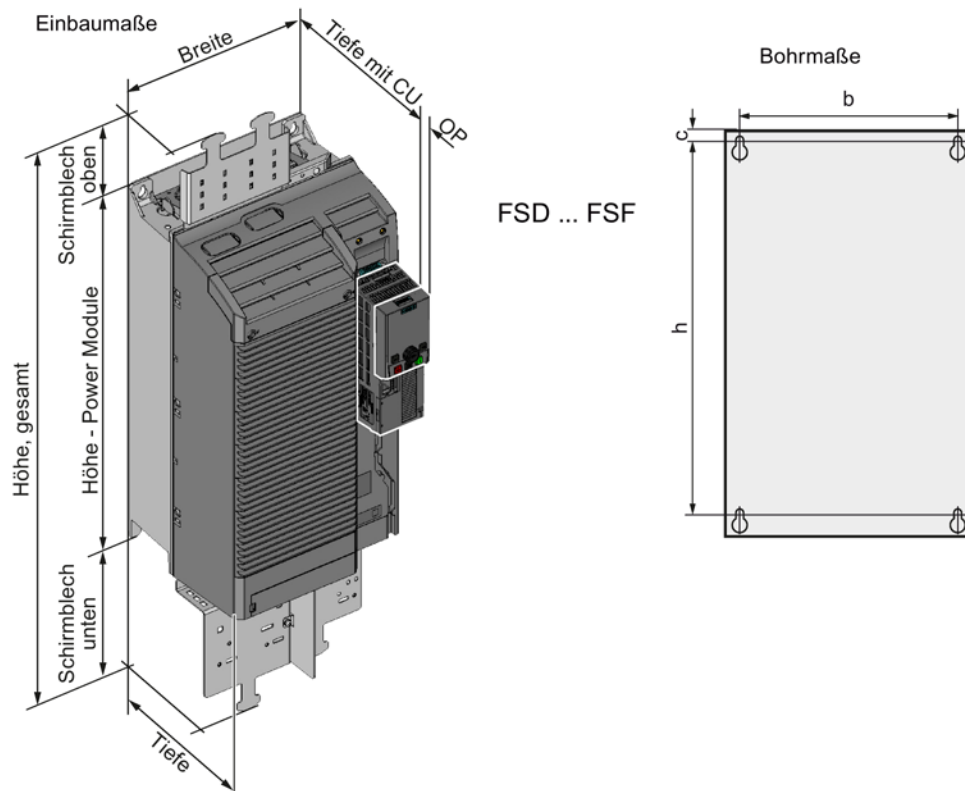


FSA



FSB/FSC





Tiefe mit Control Unit und Operator Panel

FSA ... FSC:

- mit Control Unit: + 62 mm
- Mit Control Unit und Blindabdeckung / BOP-2: + 73 mm
- Mit Control Unit und IOP: + 84 mm

FSD ... FSF

- mit Control Unit: + 18,5 mm
- Mit Control Unit und Blindabdeckung / BOP-2: + 29,5 mm
- Mit Control Unit und IOP: + 40,5 mm

Bohrmaße und Kühlluftabstände

Tabelle 4- 2 Bohrmaße, Kühlluftabstände und Befestigung

Baugröße	Bohrmaße (mm)			Kühlluftabstände (mm)			Befestigung
	a	b	c	oben	unten	vorne	Schrauben / Drehmoment (Nm)
FSA	186	62,3	6	80	100	100	3 x M4 / 2,5
FSB	281	80	6	80	100	100	4 x M4 / 2,5
FSC	343	120	6	80	100	100	4 x M5 / 3,0
FSD	430	170	15	300	350	100	4 x M6 / 6,0
FSE	509	230	11	300	350	100	4 x M6 / 10
FSF	680	270	13	300	350	100	4 x M8 / 25

4.4.3 Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM240-2, PT-Umrichter

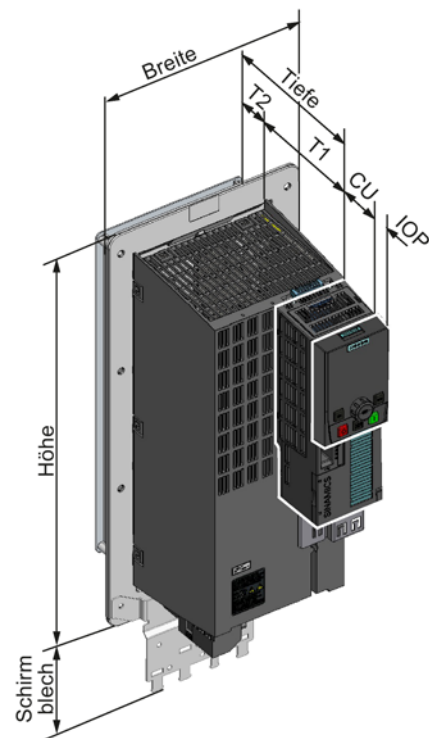
Die nachfolgend dargestellten Maßzeichnungen und Bohrbilder sind nicht maßstabsgetreu.

Tabelle 4- 3 Einbaumaße

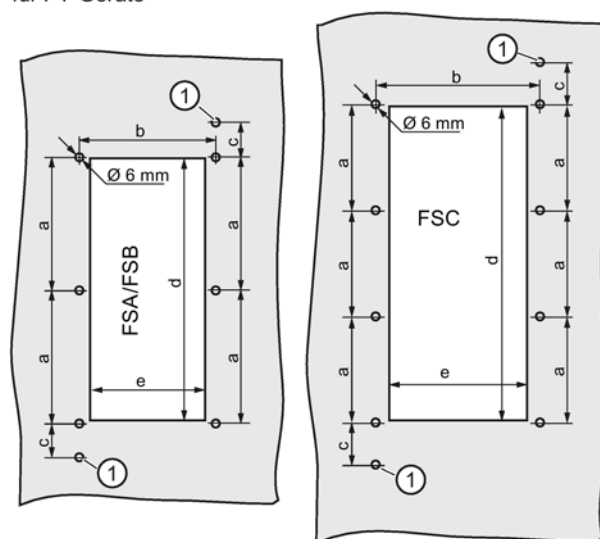
Baugröße	Breite ¹⁾ (mm)	Höhe (mm)		Tiefe ²⁾ (mm)		
			mit Schirm- blech		T1	T2
FSA	126	238	322	171	117,7	53,1
FSB	154	345	430	171	117,7	53,1
FSC	200	411	500	171	117,7	53,1

1) Die Power Module dürfen nebeneinander montiert werden. Aus Toleranzgründen empfehlen wir einen seitlichen Abstand von 1 mm

2) Wandstärke des Schaltschranks $\leq 3,5$ mm



Schaltschrankschnitt und Befestigungsbohrungen für PT-Geräte



① Befestigungsbohrung für Montagerahmen

Tiefe mit Control Unit und Operator Panel

- mit Control Unit: + 62 mm
- Mit Control Unit und Blindabdeckung / BOP-2: + 73 mm
- Mit Control Unit und IOP: + 84 mm

Tabelle 4- 4 Bohrmaße, Kühlluftabstände und Befestigung

Baugröße	Bohrmaße und Maße für Schaltschrankausschnitt (mm)					Kühlluftabstände (mm)			Befestigung
	a	b	c	d	e	oben	unten	vorne	
FSA	103	106	27	198	88	80	100		8 x M5 / 3,5
FSB	147,5	134	34,5	304	116	80	100		8 x M5 / 3,5
FSC	123	174	30,5	365	156	80	100		10 x M5 / 3,5

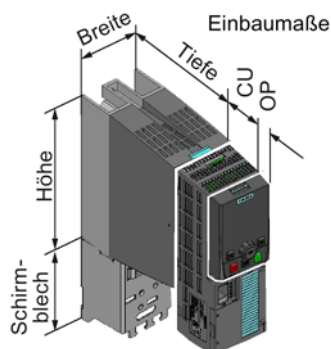
4.4.4 Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM240, FSA ... FSF

Die nachfolgend dargestellten Maßzeichnungen und Bohrbilder sind nicht maßstabsgetreu.

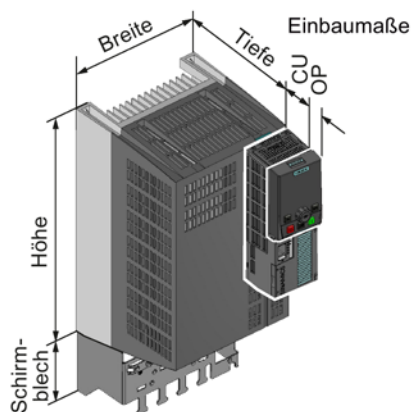
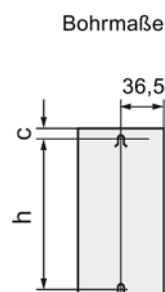
Tabelle 4- 5 Einbaumaße

Baugröße	Breite ¹⁾ (mm)	Höhe (mm)		Tiefe (mm)
			mit Schirman- schlussatz	
FSA	73	173	271	145
FSB ohne / mit Filter	153	270	360	165
FSC ohne / mit Filter	189	334	432	185
FSD ohne Filter	275	419	542	204
FSD mit Filter	275	512	635	204
FSE ohne Filter	275	499	622	204
FSE mit Filter	275	635	758	204
FSF ohne Filter	350	634	792	316
FSF mit Filter	350	934	1092	316

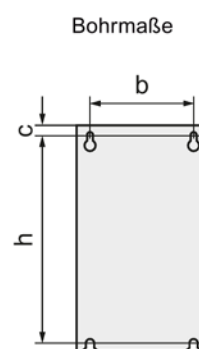
¹⁾ Die Power Module dürfen nebeneinander montiert und betrieben werden. Aus Toleranzgründen empfehlen wir einen seitlichen Abstand von ca. 1 mm.

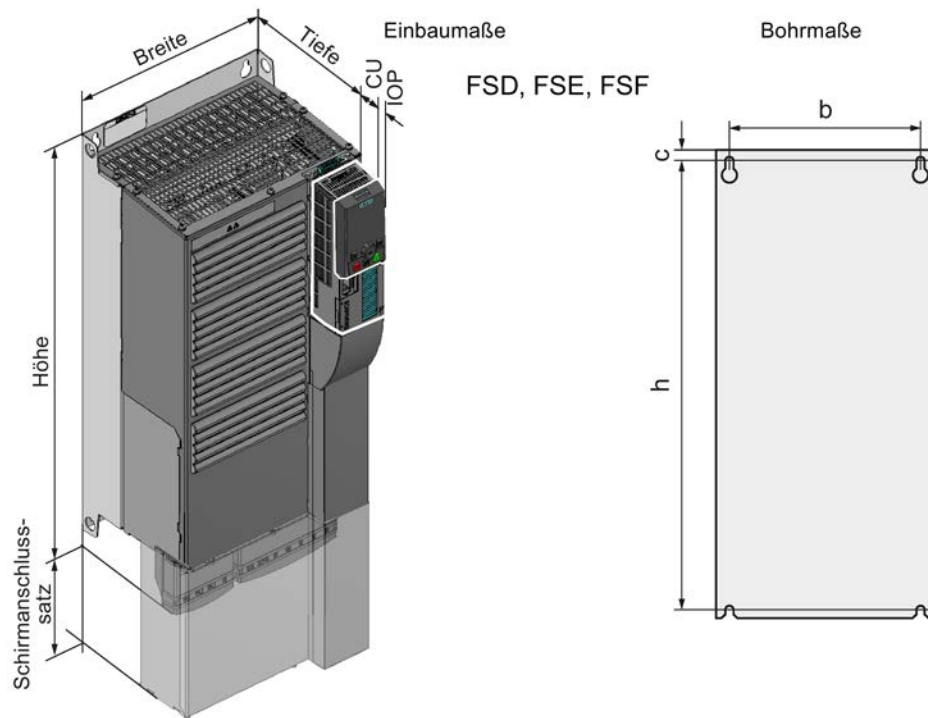


FSA



FSB, FSC





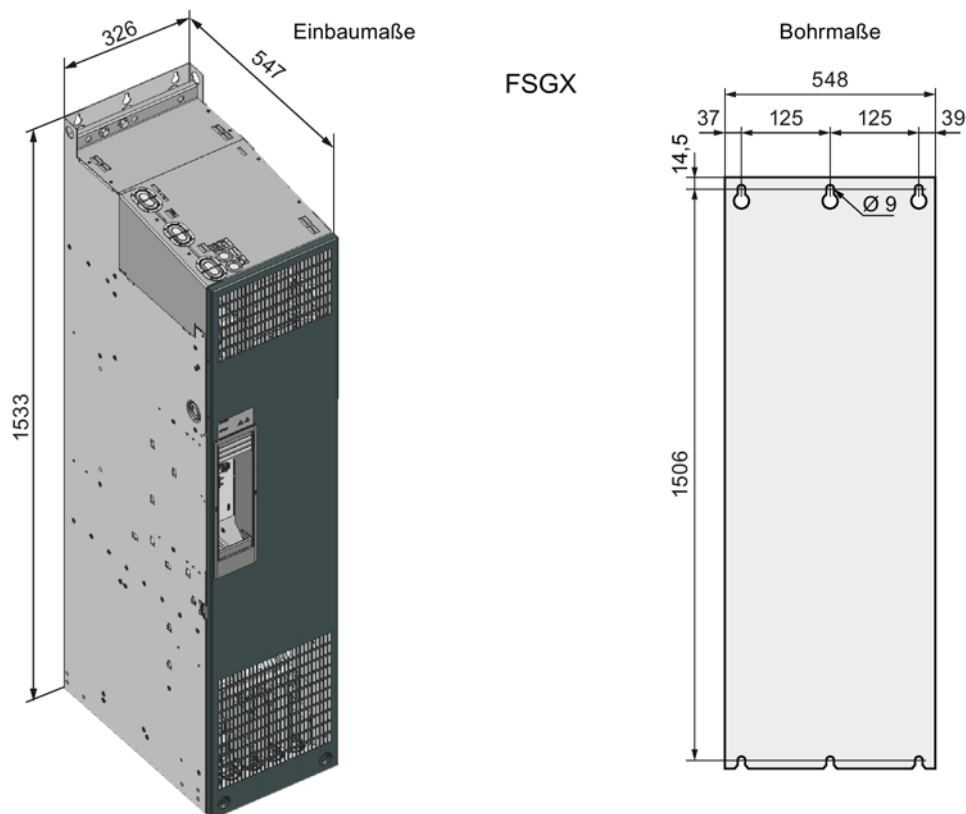
Tiefe mit Control Unit und Operator Panel

- mit Control Unit: + 62 mm
- Mit Control Unit und Blindabdeckung / BOP-2: + 73 mm
- Mit Control Unit und IOP: + 84 mm

Tabelle 4- 6 Bohrmaße, Kühlluftabstände und Befestigung

Baugröße	Bohrmaße (mm)			Kühlluftabstände (mm)			Befestigung Schrauben / Drehmoment (Nm)
	b	h	c	oben	unten	vorne	
FSA	36,5	160	7,5	100	100	65	2 x M4 / 2,5
FSB ohne / mit Filter	133	258	5,5	100	100	65	4 x M4 / 2,5
FSC ohne / mit Filter	167	323	6	125	125	65	4 x M5 / 3,0
FSD ohne Filter	235	325	11	300	300	65	4 x M6 / 6,0
FSD mit Filter	235	419	11	300	300	65	4 x M6 / 6,0
FSE ohne Filter	235	405	11	300	300	65	4 x M6 / 10
FSE mit Filter	235	541	11	300	300	65	4 x M6 / 10
FSF ohne Filter	300	598	11	350	350	65	4 x M8 / 13
FSF mit Filter	300	898	11	350	350	65	4 x M8 / 13

4.4.5 Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM240, FSGX



Montieren Sie das Power Module mit folgenden Abständen zu anderen Geräten:

- oben: 250 mm
- unten: 150 mm
- seitlich: aus thermischen Gründen ist kein Abstand erforderlich.

Befestigen Sie das Power Module mit 6 Schrauben M8, mit einem Drehmoment von 13 Nm.

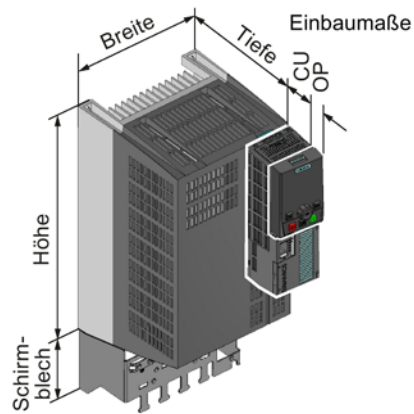
4.4.6 Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM250

Die nachfolgend dargestellten Maßzeichnungen und Bohrbilder sind nicht maßstabsgetreu.

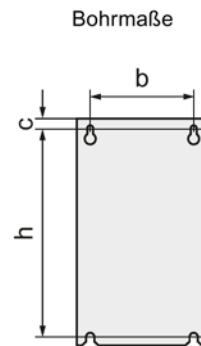
Tabelle 4- 7 Einbaumaße

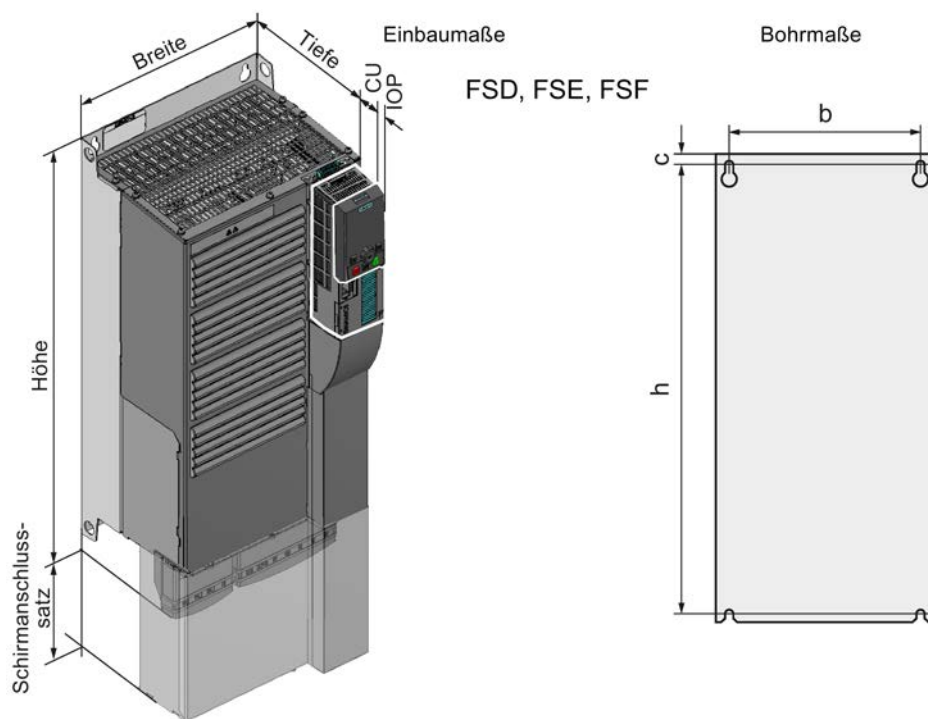
Baugröße	Breite ¹⁾ (mm)	Höhe (mm)		Tiefe (mm)
			mit Schirman- schlussatz	
FSC ohne / mit Filter	189	334	432	185
FSD ohne Filter	275	419	542	204
FSD mit Filter	275	512	635	204
FSE ohne Filter	275	499	622	204
FSE mit Filter	275	635	758	204
FSF ohne Filter	350	634	792	316
FSF mit Filter	350	934	1092	316

- ¹⁾ Die Power Module dürfen nebeneinander montiert und betrieben werden. Aus Toleranzgründen empfehlen wir einen seitlichen Abstand von ca. 1 mm.



FSB, FSC





Tiefe mit Control Unit und Operator Panel

- mit Control Unit: + 62 mm
- Mit Control Unit und Blindabdeckung / BOP-2: + 73 mm
- Mit Control Unit und IOP: + 84 mm

Tabelle 4- 8 Bohrmaße, Kühlluftabstände und Befestigung

Baugröße	Bohrmaße (mm)			Kühlluftabstände (mm)			Befestigung Schrauben / Drehmoment (Nm)
	b	h	c	oben	unten	vorne	
FSC ohne / mit Filter	167	323	6	125	125	65	4 x M5 / 3,0
FSD ohne Filter	235	325	11	300	300	65	4 x M6 / 6,0
FSD mit Filter	235	419	11	300	300	65	4 x M6 / 6,0
FSE ohne Filter	235	405	11	300	300	65	4 x M6 / 10
FSE mit Filter	235	541	11	300	300	65	4 x M6 / 10
FSF ohne Filter	300	598	11	350	350	65	4 x M8 / 13
FSF mit Filter	300	898	11	350	350	65	4 x M8 / 13

4.4.7 Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM260

Die Maßbilder und Bohrmaße für das Power Module PM260 finden Sie im Internet:



Montageanleitung Power Module PM260

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/79109730>)

4.4.8 Maßbilder, Bohrmaße für Power Module PM340

Die nachfolgend dargestellten Maßzeichnungen und Bohrbilder sind nicht maßstabsgetreu.

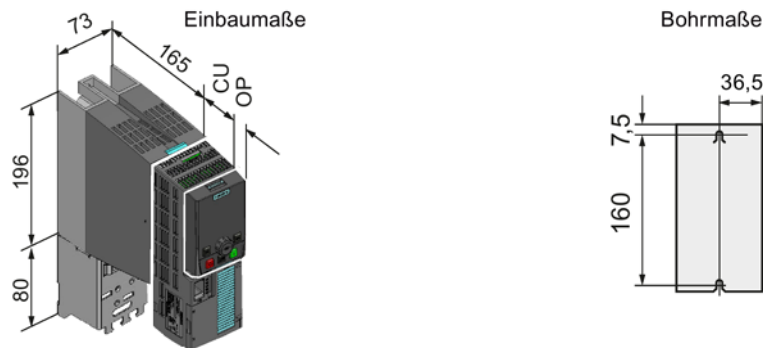


Bild 4-1 Einbaumaße und Bohrmaße (mm)

Die Power Module dürfen nebeneinander montiert und betrieben werden. Aus Toleranzgründen empfehlen wir einen seitlichen Abstand von ca. 1 mm.

Kühlluftabstände und Befestigung

- Kühlluftabstand unten: 100 mm
- Kühlluftabstand oben: 100 mm
- Kühlluftabstand vorne: 65 mm
- Zur Befestigung: 2 x M4 / 2,5 Nm

Tiefe mit Control Unit und Operator Panel

- mit Control Unit: 207 mm
- Mit Control Unit und Blindabdeckung / BOP-2: 218 mm
- Mit Control Unit und IOP: 229 mm

4.5 Netz, Motor und Umrichterkomponenten anschließen

4.5.1 Zulässige Netze

Hinweis

Einschränkungen bei Aufstellhöhen über 2000 m

Ab einer Aufstellhöhe von 2000 m sind die zulässigen Netze eingeschränkt.



Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)

Hinweis

Netzanforderungen

Der Maschinenhersteller muss sicher stellen, dass der Spannungsabfall zwischen den Eingangsklemmen des Transformators und dem Umrichter während des Betriebs mit Nennwerten kleiner ist als 4 %.

Der Umrichter ist für die folgenden Stromverteilungssysteme gemäß IEC 60364-1 (2005) ausgelegt.

TN-Netz

Das TN-Netz überträgt die PE-Schutzleiter über einen Leiter zur installierten Anlage.

In der Regel ist in einem TN-Netz der Sternpunkt geerdet. Es gibt Varianten des TN-Netzes mit geerdetem Außenleiter, z. B. mit geerdetem L1.

Das TN-Netz kann den Neutralleiter N und den PE-Schutzleiter getrennt oder kombiniert übertragen.

Betrieb des Umrichters am TN-Netz

- Umrichter mit integriertem oder externem Netzfilter:
 - Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Sternpunkt zulässig
 - Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Außenleiter nicht zulässig
- Umrichter ohne Netzfilter:
 - Betrieb an allen TN-Netzen ≤ 600 V zulässig
 - Betrieb an TN-Netzen > 600 V mit geerdetem Sternpunkt zulässig
 - Betrieb an TN-Netzen > 600 V mit geerdetem Außenleiter nicht zulässig

Beispiele für Umrichter am TN-Netz

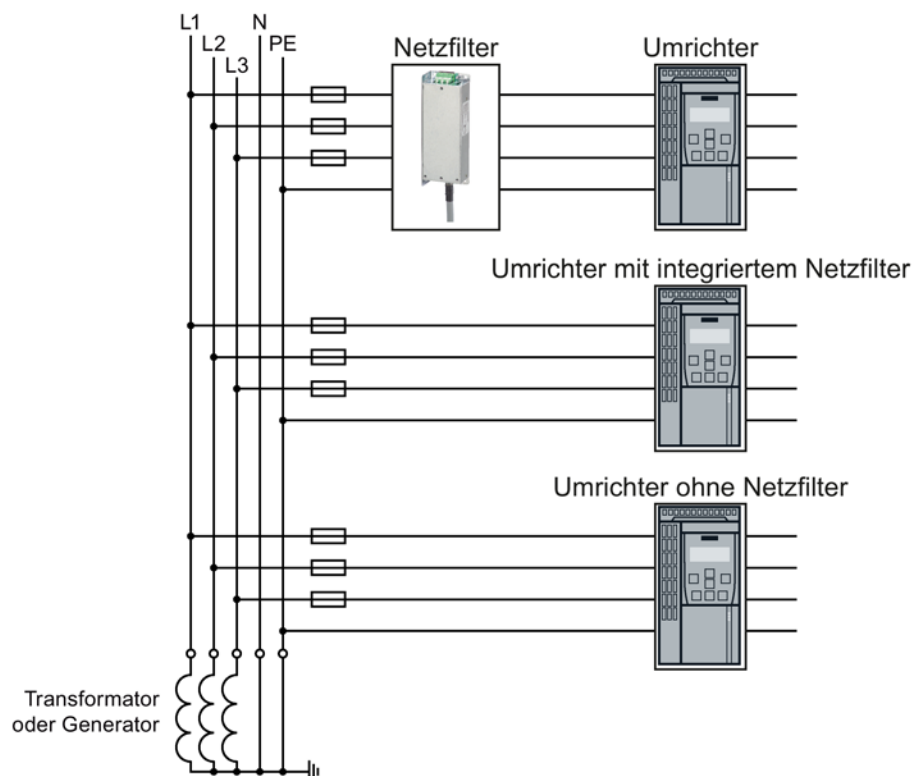


Bild 4-2 TN-Netz mit getrennter Übertragung von N und PE und mit geerdetem Sternpunkt

TT-Netz

In einem TT-Netz sind die Erdungen des Transformators und der Installation voneinander unabhängig.

Es gibt TT-Netze mit und ohne Übertragung des Neutralleiters N.

Betrieb des Umrichters am TT-Netz

- Umrichter mit integriertem oder externem Netzfilter:
 - Betrieb an TT-Netzen mit geerdetem Sternpunkt zulässig
 - Betrieb an TT-Netzen ohne geerdeten Sternpunkt nicht zulässig
- Umrichter ohne Netzfilter:
 - Betrieb an allen TT-Netzen zulässig
- Der Betrieb an einem TT-Netz ist für Installationen nach IEC erlaubt. Installationen nach UL sind nicht zulässig.

Beispiele für Umrichter am TT-Netz

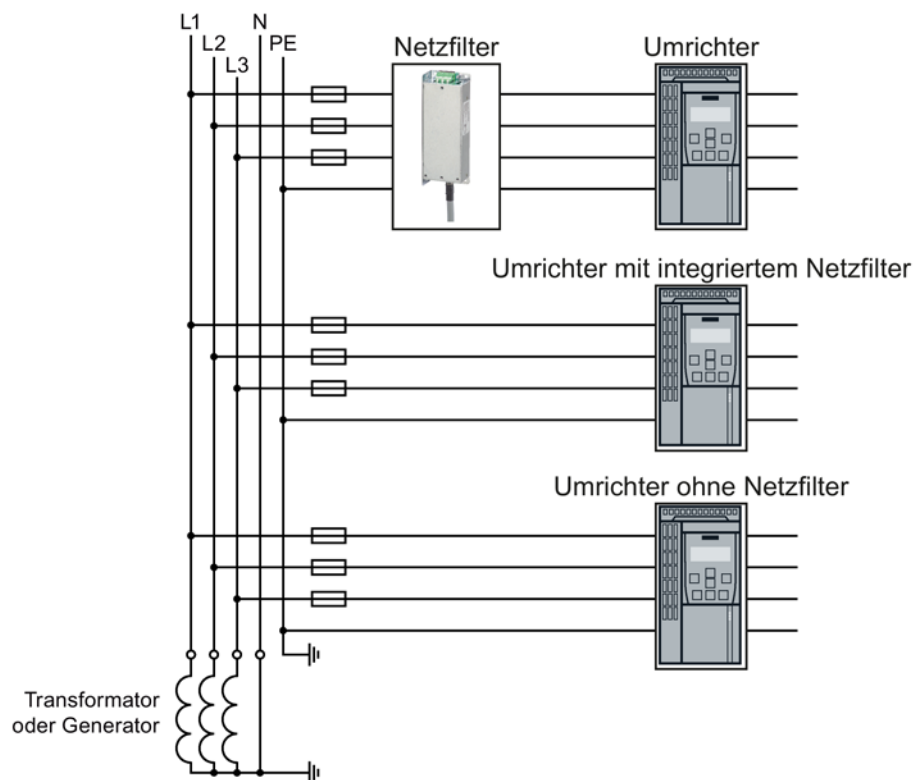


Bild 4-3 TT-Netz mit Übertragung des Neutralleiters N und mit geerdetem Sternpunkt

IT-Netz

In einem IT-Netz sind alle Leiter gegen den PE-Schutzleiter isoliert oder über eine Impedanz mit dem PE-Schutzleiter verbunden.

Es gibt IT-Netze mit und ohne Übertragung des Neutralleiters N.

Betrieb des Umrichters am IT-Netz

- Umrichter mit integriertem Netzfilter:
 - Betrieb an IT-Netzen nicht zulässig
- Umrichter ohne Netzfilter:
 - Betrieb an allen IT-Netzen zulässig

Beispiel für Umrichter am IT-Netz

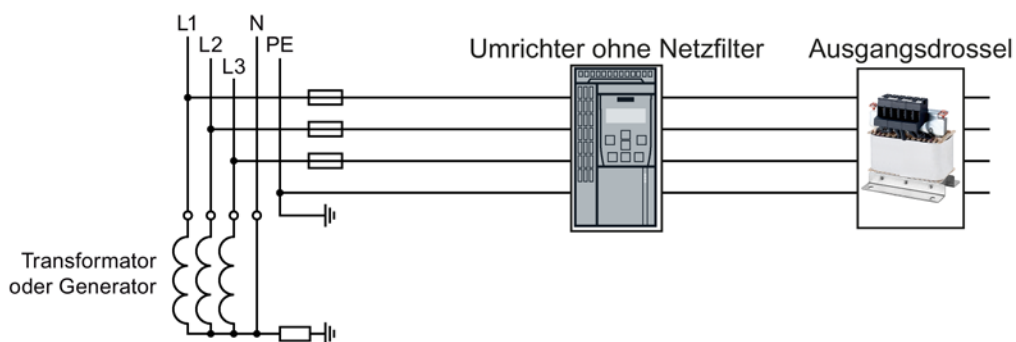


Bild 4-4 IT-Netz mit Übertragung des Neutralleiters N und Impedanz gegen den PE-Schutzleiter

Verhalten des Umrichters bei Erdschluss

In manchen Fällen soll der Umrichter auch bei einem Erdschluss am Umrichterausgang funktionsfähig bleiben. In diesem Fall müssen Sie eine Ausgangsdrossel einbauen, um eine Überstromauslösung oder eine Beschädigung des Antriebs zu verhindern.

4.5.2 Schutzleiter auslegen



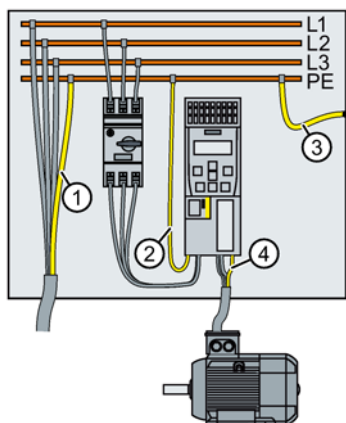
WARNUNG

Lebensgefahr durch hohe Ableitströme bei unterbrochenem Schutzleiter

Die Antriebskomponenten führen einen hohen Ableitstrom über den Schutzleiter. Das Berühren leitfähiger Teile kann bei unterbrochenem Schutzleiter zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

- Legen Sie den Schutzleiter vorschriftsmäßig aus.

Schutzleiter auslegen



- ① Für den Schutzleiter des Netzanschlusses innerhalb einer Maschine oder Anlage gilt Folgendes:
 1. Halten Sie die lokalen Vorschriften für Schutzleiter bei erhöhtem Ableitstrom am Betriebsort ein.
 2. Legen Sie den Schutzleiter folgendermaßen aus:
 - Bei Festanschluss muss der Schutzleiter mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllen:
 - Der Schutzleiter ist gegen mechanische Beschädigung auf der gesamten Länge geschützt verlegt.¹⁾
 - Der Schutzleiter hat als Ader eines Mehraderkabels einen Querschnitt $\geq 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
 - Bei einem Einzelleiter hat der Schutzleiter einen Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
 - Der Schutzleiter besteht aus zwei Einzelleitern mit gleichem Querschnitt.
 - Bei Anschluss eines Mehraderkabels über einen Industriesteckverbinder gemäß EN 60309 muss der Schutzleiter einen Querschnitt $\geq 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ haben.
- ② Der Schutzleiter muss mindestens den gleichen Querschnitt haben wie die Netzleitung des Umrichters.
Bei einem Querschnitt der Netzleitung $\geq 6 \text{ mm}^2$ genügt für den Schutzleiter der Querschnitt = 6 mm^2 .

- ③ Der Schutzleiter für die Verbindung von der PE-Schiene zum Schaltschrankgehäuse muss mindestens den gleichen Querschnitt haben wie die Netzanschlussleitung der Maschine oder Anlage (①).
Bei einem Querschnitt der Netzanschlussleitung $\geq 6 \text{ mm}^2$ genügt für den Schutzleiter der Querschnitt $= 6 \text{ mm}^2$.
- ④ Der Schutzleiter muss mindestens den gleichen Querschnitt haben wie die Motorleitung des Umrichters.

4.5.3 Umrichter anschließen

Power Module an Motor und Versorgungsnetz anschließen

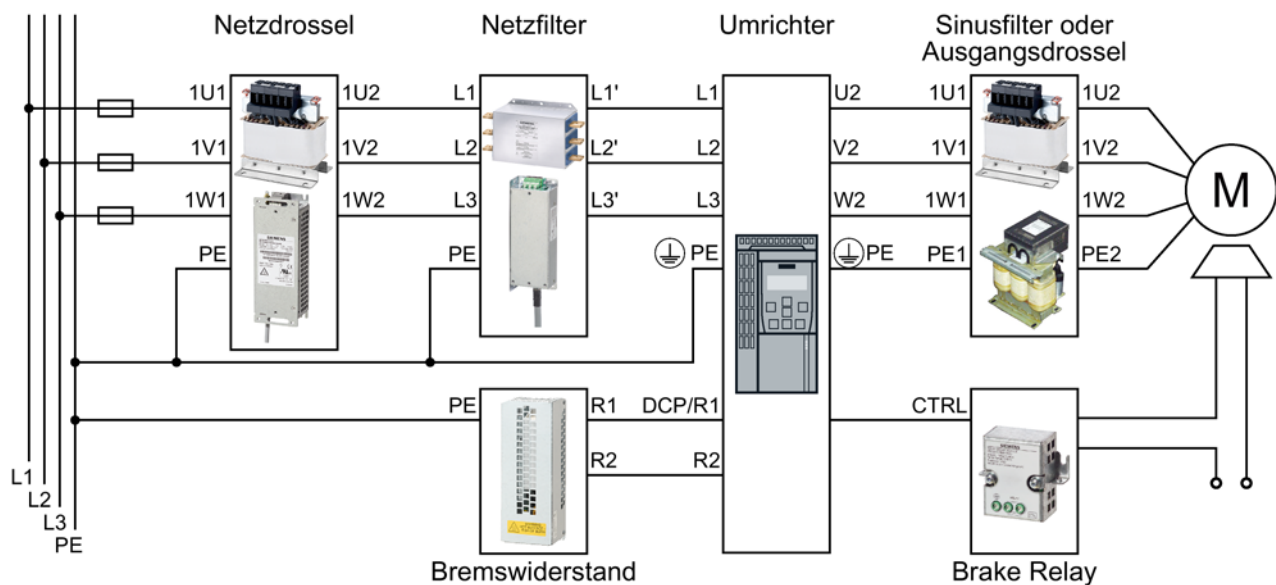


Bild 4-5 Anschluss der Power Module PM240, PM240-2 und PM340 3AC

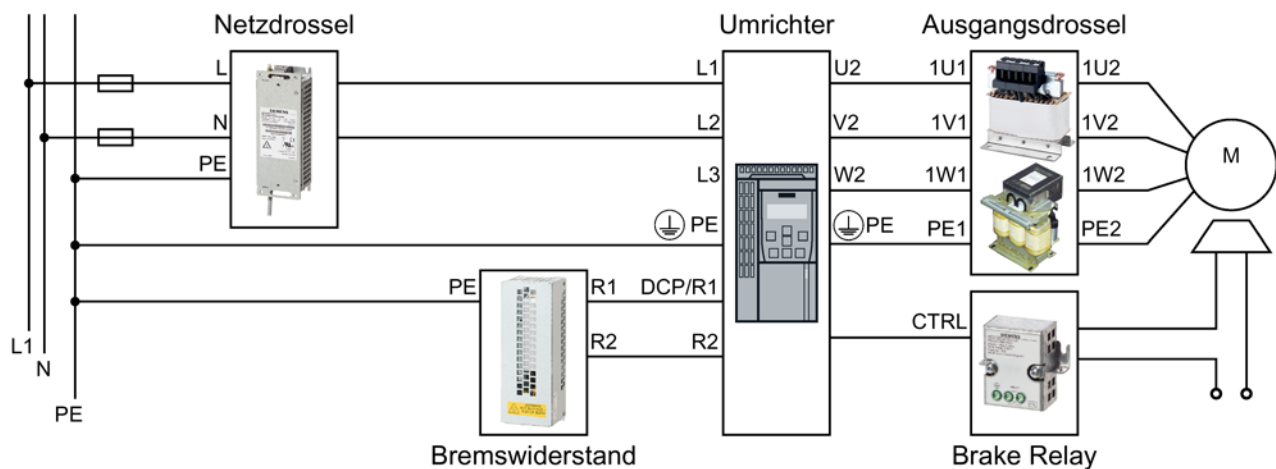


Bild 4-6 Anschluss der Power Module PM240-2 und PM340 1AC

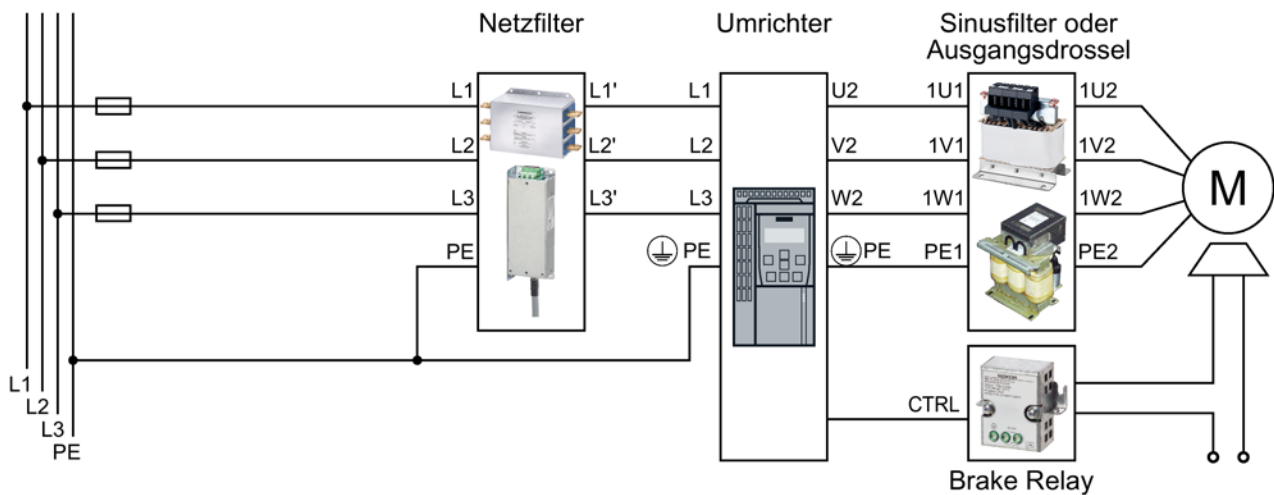


Bild 4-7 Anschluss der Power Module PM250

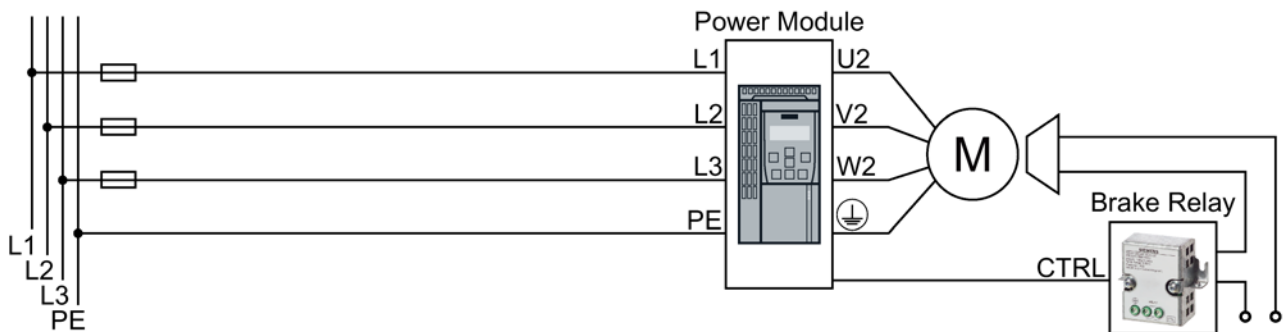


Bild 4-8 Anschluss der Power Module PM260



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch gefährliche Spannung an den Motoranschlüssen

Sobald Sie den Umrichter ans Netz angeschlossen haben, können die Motoranschlüsse des Umrichters unter gefährlicher Spannung stehen. Wenn der Motor mit dem Umrichter verbunden ist, besteht bei geöffnetem Klemmenkasten Lebensgefahr durch Berühren der Anschlüsse im Motor.

- Schließen Sie den Klemmenkasten des Motors, bevor Sie den Umrichter ans Netz anschließen.

Netzleitung am Umrichter anschließen

Vorgehen



Um den Umrichter mit dem Netz zu verbinden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie, soweit vorhanden, die Klemmenabdeckungen des Umrichters.
2. Schließen Sie das Netz an die Klemmen U1/L1, V1/L2 und W1/L3 an.
3. Schließen Sie den Schutzleiter des Netzes an der Klemme PE des Umrichters an.
4. Schließen Sie, soweit vorhanden, die Klemmenabdeckungen des Umrichters.



Sie haben die Netzleitung am Umrichter angeschlossen.

Motorleitung am Asynchronmotor anschließen

Vorgehen



Um die Motorleitung an einen Asynchronmotor anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie den Klemmenkasten der Motors.
2. Schließen Sie den Motor in Stern- oder Dreieckschaltung an.
3. Wenn Sie eine geschirmte Motorleitung verwenden, müssen Sie folgendes tun:
 - Legen Sie den Schirm der Motorleitung im Bereich der Kabel-Durchführung in den Klemmenkasten frei
 - Legen Sie den Kabelschirm mit einer geeigneten Verschraubung am Klemmenkasten des Motors auf.
4. Schließen Sie den Klemmenkasten des Motors.



Sie haben die Motorleitung am Asynchronmotor angeschlossen.

Je nach Ihrer Anwendung müssen Sie den Motor in Stern- oder Dreieckschaltung (Y/ Δ) betreiben.

Beispiele für den Betrieb des Umrichters und Motors am 400-V-Netz

Annahme: Auf dem Typenschild des Motors steht 230/400 V Δ /Y.

Fall 1: Normalerweise wird ein Motor im Bereich vom Stillstand bis seiner Bemessungsdrehzahl (d. h. die Drehzahl, die der Netzfrequenz entspricht) betrieben. In diesem Fall müssen Sie den Motor im Y anschließen.

Der Betrieb des Motors oberhalb seiner Bemessungsdrehzahl ist in diesem Fall nur mit Feldschwächung möglich, d. h. das verfügbare Drehmoment des Motors reduziert sich oberhalb der Bemessungsdrehzahl.

Fall 2: Wenn Sie den Motor mit der "87-Hz-Kennlinie" betreiben wollen, müssen Sie den Motor im Δ anschließen.

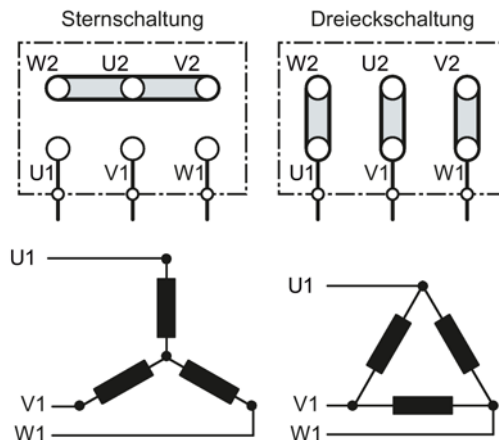
Mit 87-Hz-Kennlinie erhöht sich die Leistungsausbeute des Motors. Die 87-Hz-Kennlinie wird vor allem bei Getriebemotoren eingesetzt.

Überprüfen Sie bevor Sie den Motor anschließen, ob der Motor entsprechend Ihrer Anwendung verschaltet ist:

Motor in Stern oder Dreieck verschalten

Bei SIEMENS-Motoren finden Sie auf der Deckel-Innenseite des Anschlusskastens eine Abbildung der beiden Schaltungsarten:

- Sternschaltung (Y)
- Dreieckschaltung (Δ)



Motorleitung am Umrichter anschließen

Vorgehen



Um die Motorleitung am Umrichter anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie, soweit vorhanden, die Klemmenabdeckungen des Umrichters.
2. Schließen Sie den Motor an die Klemmen U2, V2 und W2 an.



Umrichter EMV-gerecht installieren (Seite 54)

3. Schließen Sie den Schutzleiter des Motors an der Klemme des Umrichters an.
4. Schließen Sie, soweit vorhanden, die Klemmenabdeckungen des Umrichters.



Damit haben Sie die Motorleitung an den Umrichter angeschlossen.

4.5.4 Motorhaltebremse anschließen

Über das Brake Relay steuert der Umrichter die Motorhaltebremse. Es gibt zwei Typen von Brake Relays:

- Brake Relay steuert die Motorhaltebremse
- Das Safe Brake Relay steuert eine 24-V-Motorhaltebremse an und überwacht die Bremsenansteuerung auf Kurzschluss oder Leitungsbruch.

Hinweis

Brake Relay und Safe Brake Relay

In der Montage und im Anschluss am Umrichter unterscheiden sich Brake Relay und Safe Brake Relay nicht voneinander.

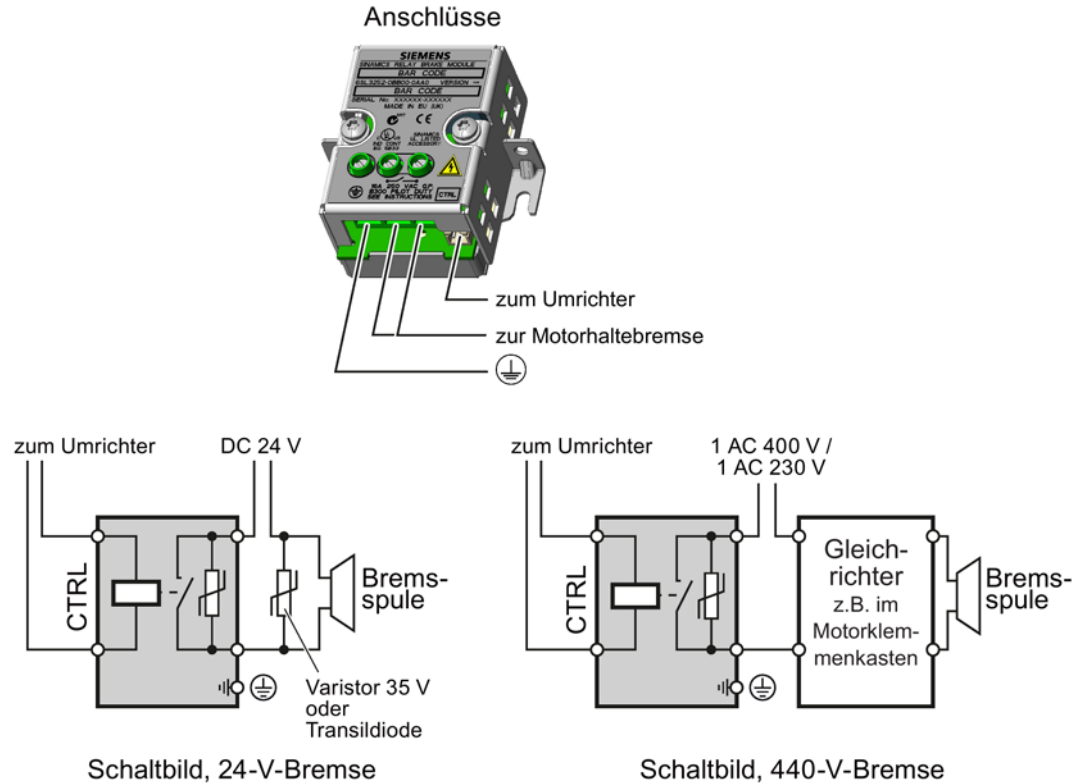
Anschluss am Umrichter

Damit Sie unabhängig von der Größe des Umrichters die richtige Leitung zum Anschließen des Brake Relay haben, erhalten Sie zwei unterschiedlich lange vorgefertigte Leitungen. Schließen Sie die passende Leitung wie nachfolgend dargestellt am Brake Module und am Umrichter an.

Wenn Sie eine eigene Leitung verwenden, beachten Sie, dass sie für 600 V isoliert sein muss.

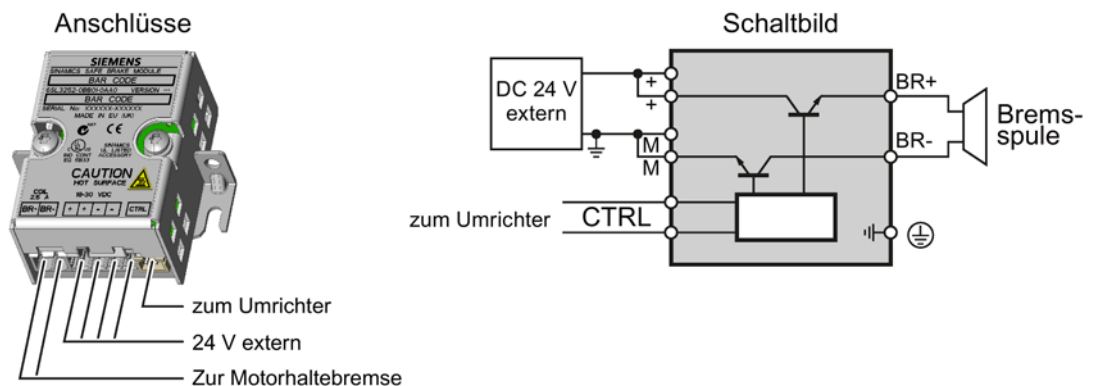
4.5.4.1 Brake Relay - Anschlüsse und Schaltbilder

Wenn die Motorbremse durch einen PELV-Kreis versorgt wird, müssen Sie das Brake Relay an den Schutzleiter anschließen.



4.5.4.2 Safe Brake Relay - Anschlüsse und Schaltbild

Wenn die Motorbremse durch einen PELV-Kreis versorgt wird, müssen Sie das Brake Relay an den Schutzleiter anschließen.



4.5.4.3 Technische Daten des Brake Relay

	Brake Relay 6SL32520BB000AA0	Safe Brake Relay 6SL32520BB010AA0
Eingangsspannung	über Power Module	DC 20,4 ... 28,8 V ¹⁾
Eingangsstrom	über Power Module	Max. 2.5 A
Max. Anschlussquerschnitt:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Schutzart	IP20	IP20
Schaltleistung des Schließers	1 AC 440 V, 3,5 A 1 DC 30 V, 12 A	-
Ausgangsspannung	-	24 V
Ausgangsstrom	-	max. 2 A

¹⁾ Externe, gesteuerte Stromversorgung wird benötigt. Empfohlene Spannung: DC 26 V

4.5.4.4 Brake Relay montieren und anschließen - Power Module PM240, PM250, PM260

Brake Relay montieren

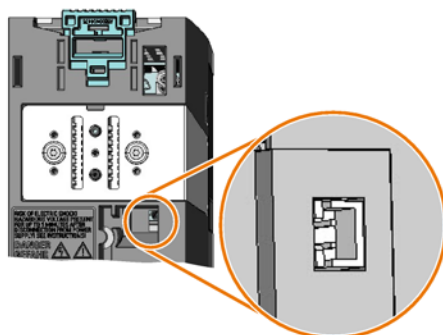
Wenn Sie das optionale Schirmblech verwenden, montieren Sie das Brake Relay auf dem Schirmblech des Power Modules.

Wenn Sie das Schirmblech nicht verwenden, montieren Sie das Brake Relay so nahe wie möglich am Power Module.

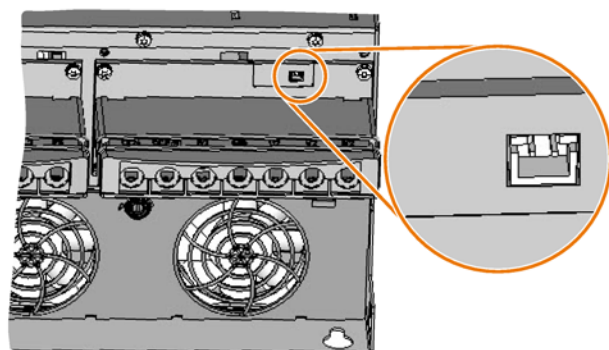
Brake Relay am Umrichter anschließen

Der Stecker für das Brake Relay befindet sich für die Baugröße FSC an der Vorderseite des Power Modules. Diese Power Module haben eine Kabelführung für das Anschlusskabel zum Brake Relay.

Bei den Baugrößen FSD ... FSF befindet sich der Stecker für das Brake Relay unten am Power Module.



Brake Relay-Stecker für Power Module
FSA ... FSC



Brake Relay-Stecker für Power Module
FSD ... FSF

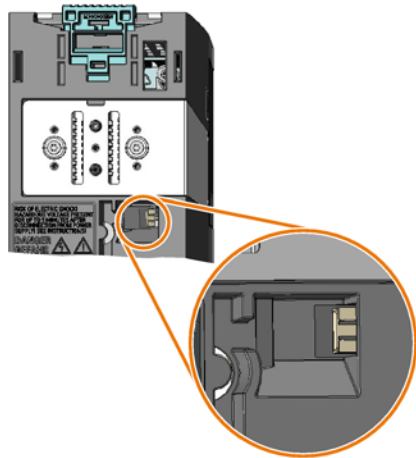
4.5.4.5 Brake Relay montieren und anschließen - Power Module PM240-2

Brake Relay montieren

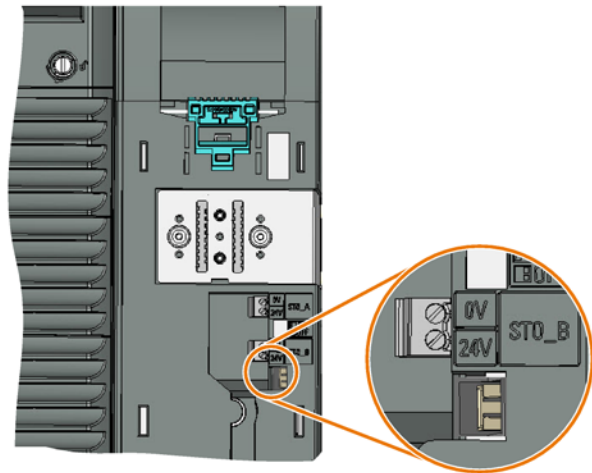
- **FSA ... FSC:** Montieren Sie das Brake Relay neben das Power Module.
- **FSD ... FSF:** Montieren Sie das Brake Relay auf die Rückseite des unteren Schirmblechs. Befestigen Sie das Brake Relay bevor Sie das Schirmblech montieren.

Brake Relay am Umrichter anschließen

Der Stecker für das Brake Relay befindet sich an der Vorderseite des Power Modules. Verlegen Sie die Formkabel für das Brake Relay in der Kabelführung.



Brake Relay-Stecker für Power Module
FSA ... FSC - ohne STO-Klemmen



Brake Relay-Stecker für Power Module
FSD ... FSF - mit STO-Klemmen

4.6 Control Unit installieren

Control Unit installieren - Allgemein

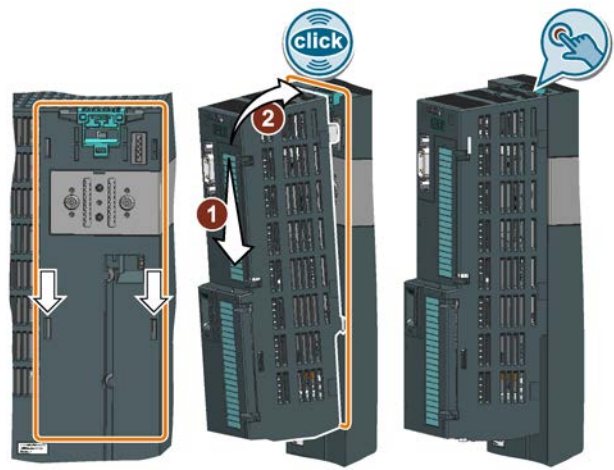
Jedes Power Module besitzt eine passende Halterung für die Control Unit und einen Entriegelungsmechanismus.

Control Unit stecken



Um die Control Unit auf das Power Module zu stecken, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie beide Haken der Control Unit in die entsprechenden Nuten am Power Module ein.
2. Drücken Sie die Control Unit auf das Power Module, bis sie hörbar einrastet.



Sie haben die Control Unit auf das Power Module gesteckt.

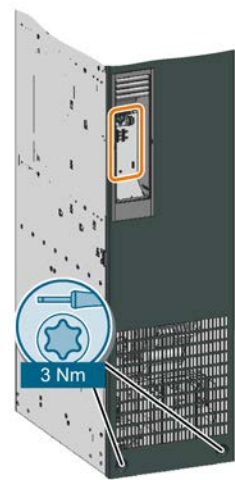
Control Unit abnehmen

Lösen Sie die Control Unit vom Power Module durch Drücken auf den Entriegelungsmechanismus.

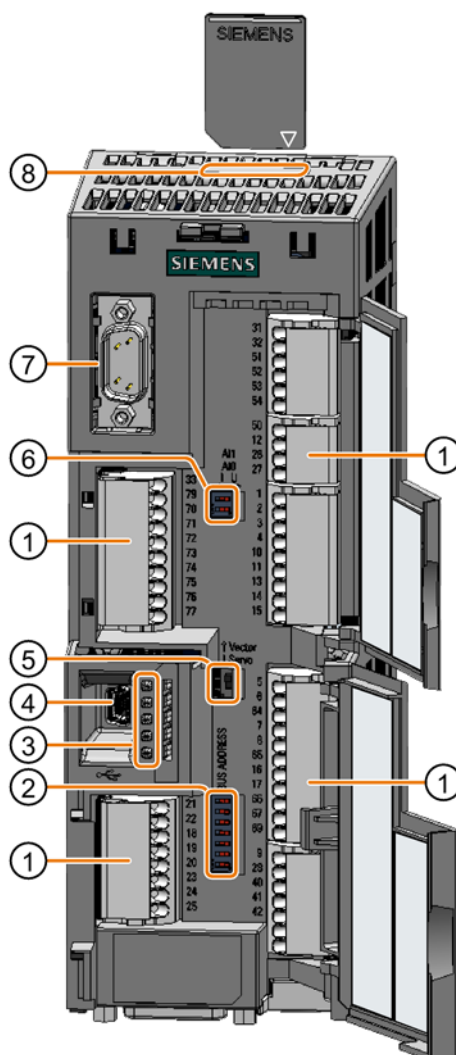
Besonderheiten beim Power Module PM240 FSGX

Zum Stecken oder Abnehmen der Control Unit müssen Sie die beiden Schrauben an der Frontabdeckung lösen, die Frontabdeckung leicht nach oben schieben und nach vorne abnehmen.

Montieren Sie die Frontabdeckung wieder, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.



4.6.1 Übersicht der Schnittstellen



Für den Zugang zu den Schnittstellen auf der Front der Control Unit müssen Sie das Operator Panel (falls vorhanden) abstecken und die Fronttüren öffnen.

- ① Klemmenleisten
- ② Feldbus-Schnittstelle

Wahl der Feldbus-Adresse:

- PROFIBUS
- USS
- Modbus RTU
- CanOpen

Bit 6 (64)	<input type="checkbox"/>
Bit 5 (32)	<input type="checkbox"/>
Bit 4 (16)	<input type="checkbox"/>
Bit 3 (8)	<input type="checkbox"/>
Bit 2 (4)	<input type="checkbox"/>
Bit 1 (2)	<input type="checkbox"/>
Bit 0 (1)	<input type="checkbox"/>
On	Off

- ③ Status-LED

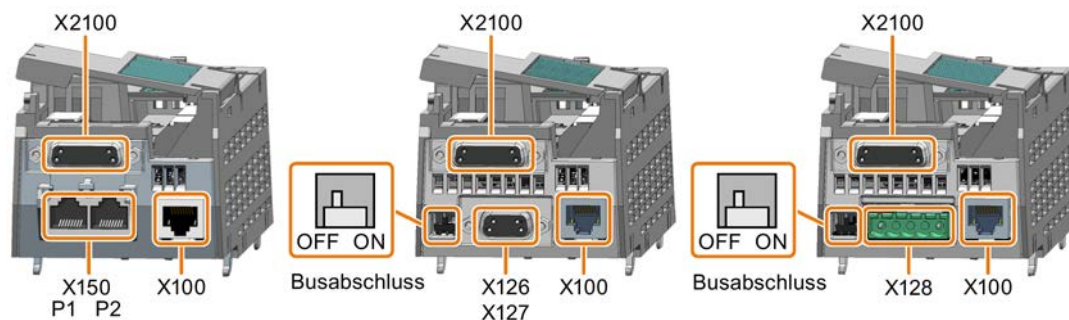
- RDY
- BF
- SAFE
- LNK1, nur bei PROFINET
- LNK2, nur bei PROFINET

- ④ USB-Schnittstelle zur Verbindung mit einem PC
- ⑤ Ohne Funktion. Belassen Sie den Schalter in Stellung "Vektor".
- ⑥ Schalter für Analogeingänge

I 0/4 mA ... 20 mA
U -10/0 V ... 10 V

AI 1	<input type="checkbox"/>
AI 0	<input type="checkbox"/>
I	U

- ⑦ Verbindung zum Operator Panel
- ⑧ Steckplatz für Speicherkarte



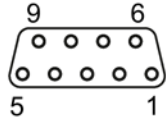
4.6.2 Belegung der Feldbus- und Geber-Schnittstellen

Schnittstellen auf der Unterseite der Control Unit



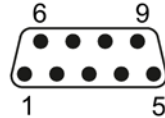
X150 P1
X150 P2
PROFINET

- 1 RX+ Empfangsdaten +
- 2 RX- Empfangsdaten -
- 3 TX+ Sendedaten +
- 4 ---
- 5 ---
- 6 TX- Sendedaten -
- 7 ---
- 8 ---



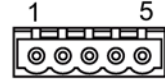
X126
CAN

- 1 ---
- 2 CAN_L CAN-Signal (dominant low)
- 3 CAN_GND, CAN-Masse
- 4 ---
- 5 (CAN_SHLD), Optionaler Schirm
- 6 (GND), Optionale Masse
- 7 CAN_H, CAN-Signal (dominant high)
- 8 ---
- 9 ---



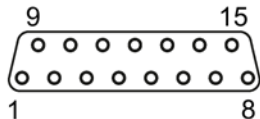
X127
PROFIBUS

- 1 ---
- 2 M, Bezugspotenzial für P24_Serv
- 3 RxD/TxD-P, Empfangen und Senden (B/B')
- 4 CNTR-P Steuersignal
- 5 GND Bezugspotenzial für Daten (C/C')
- 6 + 5 V Spannungsversorgung
- 7 P24_Serv
- 8 RxD/TxD-N, Empfangen und Senden (A/A')
- 9 ---



X128
RS485

- 1 0 V, Bezugspotenzial
- 2 RS485P, Empfangen und Senden (+)
- 3 RS485N, Empfangen und Senden (-)
- 4 Leitungsschirm
- 5 ---



X2100
Geber

KTY84, PT1000,
PTC oder
Temperatur-
schalter

HTL

TTL

SSI
(RS422
standard)

	Temp +	HTL	TTL	SSI (RS422 standard)
1 Motortemperaturerfassung +	Temp +	---	---	---
2 SSI-Clock	---	---	---	Clock +
3 Inverser SSI-Clock	---	---	---	Clock -
4 Spannungsversorgung Geber ¹⁾	---	24 V	5 V	24 V
5 Spannungsversorgung Geber ¹⁾	---	24 V	5 V	24 V
6 Sense-Signal vom Geber	---	---	Sense+	---
7 Bezug für Spannungsversorgung Geber	---	0 V	0 V	0 V
8 Motortemperaturerfassung -	Temp -	---	---	---
9 Bezug für Sense-Signal	---	---	Sense-	---
10 Nullsignal+	---	R +	R +	---
11 Nullsignal-	---	R -	R -	---
12 Kanal B-	---	B -	B -	---
13 Kanal B+	---	B +	B +	---
14 Kanal A- / SSI-Daten	---	A -	A -	Data -
15 Kanal A+ / SSI-Daten	---	A +	A +	Data +

¹⁾ Wahlweiser Anschluss der Spannungsversorgung an Pin 4 oder Pin 5

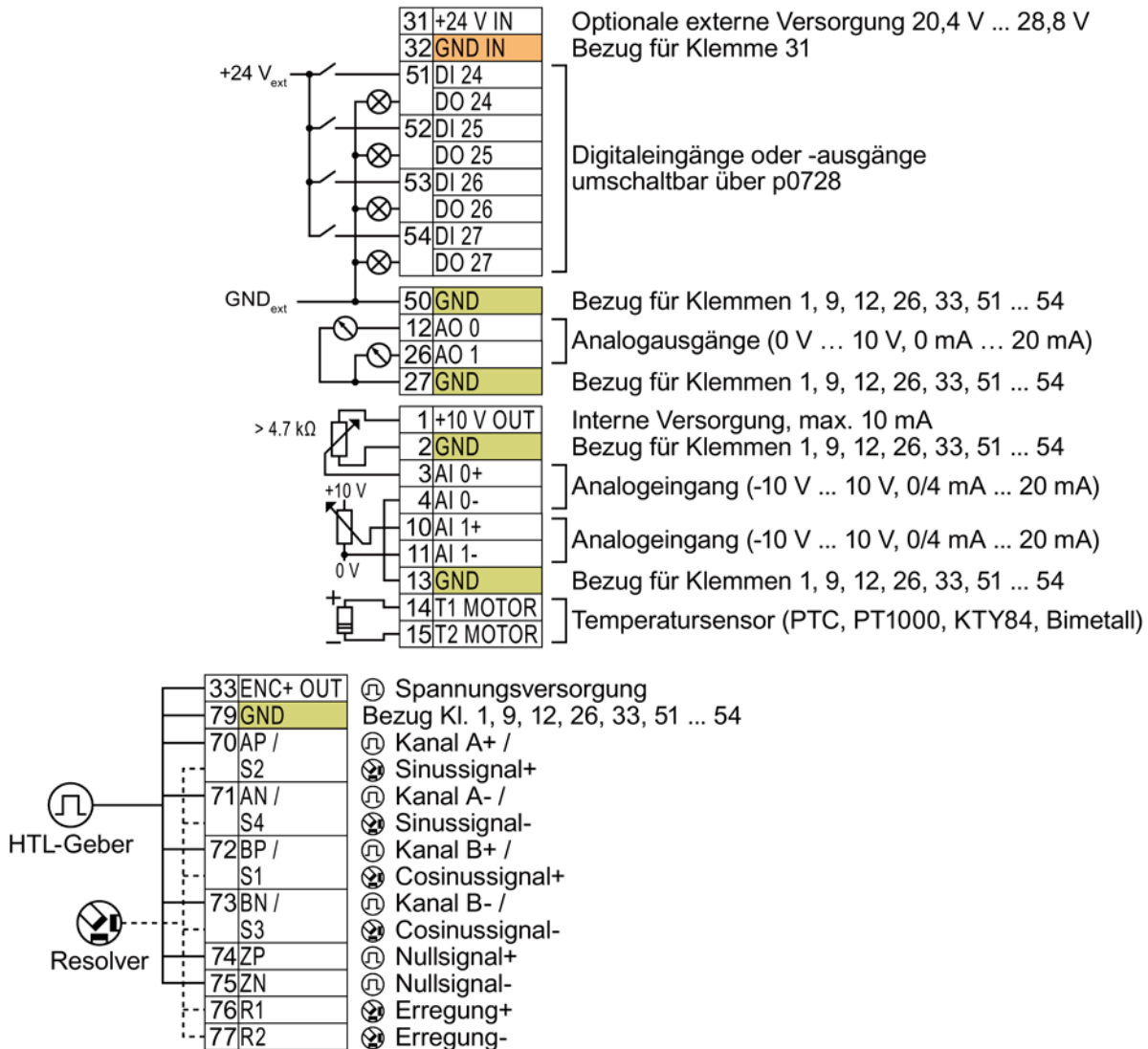


X100
DRIVE-CLiQ
Geber

Geber mit DRIVE-CLiQ-
Schnittstelle oder Geber über
Sensor Modul

- 1 Sendedaten +
- 2 Sendedaten -
- 3 Empfangsdaten +
- 4 ---
- 5 ---
- 6 Empfangsdaten -
- 7 ---
- 8 ---
- A + 24 V Spannungsversorgung
- B 0 V, Bezug für Spannungsversorgung

4.6.3 Klemmenleisten hinter der oberen Fronttür



GND

Alle Klemmen mit dem Bezugspotenzial "GND" sind umrichter-intern miteinander verbunden.

Klemmen 31, 32 Der Anschluss der optionalen 24-V-Versorgung hat folgende Vorteile:

GND IN

- Die Control Unit bleibt auch bei Trennung des Power Modules vom Netz in Betrieb. Dadurch erhält die Control Unit z. B. die Feldbus-Kommunikation aufrecht.
- Sie können die Klemmen 51 ... 54 als Digitalausgänge nutzen.

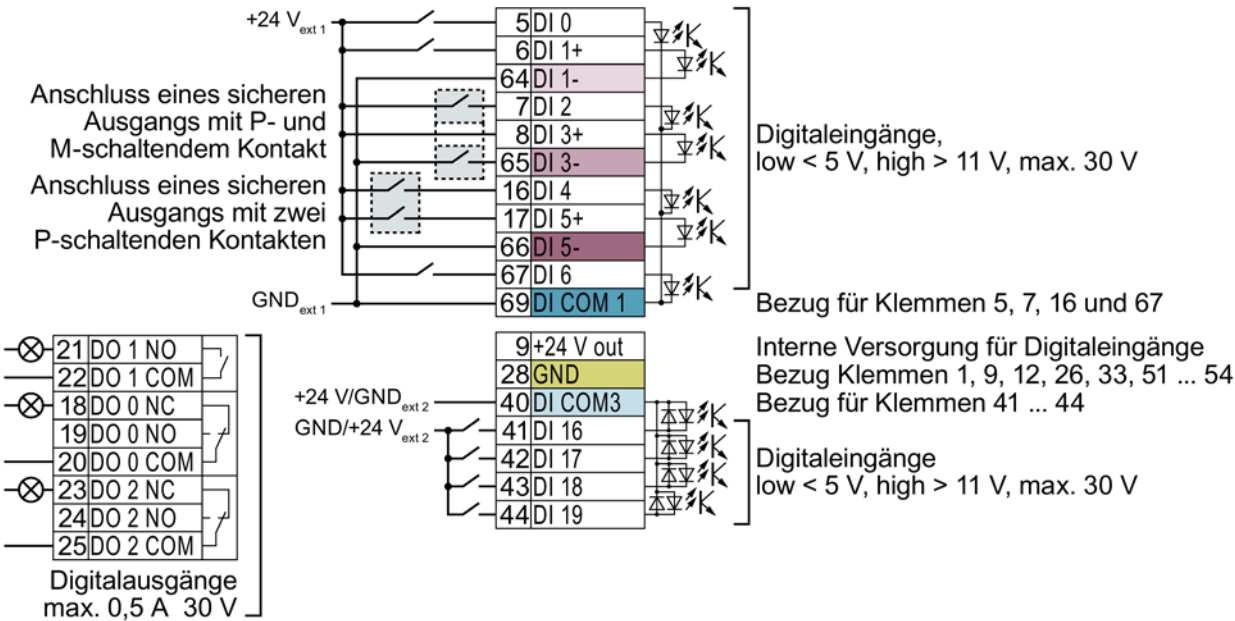
Zulässig sind Spannungsversorgungen gemäß SELV (Safety Extra Low Voltage) oder PELV (Protective Extra Low Voltage).

Wenn Sie eine gemeinsame externe Spannungsversorgung für die Klemmen 31, 32 und die Digitaleingänge verwenden, müssen Sie "GND" und das Bezugspotenzial des Digitaleingangs ("DI COM1/2/3") miteinander verbinden.

Klemmen 3, 4 und 10, 11: Für die Analogeingänge dürfen Sie die interne 10-V-Versorgung oder eine externe Versorgung verwenden. Bei interner 10-V-Versorgung: Verbinden Sie AI 0- beziehungsweise AI 1- mit GND.

Bild 4-9 Verschaltungsbeispiel der Digitaleingänge mit externer 24-V-Versorgung

4.6.4 Klemmenleisten hinter der unteren Fronttür



- GND** Alle Klemmen mit dem Bezugspotenzial "GND" sind umrichter-intern miteinander verbunden.
- DI X-** Bezugspotenziale für DI 1, DI 3 und DI 5, galvanisch von "GND" getrennt
- DI COM1** Bezugspotenzial für DI 0, DI 2, DI 4 und DI 6, galvanisch von "GND" getrennt
- DI COM3** Bezugspotenzial für DI 16 ... DI 19, galvanisch von "GND" getrennt

Bild 4-10 Verschaltungsbeispiel der Digitaleingänge mit externen 24-V-Versorgungen

Bezugspotenzial der Digitaleingänge verschalten

Tabelle 4- 9 Möglichkeiten zur Versorgung der Digitaleingänge

Versorgung	Bezugspotenzial verschalten
Sie verwenden eine externe 24-V-Versorgung	Verbinden Sie, wie oben dargestellt, das Bezugspotenzial der externen 24-V-Versorgung mit dem Bezugspotenzial des entsprechenden Digitaleingangs.
Sie verwenden die interne 24-V-Versorgung an Klemme 9	Verbinden Sie das entsprechende Bezugspotenzial des Digitaleingangs mit GND.

4.6.5 Werkseinstellung der Schnittstellen

Werkseinstellung Klemmenleisten

Die Werkseinstellung der Klemmen hängt von der Control Unit ab.

Control Units mit USS- oder CANopen-Schnittstelle

Die Feldbusschnittstelle ist nicht aktiv.

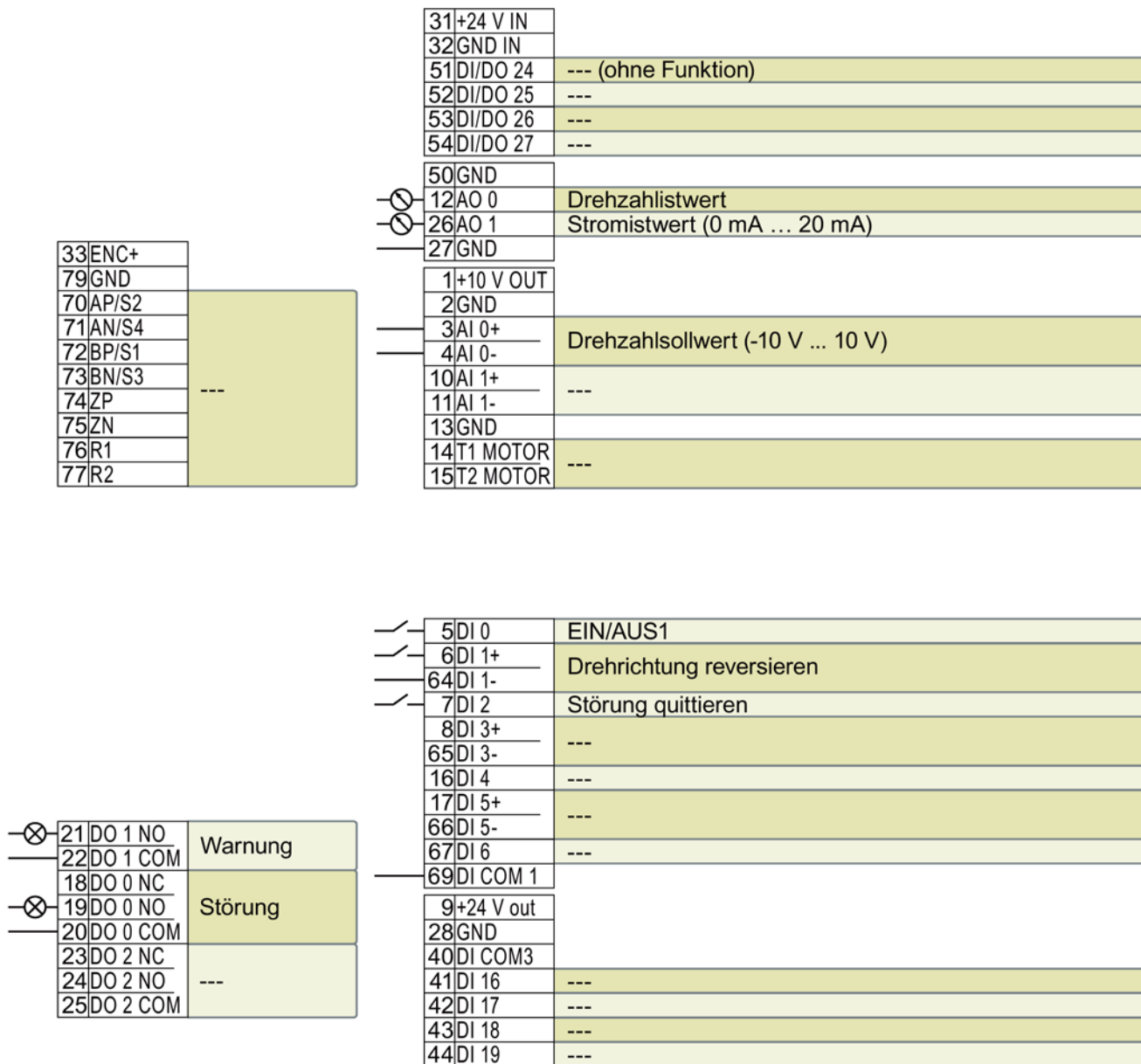


Bild 4-11 Werkseinstellung der Control Units CU250S-2 und CU250S-2 CAN

Die Funktion der Feldbus-Schnittstelle ist abhängig von DI 3.

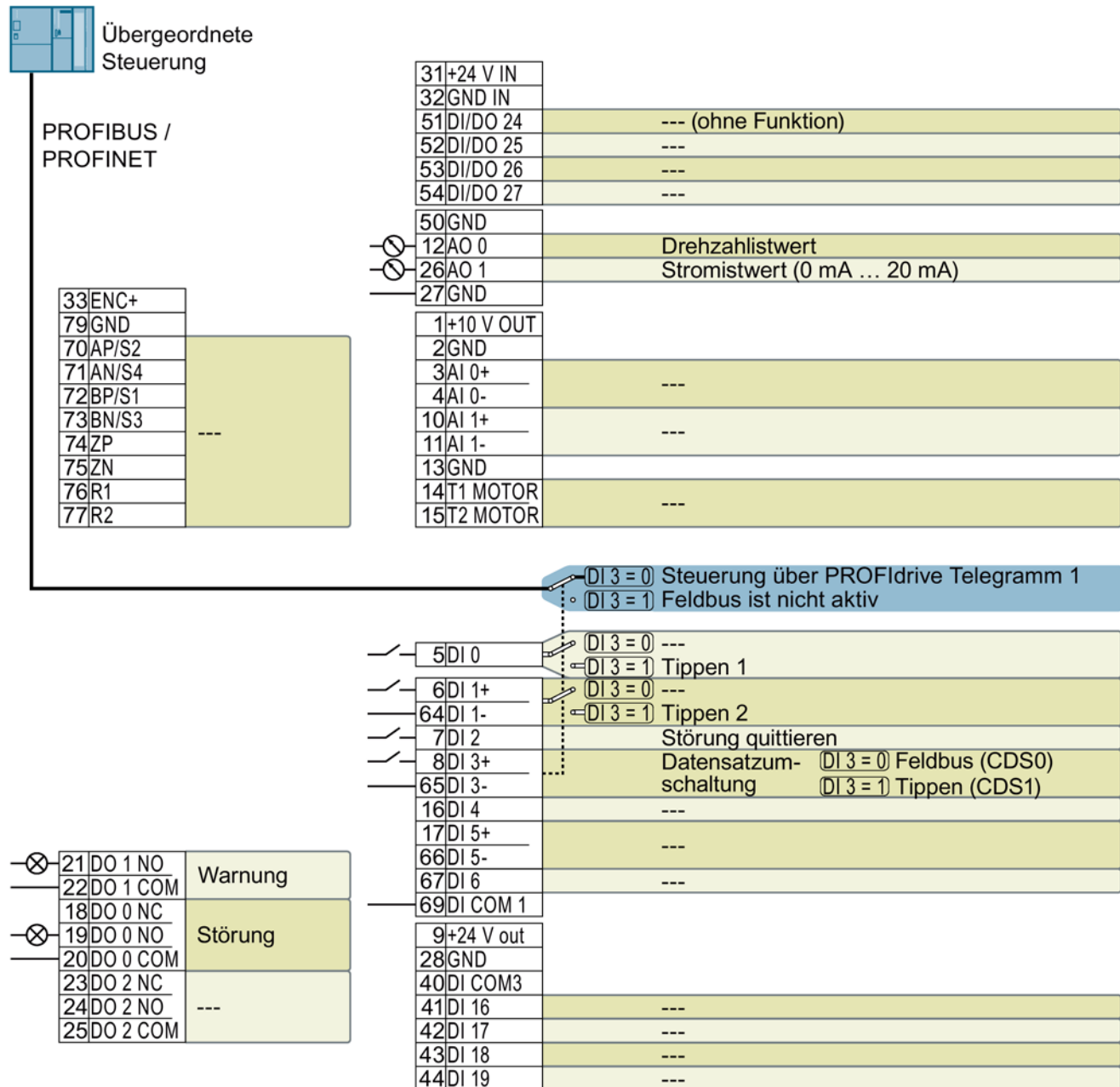


Bild 4-12 Werkseinstellung der Control Units CU250S-2 DP und CU250S-2 PN

Funktion der Klemmen ändern

Die Funktion der farbig markierten Klemmen in den beiden obigen Darstellungen ist einstellbar.

Um nicht sukzessive Klemme für Klemme zu ändern, lassen sich mehrere Klemmen über Voreinstellungen ("p0015 Makro Antriebsgerät") gemeinsam einstellen.

Die oben beschriebenen Werkseinstellungen der Klemmen entsprechen den folgenden Voreinstellungen:

- Voreinstellung 12 (p0015 = 12): "Standard I/O mit Análogo Sollwert"
- Voreinstellung 7 (p0015 = 7): "Feldbus mit Datensatzumschaltung"

4.6.6 Voreinstellungen der Schnittstellen

Voreinstellung 1: "Fördertechnik mit 2 Festfrequenzen"

5	DI 0	EIN/AUS1 rechts
6	DI 1	EIN/AUS1 links
7	DI 2	Störung quittieren
16	DI 4	Drehzahlfixsollwert 3
17	DI 5	Drehzahlfixsollwert 4
18	DO 0	Störung
19		
20		
21	DO 1	Warnung
22		
12	AO 0	Drehzahlwert
26	AO 1	Stromwert

DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 5: r0722.5

Drehzahlfixsollwert 3: p1003, Drehzahlfixsollwert 4: p1004, Drehzahlfixsollwert wirksam: r1024

Drehzahlwert (Hauptwert): p1070[0] = 1024

DI 4 und DI 5 = high: der Umrichter addiert beide Drehzahlfixsollwerte

Bezeichnung im BOP-2: coN 2 SP

Voreinstellung 2: "Fördertechnik mit Basic Safety"

✓	5	DI 0	EIN/AUS1 mit Drehzahlfixsollwert 1
✓	6	DI 1	Drehzahlfixsollwert 2
✓	7	DI 2	Störung quittieren
✓	16	DI 4	} Reserviert für eine Sicherheitsfunktion
✓	17	DI 5	
⊗	18	DO 0	Störung
	19		
	20		
⊗	21	DO 1	Warnung
	22		
⊗	12	AO 0	Drehzahlwert
⊗	26	AO 1	Stromwert

DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 5: r0722.5

Drehzahlfixsollwert 1: p1001, Drehzahlfixsollwert 2: p1002, Drehzahlfixsollwert wirksam: r1024

Drehzahlwert (Hauptwert): p1070[0] = 1024

DI 0 und DI 1 = high: der Umrichter addiert beide Drehzahlfixsollwerte.

Bezeichnung im BOP-2: coN SAFE

Voreinstellung 3: "Fördertechnik mit 4 Festfrequenzen"

✓	5	DI 0	EIN/AUS1 mit Drehzahlfixsollwert 1
✓	6	DI 1	Drehzahlfixsollwert 2
✓	7	DI 2	Störung quittieren
✓	16	DI 4	Drehzahlfixsollwert 3
✓	17	DI 5	Drehzahlfixsollwert 4
⊗	18	DO 0	Störung
	19		
	20		
⊗	21	DO 1	Warnung
	22		
⊗	12	AO 0	Drehzahlwert
⊗	26	AO 1	Stromwert

DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 5: r0722.5

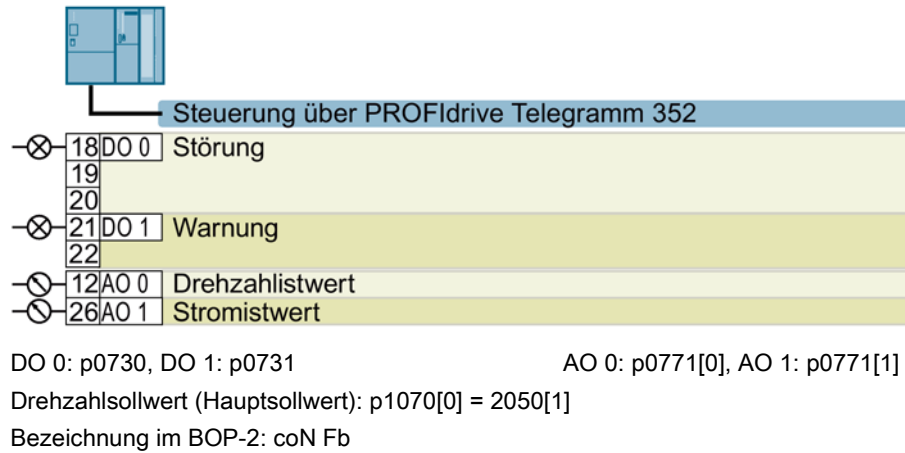
Drehzahlfixsollwert 1: p1001, ... Drehzahlfixsollwert 4: p1004, Drehzahlfixsollwert wirksam: r1024

Drehzahlwert (Hauptwert): p1070[0] = 1024

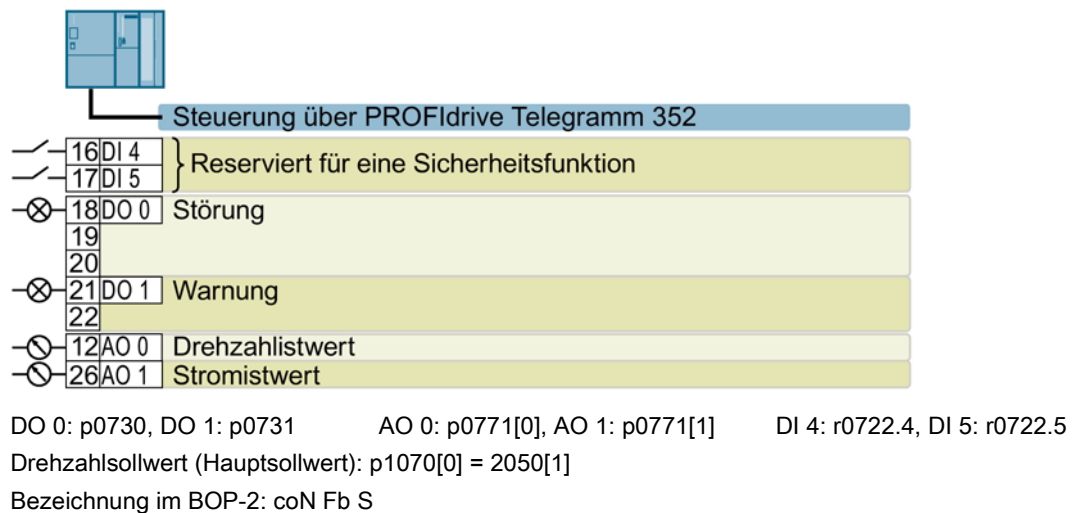
Mehrere der DI 0, DI 1, DI 4 und DI 5 = high: der Umrichter addiert die entsprechenden Drehzahlfixsollwerte.

Bezeichnung im BOP-2: coN 4 SP

Voreinstellung 4: "Fördertechnik mit Feldbus"

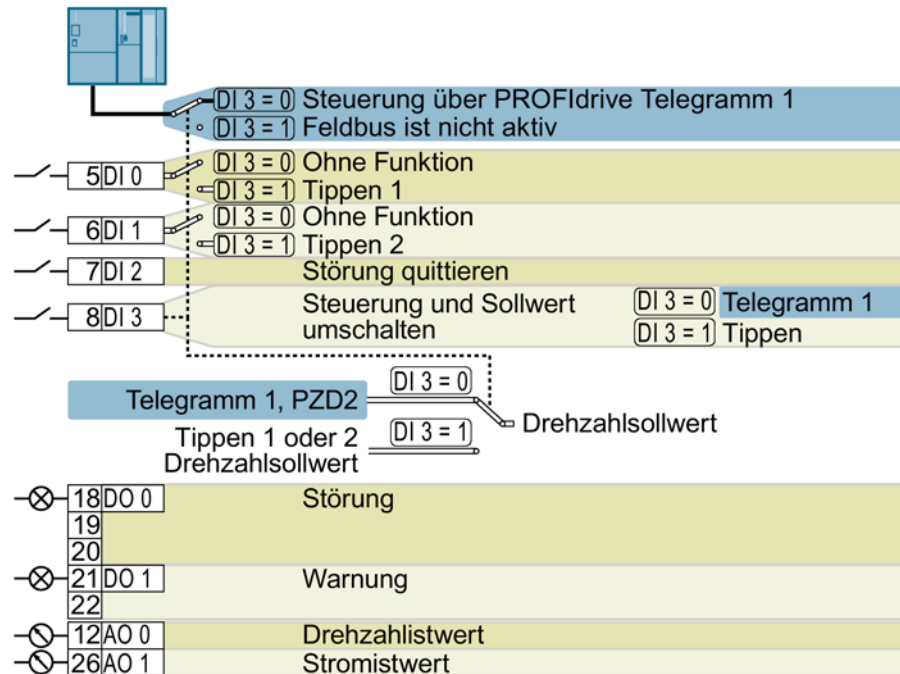


Voreinstellung 5: "Fördertechnik mit Feldbus und Basic Safety"



Voreinstellung 7: "Feldbus mit Datensatzumschaltung"

Werkseinstellung für Umrichter mit PROFIBUS-Schnittstelle



DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 3: r0722.3

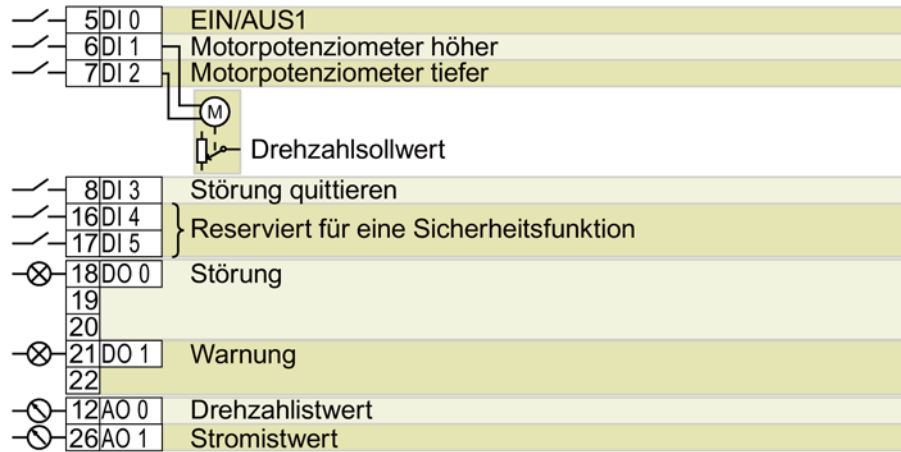
Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 2050[1]

Tippen 1 Drehzahlsollwert: p1058, Werkseinstellung: 150 1/min

Tippen 2 Drehzahlsollwert: p1059, Werkseinstellung: -150 1/min

Bezeichnung im BOP-2: FB cdS

Voreinstellung 8: "MOP mit Basic Safety"



MOP = Motorpotenziometer

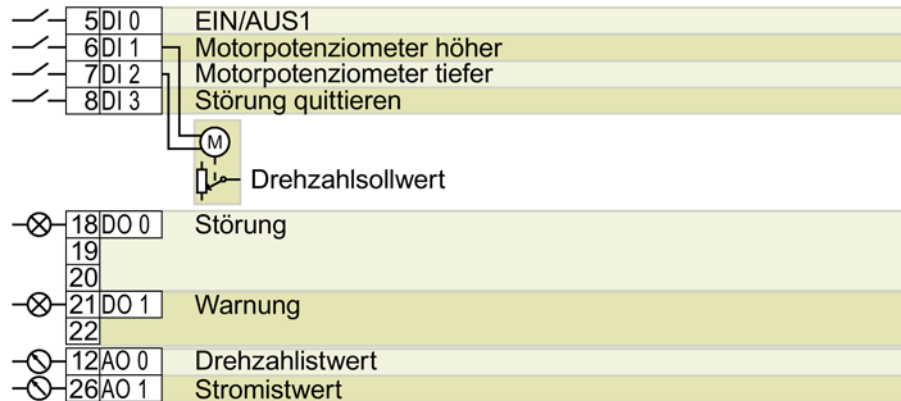
DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 5: r0722.5

Motorpotenziometer Sollwert nach Hochlaufgeber: r1050

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 1050

Bezeichnung im BOP-2: MoP SAFE

Voreinstellung 9: "Standard I/O mit MOP"



MOP = Motorpotenziometer

DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 3: r0722.3

Motorpotenziometer Sollwert nach Hochlaufgeber: r1050

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 1050

Bezeichnung im BOP-2: Std MoP

Voreinstellung 12: "Standard I/O mit Analogsollwert"

5	DI 0	EIN/AUS1
6	DI 1	Reversieren
7	DI 2	Störung quittieren
3	AI 0+	Drehzahlsollwert
18	DO 0	Störung
19		
20		
21	DO 1	Warnung
22		
12	AO 0	Drehzahlistwert
26	AO 1	Stromistwert

DO 0: p0730, AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 2: r0722.2 AI 0: r0755[0]

DO 1: p0731

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 755[0]

Bezeichnung im BOP-2: Std ASP

Voreinstellung 13: "Standard I/O mit Analogsollwert und Safety"

5	DI 0	EIN/AUS1
6	DI 1	Reversieren
7	DI 2	Störung quittieren
16	DI 4	} Reserviert für eine Sicherheitsfunktion
17	DI 5	
3	AI 0+	Drehzahlsollwert
18	DO 0	Störung
19		
20		
21	DO 1	Warnung
22		
12	AO 0	Drehzahlistwert
26	AO 1	Stromistwert

DO 0: p0730, AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 5: r0722.5 AI 0: r0755[0]

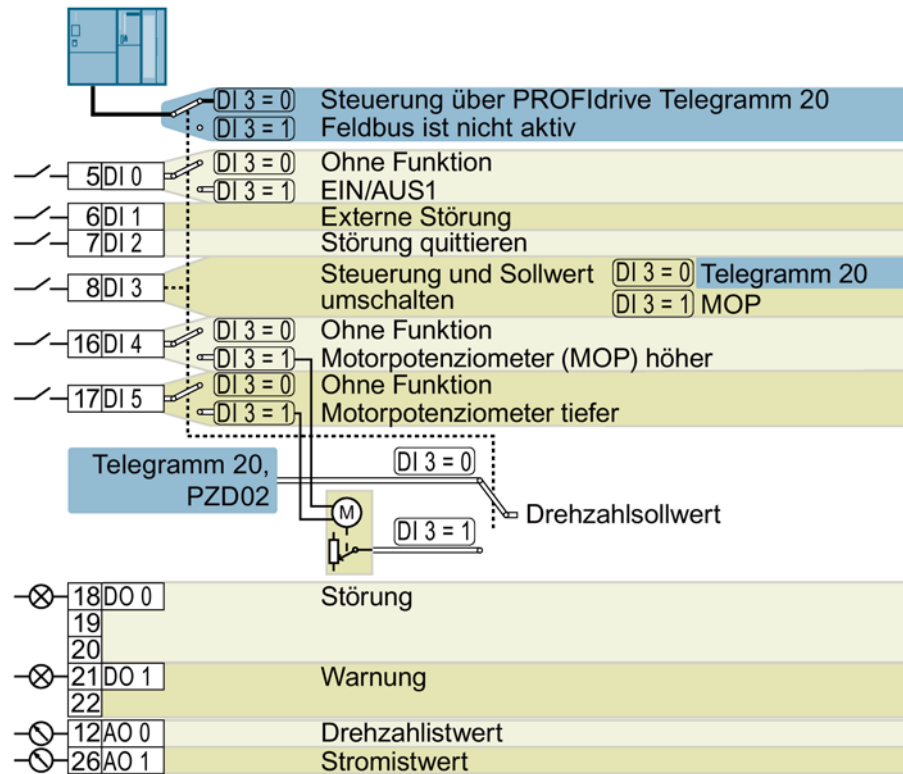
DO 1: p0731

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 755[0]

Bezeichnung im BOP-2: ASPS

Voreinstellung 14: "Prozessindustrie mit Feldbus"

PROFdrive Telegramm 20



MOP = Motorpotenziometer

DO 0: p0730, DO 1: p0731

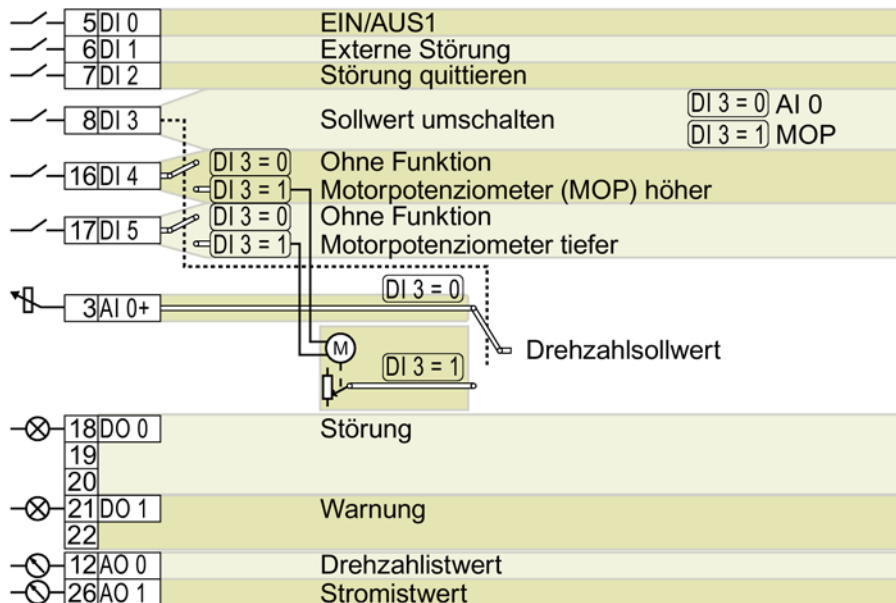
AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 5: r0722.5

Motorpotenziometer Sollwert nach Hochlaufgeber: r1050

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 2050[1], p1070[1] = 1050

Bezeichnung im BOP-2: Proc Fb

Voreinstellung 15: "Prozessindustrie"



MOP = Motorpotenziometer

DO 0: p0730, AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.5, ..., DI 4: r0722.5 AI 0: r0755[0]
DO 1: p0731

Motorpotenziometer Sollwert nach Hochlaufgeber: r1050

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 755[0], p1070[1] = 1050

Bezeichnung im BOP-2: Proc

Voreinstellung 17: "2-Draht (vor/rück1)"



DO 0: p0730, AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.2, ..., DI 2: r0722.2 AI 0: r0755[0]
DO 1: p0731

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 755[0]

Bezeichnung im BOP-2: 2-wlrE 1

Voreinstellung 18: "2-Draht (vor/rück2)"

5	DI 0	EIN/AUS1 rechts
6	DI 1	EIN/AUS links
7	DI 2	Störung quittieren
3	AI 0+	Drehzahlsollwert
18	DO 0	Störung
19		
20		
21	DO 1	Warnung
22		
12	AO 0	Drehzahlistwert
26	AO 1	Stromistwert

DO 0: p0730, AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 2: r0722.2 AI 0: r0755[0]

DO 1: p0731

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 755[0]

Bezeichnung im BOP-2: 2-wlrE 2

Voreinstellung 19: "3-Draht (Freig/vor/rück)"

5	DI 0	Freigabe/AUS1
6	DI 1	EIN rechts
7	DI 2	EIN links
16	DI 4	Störung quittieren
3	AI 0+	Drehzahlsollwert
18	DO 0	Störung
19		
20		
21	DO 1	Warnung
22		
12	AO 0	Drehzahlistwert
26	AO 1	Stromistwert

DO 0: p0730, AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 4: r0722.4 AI 0: r0755[0]

DO 1: p0731

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 755[0]

Bezeichnung im BOP-2: 3-wlrE 1

Voreinstellung 20: "3-Draht (Freig/ein/revers)"

5	DI 0	Freigabe/AUS1
6	DI 1	EIN
7	DI 2	Reversieren
16	DI 4	Störung quittieren
3	AI 0+	Drehzahlsollwert
18	DO 0	Störung
19		
20		
21	DO 1	Warnung
22		
12	AO 0	Drehzahlwert
26	AO 1	Stromistwert


DO 0: p0730, AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 0: r0722.0, ..., DI 4: r0722.4 AI 0: r0755[0]

DO 1: p0731

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 755[0]

Bezeichnung im BOP-2: 3-wlrE 2

Voreinstellung 21: "USS Feldbus"

		
USS (38400 Baud, 2 PZD, PKW variabel)		
7	DI 2	Störung quittieren
18	DO 0	Störung
19		
20		
21	DO 1	Warnung
22		
12	AO 0	Drehzahlwert
26	AO 1	Stromistwert

DO 0: p0730, DO 1: p0731

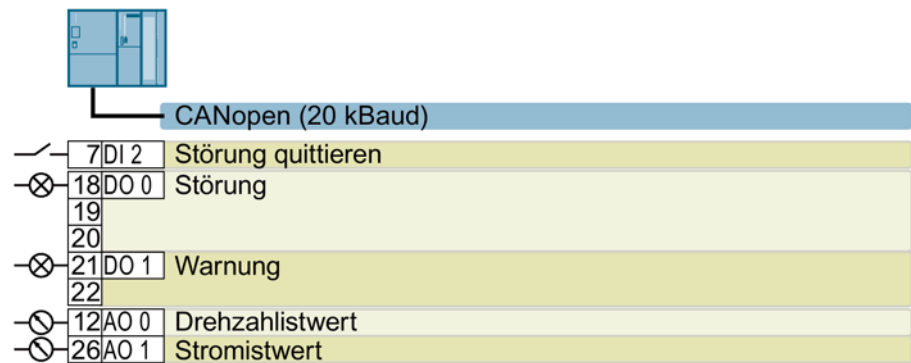
AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1]

DI 2: r0722.2

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 2050[1]

Bezeichnung im BOP-2: FB USS

Voreinstellung 22: "CAN Feldbus"



DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0], AO 1: p0771[1] DI 2: r0722.2

Drehzahlsollwert (Hauptsollwert): p1070[0] = 2050[1]

Bezeichnung im BOP-2: FB CAN

4.6.7 Sicherer Eingang

Welche Geräte dürfen Sie anschließen?

Der sichere Eingang ist für folgende Geräte ausgelegt:

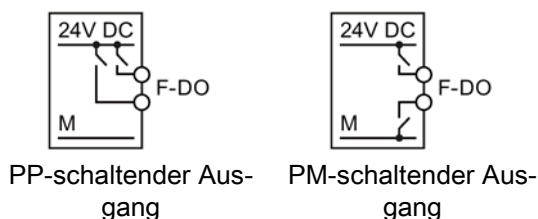
- Anschluss von Sicherheitssensoren, z. B. Not-Halt Befehlsgeräte oder Lichtvorhänge.
- Anschluss von vorverarbeitenden Geräten, z. B. fehlersicheren Steuerungen oder Sicherheitsschaltgeräten.

Signalzustand

Der Umrichter erwartet an seinem sicheren Eingang Signale mit dem gleichen Zustand:

- High-Signal: Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt.
- Low-Signal: Die Sicherheitsfunktion ist angewählt.

P/P- und P/M-schaltende sichere Ausgänge anschließen



Sie dürfen PP- und PM-schaltende sichere Ausgänge an einen sicheren Eingang anschließen.

Fehlererkennung

Der Umrichter wertet Abweichungen der beiden Signale des sicheren Eingangs aus. Der Umrichter erkennt dadurch z. B. folgende Fehler:

- Kabelbruch
- Defekter Sensor

Der Umrichter kann folgende Fehler nicht erkennen:

- Querschluss der beiden Leitungen
- Kurzschluss zwischen Signalleitung und 24-V-Versorgungsspannung

Besondere Maßnahmen zur Vermeidung von Quer- und Kurzschlüssen

Die Leitungsführung über größere Distanzen, z. B. zwischen entfernt stehenden Schaltschränken, erhöht das Risiko von Leitungsbeschädigungen. Bei beschädigten Leitungen besteht das Risiko eines unbemerkten Querschlusses zu parallel verlegten spannungsführenden Leitungen. Ein Querschluss kann dadurch die Übertragung sicherheitsgerichteter Signale unterbrechen.

Um das Risiko für Leitungsbeschädigungen zu reduzieren, müssen Sie Signalleitungen in Stahlrohren verlegen.

Hell- und Dunkeltest

Der Umrichter filtert Signalwechsel durch Hell- und Dunkeltests an seinen sicheren Eingängen über ein einstellbares Software-Filter.



Sicheren Eingang anschließen (Seite 514)

4.6.8 Klemmenleiste verdrahten



WARNUNG

Lebensgefahr durch gefährliche Spannung beim Anschluss einer nicht geeigneten Stromversorgung

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile können Sie im Fehlerfall Tod oder schwere Verletzungen erleiden.

- Verwenden Sie für alle Anschlüsse und Klemmen der Elektronikbaugruppen nur Stromversorgungen mit Schutzkleinspannung PELV (PELV = Protective Extra Low Voltage), Klasse 2.



WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Spannungsüberschlägen auf die Leitung des Motortemperatursensors

Bei Motoren ohne sichere elektrische Trennung des Temperatursensors gemäß IEC 61800-5-1 kann es bei einem Defekt im Motor zu Spannungsüberschlägen zur Elektronik des Umrichters kommen.

- Installieren Sie ein Temperaturüberwachungsrelais 3RS1... oder 3RS2...
- Werten Sie den Ausgang des Temperaturüberwachungsrelais über einen Digitaleingang des Umrichters aus, z. B. mit der Funktion "Externe Störung".



Weitere Informationen zu den Temperaturüberwachungsrelais finden Sie im Internet:

Gerätehandbuch Temperaturüberwachungsrelais 3RS1 / 3RS2
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54999309>)

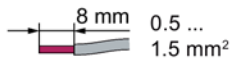
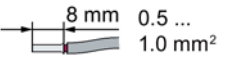
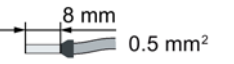

ACHTUNG

Beschädigung des Umrichters bei langen Signalleitungen

Lange Leitungen an den Digitaleingängen und an der 24-V-Stromversorgung des Umrichters können bei Schaltvorgängen zu Überspannungen führen. Überspannungen können den Umrichter beschädigen.

- Schalten Sie bei Leitungen > 30 m an den Digitaleingängen und an der 24-V-Stromversorgung ein Überspannungsschutzelement zwischen die Klemme und das zugehörige Bezugspotenzial.
Wir empfehlen Ihnen die Überspannungsschutzklemme von Weidmüller, Typ MCZ OVP TAZ DIODE 24VDC.

Tabelle 4- 10 Zulässige Leitungen und Verdrahtungsmöglichkeiten

Massive oder feindrähtige Leitung	Feindrähtige Leitung mit unisolierter Aderendhülse	Feindrähtige Leitung mit teilsisolierter Aderendhülse	Zwei feindrähtige Leitungen gleichen Querschnitts mit teilsisolierter Zwillingsaderendhülse
 8 mm 0.5 ... 1.5 mm²	 8 mm 0.5 ... 1.0 mm²	 8 mm 0.5 mm²	 8 mm 2 * 0.5 mm²

Klemmenleiste EMV-gerecht verdrahten

- Wenn Sie geschirmte Leitungen verwenden, müssen Sie den Schirm großflächig und elektrisch gut leitend mit der Montageplatte des Schaltschranks oder mit der Schirmauflage des Umrichters verbinden.



Weitere Informationen finden Sie im Internet: EMV-Aufbaurichtlinie (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/60612658>)

- Verwenden Sie das Schirmanschlussblech (Artikelnummer 6SL3264-1EA00-0LA0) der Control Unit als Zugentlastung.

4.6.9 Temperatur des Bremswiderstands überwachen



WARNUNG

Lebensgefahr durch Brandausbreitung wegen einem ungeeigneten oder unsachgemäß installierten Bremswiderstand

Die Verwendung eines ungeeigneten oder unsachgemäß installierten Bremswiderstands kann zu Feuer und zu Rauchentwicklung führen. Durch Feuer und Rauchentwicklung können schwere Personen- oder Sachschäden auftreten.

- Verwenden Sie nur für den Umrichter zugelassene Bremswiderstände.
- Installieren Sie den Bremswiderstand vorschriftsmäßig.
- Überwachen Sie die Temperatur des Bremswiderstands.

Vorgehen



Um die Temperatur des Bremswiderstands zu überwachen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schließen Sie die Temperaturüberwachung des Bremswiderstands (Klemmen T1 und T2 am Bremswiderstand) an einen freien Digitaleingang des Umrichters an.

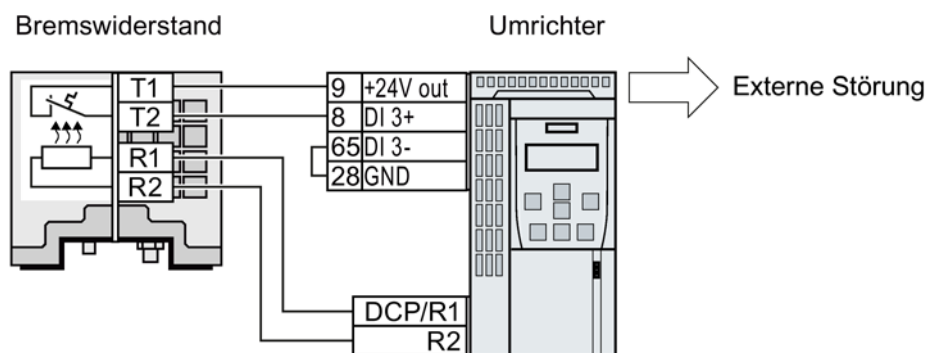


Bild 4-13 Beispiel: Temperaturüberwachung des Bremswiderstands über Digitaleingang DI 3 auf der Control Unit

2. Legen Sie die Funktion des verwendeten Digitaleingangs mit p2106 als externe Störung fest.

Als Beispiel bei der Temperaturüberwachung über Digitaleingang DI 3: p2106 = 722.3








Sie haben die Temperaturüberwachung sichergestellt.

4.7 Geber installieren

Geber für die Drehzahlregelung

Der Geber muss auf der Motorwelle montiert sein.

Tabelle 4- 11 Zulässige Geber

Gebertyp	Klemmenleiste 	SUB-D -X2100 	DRIVE-CLiQ -X100 	
			Anschluss über SMC oder SME	Anschluss über DRIVE-CLiQ
Resolver	✓		✓	
HTL-Geber	✓	✓	✓	
TTL-Geber		✓	✓	
Endat 2.1			✓	
sin/cos-Geber			✓	
DRIVE-CLiQ-Geber				✓
	 Klemmenleisten hinter der oberen Fronttür (Seite 89)	 Übersicht der Schnittstellen (Seite 87)		

Informationen zu konfektionierten Geberleitungen für die Klemmenleiste und die SUB-D-Schnittstelle -X2100 finden Sie im Internet:



Geberleitungen (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108441438>)

Beispiel: HTL-Geber an Klemmenleiste anschließen

Geeignete konfettierte Geberleitungen:

- 6FX5002-2CA12-...
- 6FX8002-2CA12-...

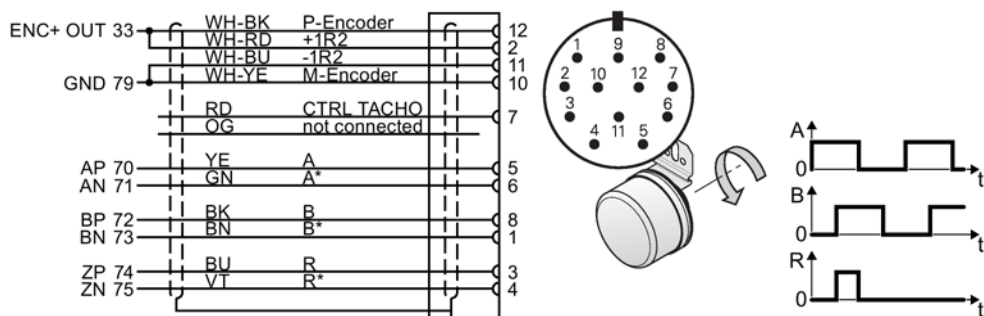


Bild 4-14 HTL-Geber 1XP8012 oder 1XP8032 anschließen

Beispiel: SSI-Geber an SUB-D-Stecker anschließen

Geeignete konfektionierte Geberleitungen:

- 6FX5002-2CC06-...
- 6FX8002-2CC06-...

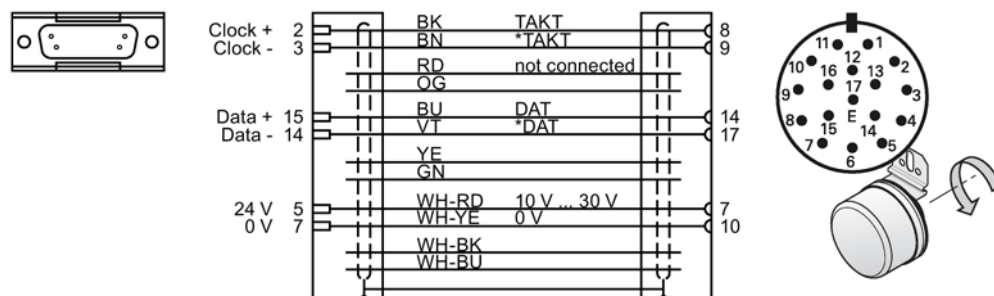


Bild 4-15 SSI-Geber 1XP8014-20, 1XP8024-20 oder 1XP8024-21 anschließen

Sensor Module SMC und SME

Tabelle 4- 12 Zulässige Sensor Module SMC/SME und anschließbare Geber

	SMC10	SMC20	SMC30	SME20	SME25
Resolver zweipolig	✓				
Resolver mehrpolig	✓				
sin/cos-Geber 1 V _{pp}		✓			
sin/cos-Geber 1 V _{pp} , ohne Rotorlagespur (C- und D-Spur)				✓	
SSI-Geber mit Inkrementalsignalen sin/cos 1 V _{pp}		✓			✓
SSI-Geber mit Inkrementalsignalen TTL/HTL			✓		
SSI-Geber ohne Inkrementalsignale			✓		
HTL- oder TTL-Geber			✓		
Absolutwertgeber Endat 2.1		✓			✓



Informationen zu konfektionierten Geberleitungen für die Sensor Module finden Sie im Internet:

Geberleitungen (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108441438>)

Weitere Informationen zur Installation und Anschluss der Sensor Module finden Sie im Handbuch "SINAMICS S120 Control Units und ergänzende Systemkomponenten"

Systemkomponenten S120 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/68040800>)

Geber für die Lageregelung

Die zulässigen Geber für die Lageregelung und die erlaubten Kombinationen der Geber für Drehzahl- und Lageregelung finden Sie im Funktionshandbuch "Einfachpositionierer".





Übersicht der Handbücher (Seite 522)

4.8 Umrichter an den Feldbus anbinden

4.8.1 Feldbus-Varianten der Control Unit

Feldbus-Schnittstellen der Control Units

Die Control Units gibt es in unterschiedlichen Varianten zur Kommunikation mit einer überlagerten Steuerung:

Feldbus	Profile			S7-Kommunikation ²⁾	Control Unit
	PROFIdrive	PROFIsafe ¹⁾	PROFInergy ²⁾		
 PROFIBUS (Seite 115)	✓	✓	---	✓	CU250S-2 DP
 PROFINET (Seite 111)	✓	✓	✓	✓	CU250S-2 PN
EtherNet/IP ²⁾	---			---	CU250S-2
USS ²⁾	---			---	
Modbus RTU ²⁾	---			---	
CANopen ²⁾	---			---	CU250S-2 CAN

¹⁾ Informationen zu PROFIsafe finden Sie im Funktionshandbuch "Safety Integrated".

²⁾ Informationen zu diesen Feldbussen, Profilen und Kommunikationsarten finden Sie im Funktionshandbuch "Feldbusse".

 Übersicht der Handbücher (Seite 522)

4.8.2 PROFINET

Sie können mit dem Umrichter entweder über Ethernet kommunizieren oder den Umrichter in ein PROFINET-Netzwerk integrieren.

Der Umrichter als Ethernet-Teilnehmer

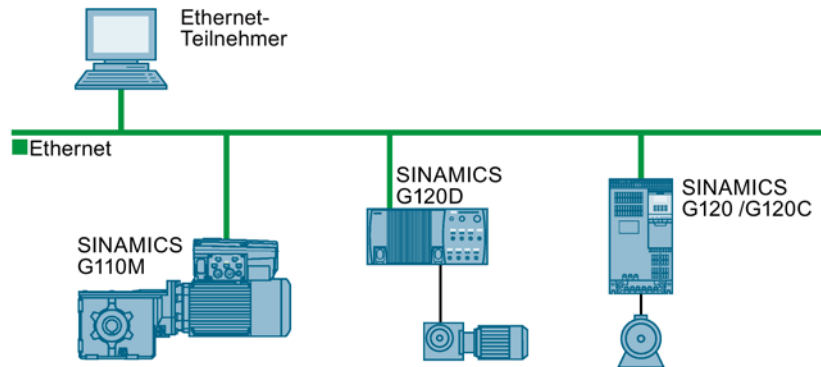


Bild 4-16 Der Umrichter als Ethernet-Teilnehmer

Der Umrichter im PROFINET IO-Betrieb

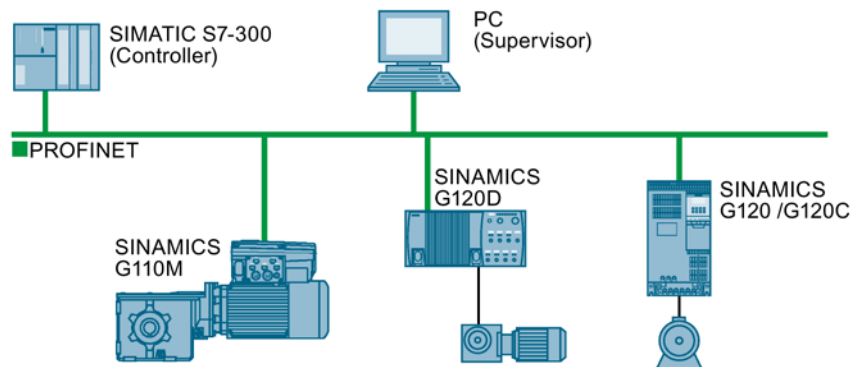


Bild 4-17 Der Umrichter im PROFINET IO-Betrieb

Im PROFINET IO-Betrieb unterstützt der Umrichter folgende Funktionen:

- RT
- IRT: Der Umrichter leitet die Taktsynchronität weiter, unterstützt die Taktsynchronität aber nicht.
- MRP: Medienredundanz, stoßbehaftet mit 200 ms. Voraussetzung: Ringtopologie
- MRPD: Medienredundanz, stoßfrei. Voraussetzung: IRT und in der Steuerung angelegte Ringtopologie
- Diagnosealarme entsprechend der im PROFIdrive-Profil festgelegten Fehlerklassen.

- Gerätetausch ohne Wechselmedium. Voraussetzung: in der Steuerung angelegte Topologie
- Shared Device, bei Control Units mit fehlersicheren Funktionen

Allgemeine Informationen zu PROFINET

Allgemeine Informationen zu PROFINET finden Sie im Internet:



- Allgemeine Informationen zu PROFINET: Industrial Communication (<http://www.automation.siemens.com/mcms/automation/de/industrielle-kommunikation/profinet/Seiten/Default.aspx>).
- Projektierung der Funktionen: PROFINET Systembeschreibung (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127>).

Dieses Handbuch beschreibt die Steuerung des Umrichters über eine überlagerte Steuerung. Der Zugriff auf den Umrichter als Ethernet-Teilnehmer ist beschrieben im Funktionshandbuch "Feldbusse".







Übersicht der Handbücher (Seite 522)

4.8.2.1

Was brauchen Sie für die Kommunikation über PROFINET?

Überprüfen Sie anhand der folgenden Tabelle die Kommunikationseinstellungen. Wenn Sie die Fragen mit "Ja" beantworten können, haben Sie die Kommunikationseinstellungen richtig gesetzt und können den Umrichter über den Feldbus steuern.

Fragen	Antwort/Beschreibung	Beispiel
Ist der Umrichter richtig am Busnetz angeschlossen?	 Umrichter in PROFINET integrieren (Seite 113)	
Stimmen die IP-Adresse und der Geräte name in Umrichter und Steuerung überein?	 Kommunikation zur Steuerung konfigurieren (Seite 113)	 Handbücher für Ihren Umrichter, Funktionshandbuch "Feldbusse" (Seite 522)
Ist im Umrichter das gleiche Telegramm eingestellt wie in der übergeordneten Steuerung?	Telegramm in der Steuerung einstellen.	
Sind die Signale, die Umrichter und Steuerung über PROFINET austauschen, richtig verschaltet?	Signale im Umrichter PROFIdrive-konform verschalten.  Steuerung über PROFIBUS oder PROFINET mit dem PROFIdrive-Profil (Seite 176)	

4.8.2.2 Umrichter in PROFINET integrieren

Vorgehen



- 1 Um den Umrichter über PROFINET an eine Steuerung anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2

1. Integrieren Sie den Umrichter mit PROFINET-Leitungen über die beiden PROFINET-Buchsen X150-P1 und X150-P2 in das Bus-System (z. B. Ringtopologie) der Steuerung.



Übersicht der Schnittstellen (Seite 87)

Die maximal zulässige Leitungslänge zum vorigen beziehungsweise folgenden Teilnehmer beträgt 100 m.

2. Versorgen Sie den Umrichter über die Klemmen 31 und 32 extern mit DC 24 V.

Die externe 24-V-Versorgung ist nur erforderlich, wenn in der Anlage die Kommunikation mit der Steuerung auch bei abgeschalteter Netzspannung weiter laufen soll.



Sie haben den Umrichter über PROFINET mit der Steuerung verbunden.

4.8.2.3 Kommunikation zur Steuerung konfigurieren

Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC S7-Steuerung

Wenn der Umrichter nicht in der Hardwarebibliothek enthalten ist, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Installieren Sie die aktuellste STARTER-Version
- Installieren Sie die GSDML des Umrichters über "Extras/GSDML-Datei installieren" in HW-Konfig.

Weitere Informationen finden Sie im Funktionshandbuch "Feldbusse".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

Konfigurieren der Kommunikation mit einer Fremdsteuerung

1. Importieren Sie die Gerätedatei (GSDML) des Umrichters in das Projektierungs-Tool Ihrer Steuerung.
2. Konfigurieren Sie die Kommunikation.

4.8.2.4 GSDML installieren

Vorgehen



1 Um die GSDML des Umrichters im Projektierungs-Tool Ihrer Steuerung zu installieren,
2 gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Speichern Sie die GSDML auf Ihren PC.



– Aus dem Internet: GSDML
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133100>).

– Aus Ihrem Umrichter:

Stecken Sie eine Speicherkarte in den Umrichter.

Setzen p0804 = 12.

Der Umrichter schreibt die GSDML als gepackte Datei (*.zip) ins Verzeichnis
/SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG auf die Speicherkarte.

2. Entpacken Sie die GSDML-Datei in einen Ordner auf Ihrem Rechner.

3. Importieren Sie die GSDML in das Projektierungs-Tool Ihrer Steuerung.








Sie haben die GSDML installiert.

4.8.3 PROFIBUS

4.8.3.1 Was brauchen Sie für die Kommunikation über PROFIBUS?

Überprüfen Sie anhand der folgenden Tabelle die Kommunikationseinstellungen. Wenn Sie die Fragen mit "Ja" beantworten können, haben Sie die Kommunikationseinstellungen richtig gesetzt und können den Umrichter über den Feldbus steuern.

Fragen	Beschreibung	Beispiele
Ist der Umrichter richtig am PROFIBUS angeschlossen?	 Umrichter in PROFIBUS integrieren (Seite 115)	---
Haben Sie die Kommunikation zwischen Umrichter und übergeordneter Steuerung konfiguriert?	 Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC S7-Steuerung (Seite 116)	 Übersicht der Handbücher (Seite 522)
Stimmen die Adressen in Umrichter und übergeordneter Steuerung überein?	 Adresse einstellen (Seite 117)	
Ist das gleiche Telegramm in der übergeordneten Steuerung und im Umrichter eingestellt?	Telegramm in der Steuerung einstellen.	
Sind die Signale, die Umrichter und Steuerung über PROFIBUS austauschen, richtig verschaltet?	Signale im Umrichter PROFIdrive-konform verschalten.  Steuerung über PROFIBUS oder PROFINET mit dem PROFIdrive-Profil (Seite 176)	

4.8.3.2 Umrichter in PROFIBUS integrieren

Vorgehen



- 1 Um den Umrichter über PROFIBUS DP an eine Steuerung anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Integrieren Sie den Umrichter mit PROFIBUS-Leitungen über die Buchse X126 in das Bus-System (z. B. Linientopologie) der Steuerung.

 Übersicht der Schnittstellen (Seite 87)

Die maximal zulässige Leitungslänge zum vorigen beziehungsweise folgenden Teilnehmer beträgt 100 m bei einer Baudrate von 12 Mbit/s.

2. Versorgen Sie den Umrichter extern über die Klemmen 31 und 32 mit extern DC 24 V.

Die externe 24-V-Versorgung ist nur erforderlich, wenn in der Anlage die Kommunikation mit der Steuerung auch bei abgeschalteter Netzspannung weiter laufen soll.



Sie haben den Umrichter über PROFIBUS DP mit der Steuerung verbunden.

Kommunikation mit der Steuerung, auch wenn die Netzspannung am Power Module abgeschaltet ist

Wenn die Kommunikation mit der Steuerung auch bei abgeschalteter Netzspannung aufrecht erhalten bleiben muss, müssen Sie die Control Unit über die Klemmen 31 und 32 mit DC 24 V versorgen.

Bei kurzen Unterbrechungen der 24-V-Versorgungsspannung kann der Umrichter eine Störung melden, ohne dass die Kommunikation zur Steuerung unterbrochen wird.

4.8.3.3 Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC S7-Steuerung

- Wenn der Umrichter in der Hardwarebibliothek von HW-Konfig aufgeführt ist, können Sie die Kommunikation in der SIMATIC-Steuerung konfigurieren.
- Wenn der Umrichter nicht in der Hardwarebibliothek aufgeführt ist, installieren Sie entweder die neueste STARTER- oder Startdrive-Version oder installieren Sie die GSD des Umrichters über "Extras/GSD-Datei installieren" in HW-Konfig.

4.8.3.4 GSD installieren

Vorgehen



Um die GSD des Umrichters in die Steuerung zu laden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Besorgen Sie sich die GSD

– entweder im Internet:



GSD (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133100>)

– oder aus Ihrem Umrichter. Stecken Sie dazu eine Speicherkarte in den Umrichter und setzen p0804 = 12. Damit speichern Sie die GSD als gepackte Datei (DPGSD.ZIP) ins Verzeichnis /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG auf der Speicherkarte.

2. Entpacken Sie die GSD-Datei in einen Ordner auf Ihrem Rechner.

3. Importieren Sie die GSD in das Projektierungs-Tool Ihrer Steuerung.



Sie haben die GSD-Datei installiert.

4.8.3.5 Adresse einstellen

Bit 6 (64)	<input type="checkbox"/>
Bit 5 (32)	<input type="checkbox"/>
Bit 4 (16)	<input type="checkbox"/>
Bit 3 (8)	<input type="checkbox"/>
Bit 2 (4)	<input type="checkbox"/>
Bit 1 (2)	<input type="checkbox"/>
Bit 0 (1)	<input type="checkbox"/>
On	Off

Beispiel:

	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
= 10	<input type="checkbox"/>
On	Off

Die PROFIBUS-Adresse des Umrichters stellen Sie über die Adress-Schalter auf der Control Unit, über Parameter p0918 oder im STARTER ein.

Über den Parameter p0918 (Werkseinstellung: 126) oder über STARTER können Sie die Adresse nur einstellen, wenn alle Adress-Schalter auf "OFF" (0) oder "ON" (1) stehen.

Wenn Sie über die Adress-Schalter eine gültige Adresse vorgeben, ist immer diese Adresse wirksam und der Parameter p0918 lässt sich nicht ändern.

Gültiger Adressbereich: 1 ... 125



Übersicht der Schnittstellen (Seite 87)


Vorgehen



1 Um die Bus-Adresse zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

2 1. Stellen Sie die Adresse über eine der nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten ein:

- über die Adress-Schalter
- mit einem Operator Panel über p0918
- in STARTER über die Masken "Control Unit/Kommunikation/PROFIBUS" oder über die Expertenliste mit p0918

Nachdem Sie die Adresse in STARTER geändert haben, führen Sie RAM to ROM  durch.

2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
3. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

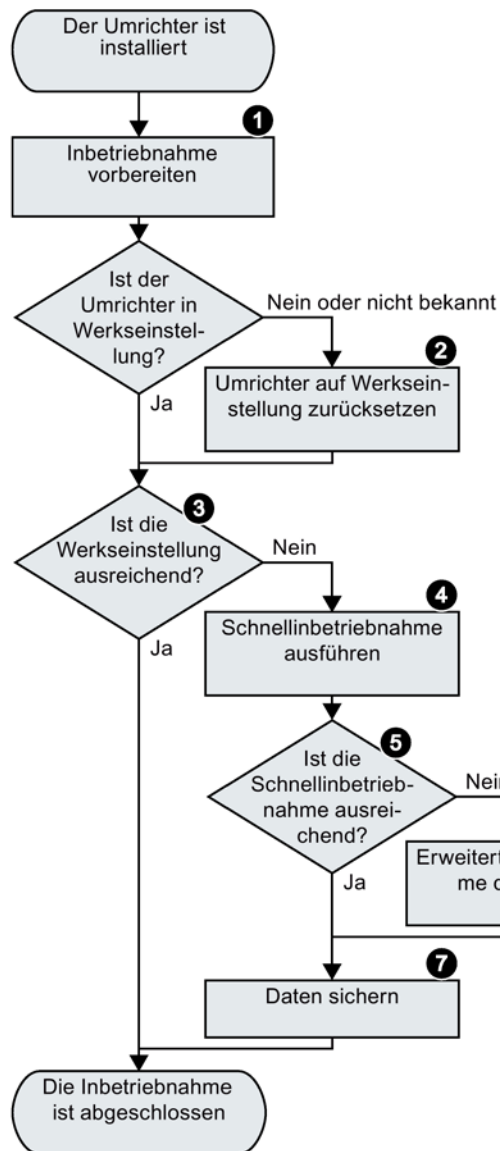


Damit haben Sie die Bus-Adresse geändert.


Inbetriebnehmen

5.1 Leitfaden zur Inbetriebnahme


Übersicht




1. Legen Sie die Anforderungen Ihrer Anwendung an den Antrieb fest.

 (Seite 120)

2. Setzen Sie den Umrichter bei Bedarf auf die Werkseinstellung zurück.


 (Seite 144)

3. Prüfen Sie, ob die Werkseinstellung des Umrichters für Ihre Anwendung bereits ausreicht.


 (Seite 121)

4. Bei der Schnellinbetriebnahme des Antriebs stellen Sie Folgendes ein:


- Die Motorregelung
- Die Ein- und Ausgänge
- Die Feldbusschnittstelle

 (Seite 125)


5. Prüfen Sie, ob weitere Umrichterfunktionen für die Anwendung erforderlich sind.

 (Seite 151)

6. Passen Sie den Antrieb bei Bedarf an

 (Seite 151)

7. Sichern Sie Ihre Einstellungen

 (Seite 359)

5.2 Inbetriebnahme vorbereiten

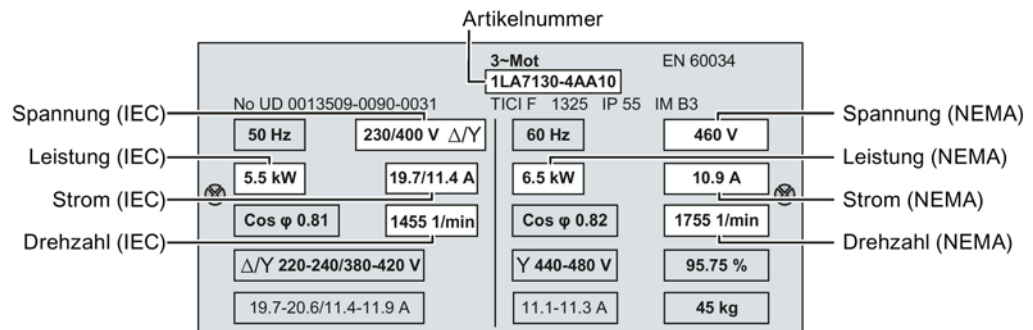
5.2.1 Motordaten sammeln

Bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen, müssen Sie folgende Daten kennen

- **Welcher Motor ist am Umrichter angeschlossen?**

Notieren Sie die Artikelnummer des Motors und die Daten vom Typenschild des Motors.

Wenn vorhanden notieren Sie sich den Motorcode auf dem Typenschild des Motors.



- **In welcher Region der Welt wird der Motor eingesetzt?**

- Europa IEC: 50 Hz [kW]
- Nordamerika NEMA: 60 Hz [hp] oder 60 Hz [kW]

- **Wie ist der Motor angeschlossen?**

Achten Sie auf den Anschluss des Motors (Sternschaltung [Y] oder Dreieckschaltung [Δ]).
Notieren Sie die zum Anschluss passenden Motordaten.

5.2.2 Werkseinstellung des Umrichters

Motor

Ab Werk ist der Umrichter auf einen Asynchronmotor passend zur Bemessungsleistung des Power Module eingestellt.

Schnittstellen des Umrichters

Ab Werk sind die Ein- und Ausgänge und die Feldbusschnittstelle des Umrichters mit bestimmten Funktionen belegt.



Werkseinstellung der Schnittstellen (Seite 91)

Motor ein- und ausschalten

Der Umrichter ist ab Werk folgendermaßen eingestellt:

- Nach dem EIN-Befehl beschleunigt der Motor mit einer Hochlaufzeit von 10 s (bezogen auf 1500 1/min) auf seinen Drehzahl-Sollwert.
- Nach dem AUS1-Befehl bremst der Motor mit der Rücklaufzeit von 10 s bis zum Stillstand.
- Mit dem Reversier-Befehl kehrt der Motor die Drehrichtung um.

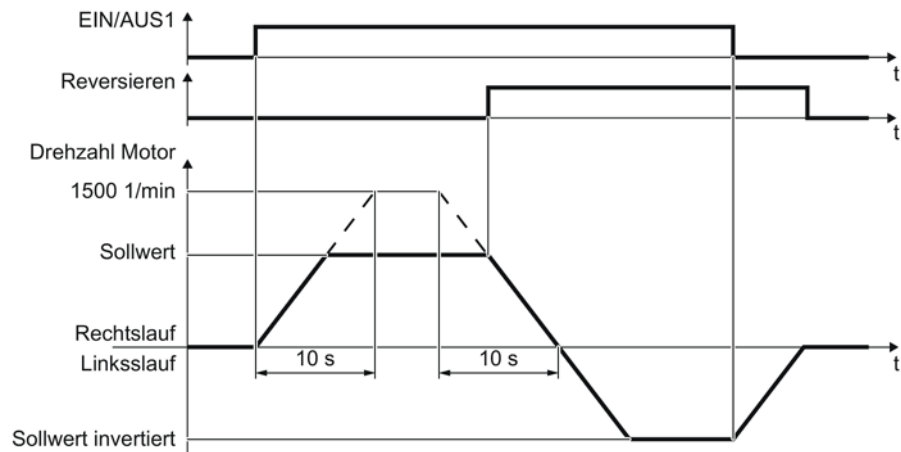


Bild 5-1 Motor ein-, ausschalten und reversieren in Werkseinstellung

Hoch- und Rücklaufzeit legen die maximale Beschleunigung des Motors bei Änderungen des Drehzahl-Sollwerts fest. Die Hoch- und Rücklaufzeit beziehen sich auf die Zeit vom Motorstillsand bis zur eingestellten Maximaldrehzahl bzw. von der Maximaldrehzahl bis zum Motorstillsand.

Motor im Tippbetrieb ein- und ausschalten

Bei Umrichtern mit PROFIBUS- oder PROFINET-Schnittstelle lässt sich die Bedienung über den Digitaleingang DI 3 umschalten. Der Motor wird entweder über den Feldbus ein- und ausgeschaltet oder über Digitaleingänge im Tippbetrieb verfahren.

Bei einem Steuerbefehl am jeweiligen Digitaleingang dreht der Motor mit ± 150 1/min. Es gelten die gleichen Hoch- und Rücklaufzeiten wie oben beschrieben.

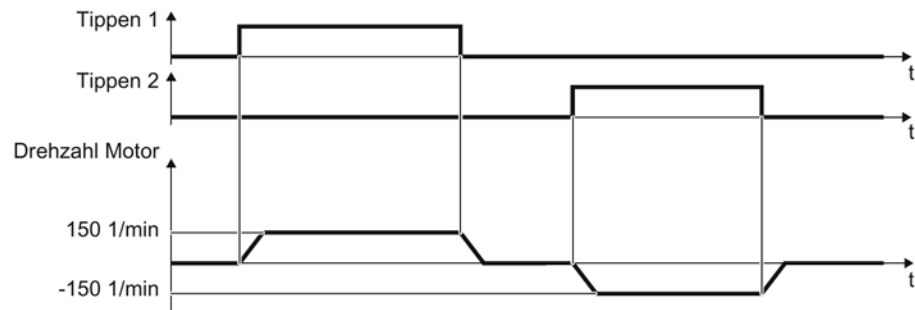


Bild 5-2 Tippen des Motors in Werkseinstellung

Minimal- und Maximaldrehzahl

- Minimaldrehzahl - Werkseinstellung 0 [1/min]

Die Minimaldrehzahl ist die kleinste Drehzahl des Motors unabhängig vom Drehzahl-Sollwert. Eine Minimaldrehzahl ist z. B. bei Lüftern oder Pumpen sinnvoll.

- Maximaldrehzahl - Werkseinstellung 1500 [1/min]

Der Umrichter begrenzt die Drehzahl des Motors auf diesen Wert.

Den Umrichter in Werkseinstellung betreiben

In einfachen Anwendungen können Sie versuchen, den Antrieb mit einer Bemessungsleistung $< 18,5$ kW ohne weitere Inbetriebnahme zu betreiben. Prüfen Sie, ob die Regelungsqualität des Antriebs ohne Inbetriebnahme ausreichend für die Anforderungen der Anwendung ist.

Wir empfehlen Ihnen, den Antrieb mit den genauen Motordaten zu konfigurieren.

5.2.3 Funktionsmodule des Umrichters

Funktionsmodule

Nicht alle Funktionen des Umrichters sind bereits in der Werkseinstellung frei gegeben. Sie müssen z. B. die Funktion "Geber" frei geben, damit der Umrichter das Gebersignal auswertet.

Ein Funktionsmodul ist eine Menge von Funktionen des Umrichters, die Sie in Summe freigeben oder sperren können.

Die folgenden Funktionsmodule konfigurieren Sie in der Grundinbetriebnahme:

- Feldbusschnittstelle
- Drive-CLiQ-Schnittstelle
- Technologieregler für übergeordnete Regelungsaufgaben, z. B. eine Temperaturregelung
- Einfachpositionierer für die Lageregelung einer Achse
- Auswertung von Gebern
- Erweiterte Meldungen und Überwachungen



Erweiterte Meldungen (Seite 318)

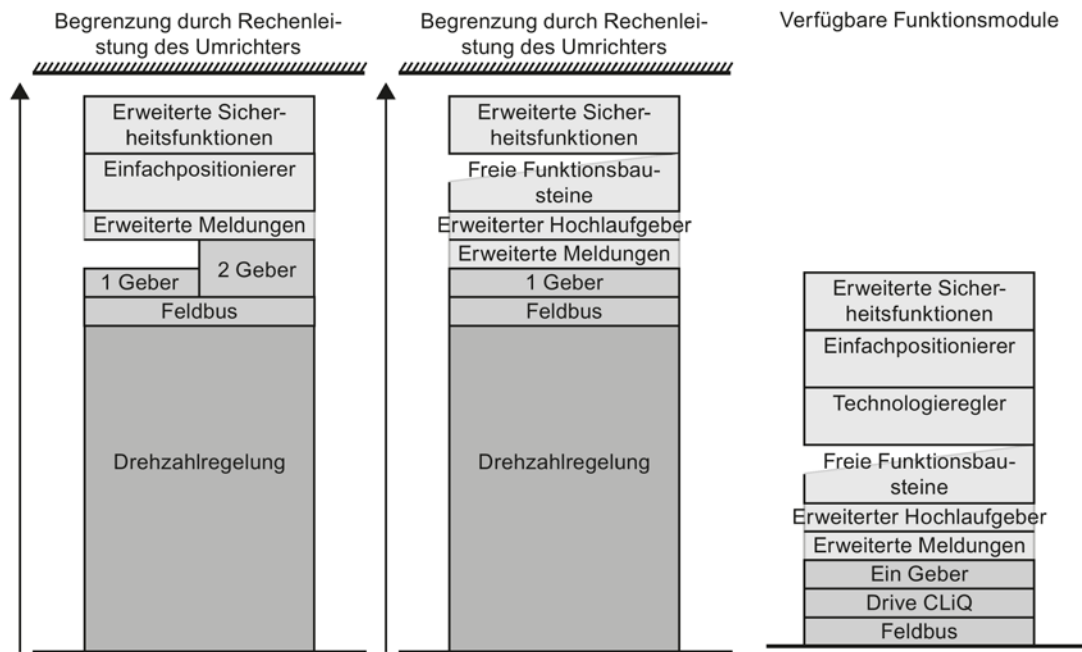
- Erweiterter Sollwertkanal, z. B. Motorpotenziometer und Festsollwerte
- Freie Funktionsblöcke für Steuerungsfunktionen im Umrichter

Die folgenden Funktionsmodule konfigurieren Sie im weiteren Verlauf der Inbetriebnahme:

- Mit den erweiterten Sicherheitsfunktionen überwachen Sie die Drehzahl des Motors.
- Der erweiterte Hochlaufgeber erlaubt das ruckfreie Beschleunigen und Bremsen des Motors.

Positionierantrieb mit einem oder zwei Gebern und erweiterten Sicherheitsfunktionen

Drehzahl geregelter Antrieb mit einem Geber, freien Funktionsbausteinen und erweiterten Sicherheitsfunktionen



Qualitative Auslastung des Umrichters durch frei gegebene Funktionsmodule

Die Rechenleistung des Umrichters ist für die typischen Anwendungen des Umrichters ausgelegt.

Jedes konfigurierte Funktionsmodul beansprucht einen Teil der Rechenleistung des Umrichters. Wenn Sie sämtliche Funktionsmodule des Umrichters frei geben, reagiert der Umrichter mit einer Störung, weil seine verfügbare Rechenleistung überschritten ist.

Konfigurieren Sie nur die Funktionsmodule, die Sie für Ihre Anwendung brauchen.



Weitere Informationen finden Sie im Internet:

FAQ Funktionskombinatorik (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/90157463>)

Geber für die Lageregelung

Der Umrichter kann einen zweiten Geber für die Lageregelung auswerten. Die Informationen zur Lageregelung finden Sie im Funktionshandbuch "Einfachpositionierer".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

5.3 Schnellinbetriebnahme mit einem PC

Die in diesem Handbuch abgebildeten Masken stellen allgemein gültige Beispiele dar. Je nach Umrichtertyp können Masken mehr oder weniger Einstellmöglichkeiten besitzen.

5.3.1 Projekt erstellen

Vorgehen

- ➔ 1 Um ein neues Projekt zu erstellen, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2
 1. Wählen Sie im Menü "Projekt" → "Neu...".
 2. Geben Sie Ihrem Projekt einen Namen Ihrer Wahl.
- Sie haben ein neues Projekt erstellt.

5.3.2 Über USB verbundenen Umrichter ins Projekt übernehmen

Vorgehen

- ➔ 1 Um einen über USB verbundenen Umrichter in Ihr Projekt zu übernehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2
 1. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters ein.
 2. Stecken Sie eine USB-Leitung zuerst auf Ihren PC und dann auf den Umrichter.
 3. Wenn Sie Umrichter und PC zum ersten Mal miteinander verbinden, installiert das PC-Betriebssystem die USB-Treiber.
 - Windows 7 installiert die Treiber automatisch.
 - Bei Windows XP müssen Sie einige System-Meldungen bestätigen.
 4. Starten Sie die Inbetriebnahmesoftware.
 5. Wählen Sie die Schaltfläche "Erreichbare Teilnehmer".

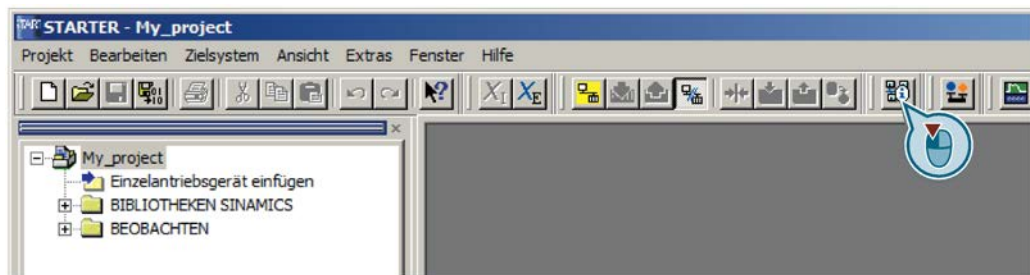


Bild 5-3 "Erreichbare Teilnehmer" im STARTER

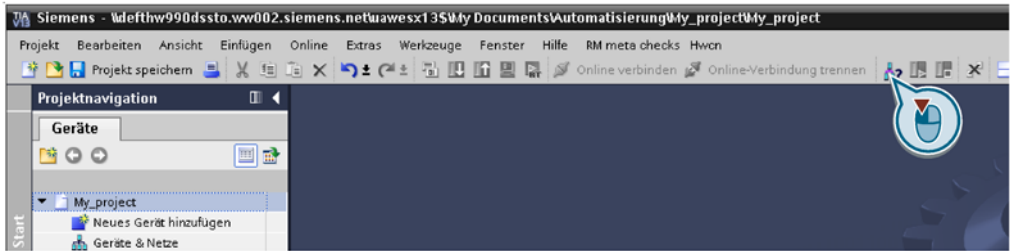


Bild 5-4 "Erreichbare Teilnehmer" im Startdrive

6. Wenn die USB-Schnittstelle passend eingestellt ist, zeigt die Maske "Erreichbare Teilnehmer" die erreichbaren Umrichter.

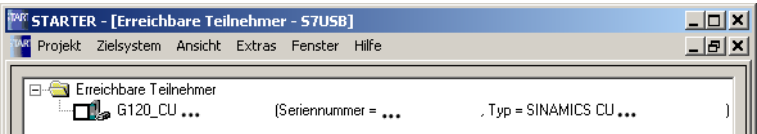


Bild 5-5 Gefundener Umrichter im STARTER

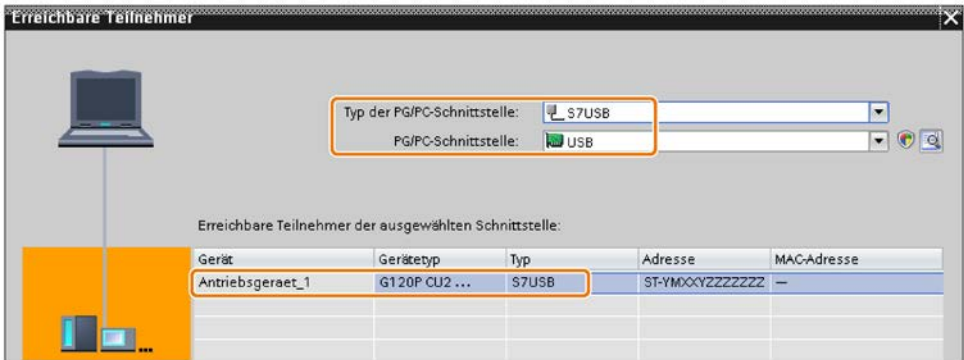


Bild 5-6 Gefundener Umrichter im Startdrive

Wenn die USB-Schnittstelle nicht richtig eingestellt ist, kommt die Meldung "keine weiteren Teilnehmer gefunden". Folgen Sie in diesem Fall der Beschreibung unten.

7. Weiteres Vorgehen:

Mit STARTER	Mit Startdrive
<ul style="list-style-type: none">• Markieren <input checked="" type="checkbox"/> Sie den Umrichter.• Wählen Sie die Schaltfläche "Übernehmen".	Übernehmen Sie den Umrichter in das Projekt über das Menü: "Online - Laden des Geräts als neue Station (Hardware und Software)".



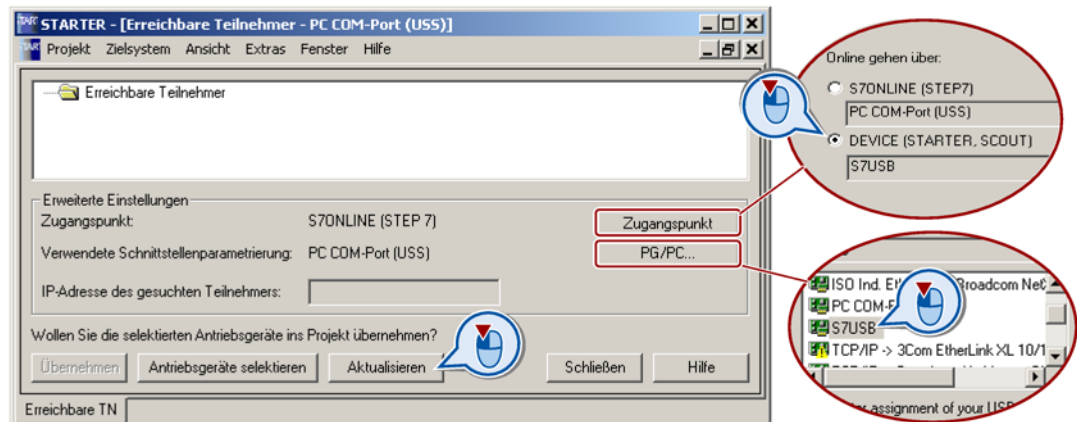
Sie haben einen über die USB-Schnittstelle erreichbaren Umrichter in Ihr Projekt übernommen.

USB-Schnittstelle im STARTER einstellen

Vorgehen



- 1 Um im STARTER die USB-Schnittstelle einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2
 1. Stellen Sie den "Zugangspunkt" auf "DEVICE (STARTER, Scout)" und die "PG/PC-Schnittstelle" auf "S7USB".
 2. Wählen Sie die Schaltfläche "Aktualisieren".



- Sie haben die USB-Schnittstelle eingestellt.
Der STARTER zeigt nun den über USB verbundenen Umrichter an.

5.3.3 Antrieb konfigurieren

5.3.3.1 Konfiguration starten

Konfiguration starten

Vorgehen

- ➔ 1 Um die Konfiguration zu starten, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2
1. Wählen Sie im STARTER den Antrieb, welchen Sie in Betrieb nehmen wollen.
 2. Starten Sie den Assistenten für die Gerätekonfiguration:

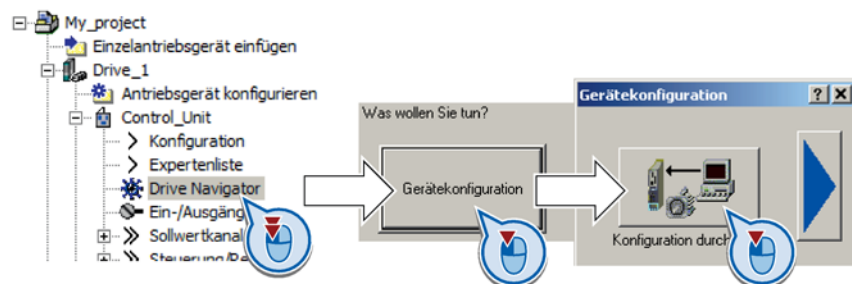


Bild 5-7 Konfiguration starten im STARTER

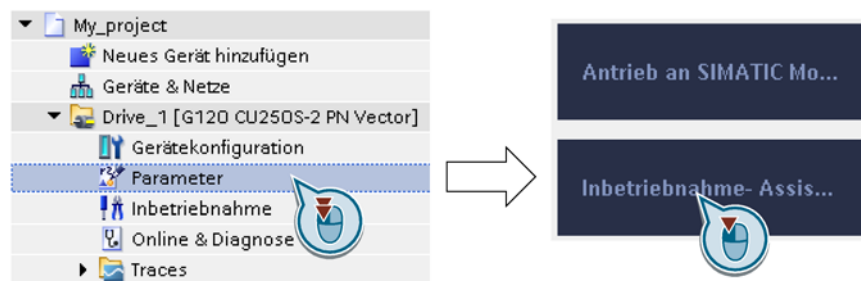


Bild 5-8 Konfiguration starten im Startdrive

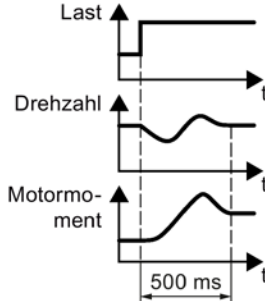
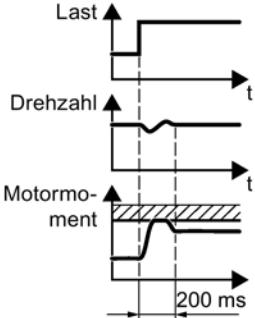
- Sie haben die Konfiguration gestartet.

Vorgehen

- ➔ 1 Um die Schnellinbetriebnahme durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2
1. ☒ Applikationsklasse Mit der Wahl einer Applikationsklasse belegt der Umrichter die Motorregelung mit den passenden Voreinstellungen:
 - [1] ➔ Standard Drive Control (Seite 131)
 - [2] ➔ Dynamic Drive Control (Seite 132)
 - [0] Expert - oder wenn keine Applikationsklasse angeboten wird:
 - ➔ Dynamic Drive Control (Seite 132)

Die geeignete Applikationsklasse wählen

Mit der Wahl einer Applikationsklasse belegt der Umrichter die Motorregelung mit passenden Einstellungen vor.

Applikations- klasse	Standard Drive Control	Dynamic Drive Control ohne Geber	Dynamic Drive Control mit Geber
Betreibbare Motoren	Asynchronmotoren	Asynchron- und Synchronmotoren	
Betreibbare Power Module	PM240, PM240-2, PM340		
Anwendungs- beispiele	<ul style="list-style-type: none">• Pumpen, Lüfter und Kompressoren mit Strömungskennlinie• Nass- oder Trocken-Strahltechnik• Mühlen, Mischer, Knetter, Brecher, Rührwerke• Horizontale Fördertechnik (Förderbänder, Rollenförderer, Kettenförderer)• Einfache Spindeln	<ul style="list-style-type: none">• Pumpen und Kompressoren mit Verdrängermaschinen• Drehöfen• Extruder• Zentrifugen	<ul style="list-style-type: none">• Vertikale Fördertechnik (Förderbänder, Rollenförderer, Kettenförderer)• Roll-/Fahrtreppen• Heber/Senker• Aufzüge• Hallenkrane• Seilbahnen• Regalbediengeräte
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">• Typische Ausregelzeit nach einer Drehzahländerung: 100 ms ... 200 ms• Typische Ausregelzeit nach einem Laststoß: 500 ms  <ul style="list-style-type: none">• Standard Drive Control ist für folgende Anforderungen geeignet:<ul style="list-style-type: none">– Motorleistungen < 45 kW– Hochlaufzeit 0 → Bemessungsdrehzahl (abhängig von der Motor-Bemessungsleistung): 1 s (0,1 kW) ... 10 s (45 kW)– Anwendungen mit stetigem Lastmoment ohne Laststöße• Standard Drive Control ist unempfindlich gegenüber ungenauer Einstellung der Motordaten	<ul style="list-style-type: none">• Typische Ausregelzeit nach einer Drehzahländerung: < 100 ms• Typische Ausregelzeit nach einem Laststoß: 200 ms• Dynamic Drive Control regelt und begrenzt das Motormoment• Wir empfehlen Dynamic Drive Control für folgende Anwendungen:<ul style="list-style-type: none">– Motorleistungen > 11 kW– Bei Laststößen 10 % ... >100 % des Motor-Bemessungsmoments• Dynamic Drive Control ist notwendig für eine Hochlaufzeit 0 → Bemessungsdrehzahl (abhängig von der Motor-Bemessungsleistung): < 1 s (0,1 kW) ... < 10 s (250 kW). 	<ul style="list-style-type: none">• Erreichbare Momentgenauigkeit: ± 5 % für 15 % ... 100 % der Bemessungsdrehzahl• Die Regelung erweitert die Drehmomentgenauigkeit von ± 5 % auf Drehzahlen < 15 % der Bemessungsdrehzahl.




Applikations- klasse	Standard Drive Control	Dynamic Drive Control ohne Geber	Dynamic Drive Control mit Geber
Max. Aus- gangsfrequenz	550 Hz	240 Hz	
Drehmoment- regelung	Ohne Drehmomentregelung	Drehzahlregelung mit unterlagerter Drehmomentregelung	
Lageregelung	Ohne Lageregelung	<ul style="list-style-type: none"> Positionierzyklen mit der Funktion "Einfachpositionierer" > ca. 500ms Speicherkarte mit Lizenz "Einfachpositionierer" erforderlich 	
		<ul style="list-style-type: none"> Die Einfachpositionierer-Funktion "Fahren auf Festanschlag" ist nicht möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Einschränkungen der Funktionen des Einfachpositionierers
Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> Im Gegensatz zu "Dynamic Drive Control" ist kein Drehzahlregler einzustellen Im Vergleich zur "Konfiguration für Experten": <ul style="list-style-type: none"> Vereinfachte Inbetriebnahme durch vorbelegte Motordaten Reduzierte Parametermenge 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierte Parametermenge im Vergleich zur "Konfiguration für Experten" 	

5.3.3.2 Standard Drive Control

Vorgehen für die Applikationsklasse [1]: Standard Drive Control

2. ☒ **Regelungsstruktur** Wählen Sie die für Ihre Anwendung notwendigen Funktionsmodule.

Wählen Sie hier weitere Funktionen Ihrer Applikation:
☒ Technologieregler
☒ Fehlermeldungen/Überwachungen
☐ Freie Funktionsblöcke
3. ☒ **I/O-Konfiguration** Wählen Sie die I/O-Konfiguration zur Vorbelegung der Schnittstellen des Umrichters.




 Werkseinstellung der Schnittstellen (Seite 91)
 Voreinstellungen der Schnittstellen (Seite 93)
4. ☒ **Antriebseinstellung** Stellen Sie die Motornorm und die Umrichter-Anschlussspannung ein.
5. ☒ **Motor** Wählen Sie Ihren Motor aus.
6. ☒ **Motordaten** Wenn Sie Startdrive verwenden, ist dieser Inbetriebnahmeschritt im Schritt 5 enthalten.
 Geben Sie die Motordaten laut dem Typenschild Ihres Motors ein.
 Wenn Sie einen Motor anhand seiner Artikelnummer ausgewählt haben, sind die Daten bereits eingetragen.
7. ☒ **Wichtige Parameter** Stellen Sie die wichtigsten Parameter passend zu Ihrer Anwendung ein.
8. ☒ **Antriebsfunktionen** Wählen Sie die technologische Verwendung:
 - [0] Konstante Last: Typische Anwendungen sind Förderantriebe
 - [1] Drehzahlabhängige Last: Typische Anwendungen sind Pumpen und Lüfter
 Motoridentifikation:
 - [1]: Empfohlene Einstellung. Motordaten im Stillstand und bei drehendem Motor messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.
 - [2]: Motordaten im Stillstand messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.
 Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Motor nicht frei drehen kann - z. B. bei einem mechanisch begrenzten Fahrbereich.
 - [3]: Motordaten bei drehendem Motor messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.
 - [11]: Einstellung wie [1]. Nach der Motordatenidentifikation beschleunigt der Motor auf den aktuell vorliegenden Sollwert.
 - [12]: Einstellung wie [2]. Nach der Motordatenidentifikation beschleunigt der Motor auf den aktuell vorliegenden Sollwert.
9.  Geber konfigurieren und Konfiguration fertig stellen (Seite 137)

5.3.3.3 Dynamic Drive Control

Vorgehen für die Applikationsklasse [2]: Dynamic Drive Control

2. ☒ Regelungsstruktur Wählen Sie die für Ihre Anwendung notwendigen Funktionsmodule.

Wählen Sie hier weitere Funktionen Ihrer Applikation:
☒ Technologieregler
☒ Fehlermeldungen/Überwachungen
☐ Freie Funktionsblöcke
3. ☒ I/O-Konfiguration Wählen Sie die I/O-Konfiguration zur Vorbelegung der Schnittstellen des Umrichters.

 Werkseinstellung der Schnittstellen (Seite 91)
 Voreinstellungen der Schnittstellen (Seite 93)
4. ☒ Antriebseinstellung Stellen Sie die Motornorm und die Umrichter-Anschlussspannung ein.
5. ☒ Motor Wählen Sie Ihren Motor aus.
6. ☒ Motordaten Wenn Sie Startdrive verwenden, ist dieser Inbetriebnahmeschritt im Schritt 5 enthalten.
 Geben Sie die Motordaten laut dem Typenschild Ihres Motors ein.
 Wenn Sie einen Motor anhand seiner Artikelnummer ausgewählt haben, sind die Daten bereits eingetragen.
7. ☒ Wichtige Parameter Stellen Sie die wichtigsten Parameter passend zu Ihrer Anwendung ein.
8. ☒ Antriebsfunktionen Technologische Verwendung:
 - [0]: Empfohlene Einstellung in allen Anwendungen mit Drehzahlgeber. Für Standardanwendungen.
 - [1]: Empfohlene Einstellung für Anwendungen ohne Geber mit kurzen Hoch- und Rücklaufzeiten. Die Einstellung ist aber nicht geeignet für Hubwerke und Hebezeuge.
 - [5] Empfohlene Einstellung für Anwendungen ohne Geber mit hohem Losbrechmoment.
 Motoridentifikation:
 - [1]: Empfohlene Einstellung. Motordaten im Stillstand und bei drehendem Motor messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.
 - [2]: Motordaten im Stillstand messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.
 Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Motor nicht frei drehen kann - z. B. bei einem mechanisch begrenzten Fahrbereich.
 - [3]: Motordaten bei drehendem Motor messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.
 - [11]: Einstellung wie [1]. Nach der Motordatenidentifikation beschleunigt der Motor auf den aktuell vorliegenden Sollwert.
 - [12]: Einstellung wie [2]. Nach der Motordatenidentifikation beschleunigt der Motor auf den aktuell vorliegenden Sollwert.
9.  Geber konfigurieren und Konfiguration fertig stellen (Seite 137)

Vorgehen ohne Applikationsklasse oder für die Applikationsklasse [0]: Expert

2. ☒ **Regelungsstruktur** Wählen Sie die für Ihre Anwendung notwendigen Funktionsmodule.
Wählen Sie die Regelungsart.
3. ☒ **I/O-Konfiguration** Wählen Sie die I/O-Konfiguration zur Vorbelegung der Schnittstellen des Umrichters.
 - Werkseinstellung der Schnittstellen (Seite 91)
 - Voreinstellungen der Schnittstellen (Seite 93)
4. ☒ **Antriebs-einstellung** Stellen Sie die Motornorm und die Umrichter-Anschluss-spannung ein.
Wählen Sie die Anwendung für den Umrichter:
 - "[0] Lastspiel mit hoher Überlast für dynamische Anwendungen, z. B. Fördertechnik.
 - "[1] Lastspiel mit leichter Überlast ..." für wenig dynamische Anwendungen, z. B. Pumpen oder Lüfter.
 - [6], [7]: Lastspiele für Anwendungen mit geberlosem Synchronmotor 1FK7.
5. ☒ **Motor** Wählen Sie Ihren Motor aus.
6. ☒ **Motordaten** Geben Sie die Motordaten laut dem Typenschild Ihres Motors ein.
Wenn Sie einen Motor anhand seiner Artikelnummer ausgewählt haben, sind die Daten bereits eingetragen.
7. ☒ **Wichtige Parameter** Stellen Sie die wichtigsten Parameter passend zu Ihrer Anwendung ein.
8. ☒ **Antriebsfunktionen** Technologische Verwendung:
 - [0]: In allen Anwendungen, die nicht unter [1] ... [3] fallen
 - [1]: Anwendungen mit Pumpen und Lüftern
 - [2]: Anwendungen mit kurzen Hoch- und Rücklaufzeiten. Die Einstellung ist aber nicht geeignet für Hubwerke und Hebezeuge.
 - [3]: Einstellung nur bei stationärem Betrieb mit langsamen Drehzahländerungen. Wenn Laststöße im Betrieb nicht auszuschließen sind, empfehlen wir die Einstellung [1].

Motoridentifikation:

- [1]: Empfohlene Einstellung. Motordaten im Stillstand und bei drehendem Motor messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.
- [2]: Motordaten im Stillstand messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.

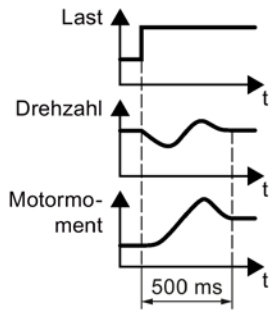
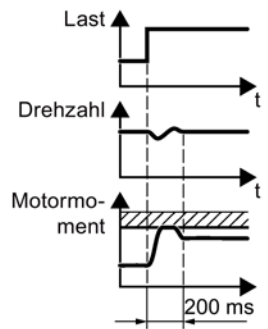
Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Motor nicht frei drehen kann - z. B. bei einem mechanisch begrenzten Fahrbereich.

- [3]: Motordaten bei drehendem Motor messen. Nach der Motordatenidentifikation schaltet der Umrichter den Motor aus.
- [11]: Einstellung wie [1]. Nach der Motordatenidentifikation beschleunigt der Motor auf den aktuell vorliegenden Sollwert.
- [12]: Einstellung wie [2]. Nach der Motordatenidentifikation beschleunigt der Motor auf den aktuell vorliegenden Sollwert.

Berechnung der Motorparameter: wählen Sie "Vollständige Berechnung".

9.  Geber konfigurieren und Konfiguration fertig stellen (Seite 137)

Die geeignete Regelungsart wählen

Regelungsart	U/f-Steuerung oder Fluss-Stromregelung (FCC)	Vektorregelung ohne Geber	Vektorregelung mit Geber
Betreibbare Motoren	Asynchronmotoren	Asynchron- und Synchronmotoren	
Betreibbare Power Module	PM240, PM240-2, PM340		
Anwendungsbeispiele	<ul style="list-style-type: none">Pumpen, Lüfter und Kompressoren mit StrömungskennlinieNass- oder Trocken-StrahltechnikMühlen, Mischer, Knetter, Brecher, RührwerkeHorizontale Fördertechnik (Förderbänder, Rollenförderer, Kettenförderer)Einfache Spindeln	<ul style="list-style-type: none">Pumpen und Kompressoren mit VerdrängermaschinenDrehöfenExtruderZentrifugen	<ul style="list-style-type: none">Vertikale Fördertechnik (Förderbänder, Rollenförderer, Kettenförderer)Roll-/FahrtreppenHeber/SenkerAufzügeHallenkraneSeilbahnenRegalbediengeräte
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">Reagiert auf Drehzahländerungen mit einer typischen Einschwingzeit von 100 ms ... 200 msReagiert auf Laststöße mit einer typischen Einschwingzeit von 500 ms 	<ul style="list-style-type: none">Die Vektorregelung reagiert auf Drehzahländerungen mit einer typischen Einschwingzeit von < 100 msDie Vektorregelung reagiert auf Laststöße mit einer typischen Einschwingzeit 200 msDie Vektorregelung ist in folgenden Fällen erforderlich:<ul style="list-style-type: none">Für Hochlaufzeiten 0 → Nenndrehzahl < 2 sFür Anwendungen mit schnellen und hohen Laststößen	
		<ul style="list-style-type: none">Erreichbare Momentgenauigkeit: ± 5 % für 15 % ... 100 % der Bemessungsdrehzahl	<ul style="list-style-type: none">Die Regelung erweitert die Drehmomentgenauigkeit von ± 5 % auf Drehzahlen < 15 % der Bemessungsdrehzahl.
Max. Ausgangsfrequenz	550 Hz	240 Hz	
Drehmomentregelung	Ohne Drehmomentregelung	Drehzahlregelung mit unterlagerter Drehmomentregelung	

Regelungsart	U/f-Steuerung oder Fluss-Stromregelung (FCC)	Vektorregelung ohne Geber	Vektorregelung mit Geber
Lageregelung	Ohne Lageregelung	<ul style="list-style-type: none"> Positionierzyklen mit der Funktion "Einfachpositionierer" > ca. 500ms Speicherkarte mit Lizenz "Einfachpositionierer" erforderlich 	
		<ul style="list-style-type: none"> Die Einfachpositionierer-Funktion "Fahren auf Festanschlag" ist nicht möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Einschränkungen der Funktionen des Einfachpositionierers
Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> Im Gegensatz zu "Dynamic Drive Control" ist kein Drehzahlregler einzustellen Im Vergleich zur "Konfiguration für Experten": <ul style="list-style-type: none"> Vereinfachte Inbetriebnahme durch vorbelegte Motordaten Reduzierte Parametermenge 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierte Parametermenge im Vergleich zur "Konfiguration für Experten" 	

5.3.3.4 Geber konfigurieren und Konfiguration fertig stellen

9. ☒ Geber

Stellen Sie Folgendes ein:

- Wählen Sie, ob der Umrichter einen oder zwei Geber auswertet.
- Wählen Sie die Schnittstelle, über die der Umrichter den Geber auswertet.
- Wählen Sie einen der Standardgeber aus der Liste der Gebertypen.
 - Codenummer < 1000: Geber mit integriertem DRIVE-CLiQ
 - 100x: Resolver mit unterschiedlicher Polpaarzahl
 - 2xxx: sin/cos-Geber
 - 3xxx: HTL/TTL-Geber und SSI-Geber

Wenn Sie Ihren Geber nicht in der Liste finden, wählen Sie zunächst einen möglichst ähnlichen Gebertyp. Setzen Sie die Konfiguration fort und passen Sie anschließend die Geberdaten an.



Geberdaten anpassen (Seite 138)

10. ☒ Maßsystem

Dieser Schritt ist nur sichtbar, wenn Sie den Einfachpositionierer konfiguriert haben.

Wählen Sie den Geber, den Sie für die Erfassung der Lage verwenden.

11. ☒ Mechanik

Dieser Schritt ist nur sichtbar, wenn Sie den Einfachpositionierer konfiguriert haben.

Sie dürfen diesen Schritt zunächst übergehen. Die Einstellungen sind im Rahmen der Inbetriebnahme des Einfachpositionierers erläutert im Funktionshandbuch "Einfachpositionierer".

12. ☐ Zusammenfassung

Beenden Sie die Grundinbetriebnahme mit .

Sichern Sie Ihr Projekt .



Sie haben alle Daten eingegeben, die für die Grundinbetriebnahme Ihres Umrichters notwendig sind.

5.3.4 Geberdaten anpassen

Voraussetzungen

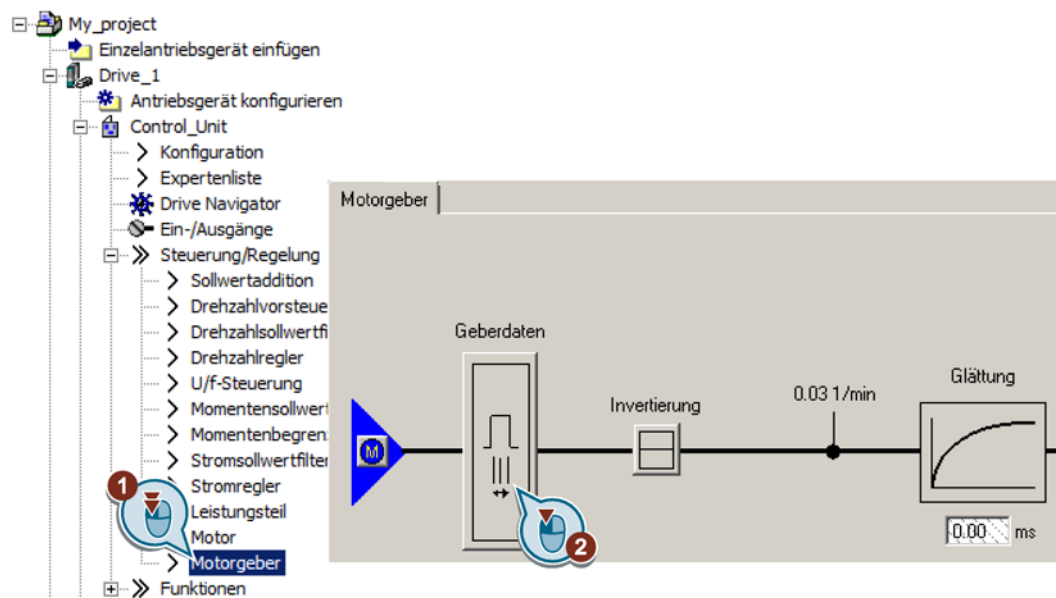
- Sie haben einen Gebertyp gewählt, der nicht exakt zu Ihrem Geber passt, weil er nicht in der Liste der voreingestellten Gebertypen enthalten ist.
- Sie haben den Antrieb fertig konfiguriert.

Vorgehen mit STARTER



Um die Geberdaten anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Maske "Motorgeber".
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Geberdaten".



3. In der Maske "Geberdaten" haben Sie Zugriff auf folgende Einstellungen:

- Sie können alle Geberdaten ändern.
- Sie können einen anderen Gebertyp wählen. Der STARTER bietet in dieser Maske nur die Gebertypen an, die für die konfigurierte Schnittstelle erlaubt sind.

Wenn Sie eine andere Geberschnittstelle einstellen wollen, müssen Sie den Umrichter neu konfigurieren.

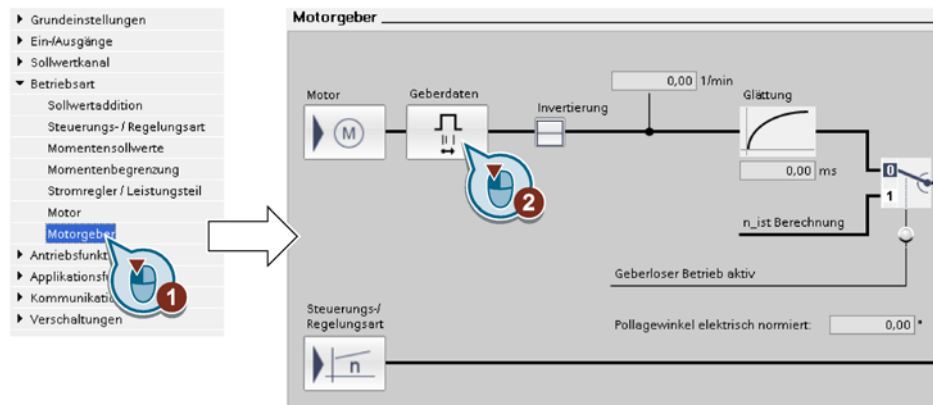


Sie haben die Geberdaten angepasst.

Vorgehen mit Startdrive

Um die Geberdaten anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Maske "Motorgeber".
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Geberdaten".



3. In der Maske "Geberdaten" haben Sie Zugriff auf folgende Einstellungen:

- Sie können alle Geberdaten ändern.
- Sie können einen anderen Gebertyp wählen. Der STARTER bietet in dieser Maske nur die Gebertypen an, die für die konfigurierte Schnittstelle erlaubt sind.

Wenn Sie eine andere Geberschnittstelle einstellen wollen, müssen Sie den Umrichter neu konfigurieren.

- Sie haben die Geberdaten angepasst.



Absolutwertgeber einstellen (Seite 510)


5.3.5 Konfigurierte Daten in den Antrieb laden

Konfigurierte Daten in den Antrieb laden

Vorgehen mit STARTER



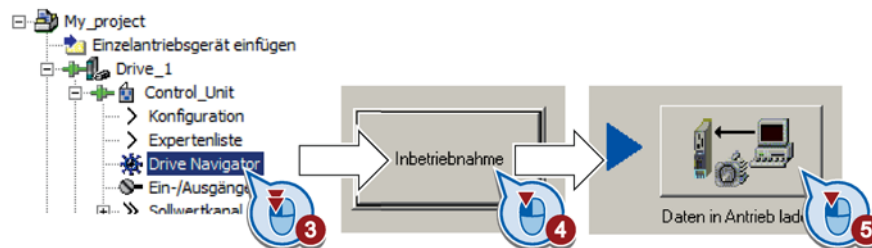
Um die konfigurierten Daten in den Antrieb zu laden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie Ihren Antrieb.
2. Gehen Sie online: .

Der STARTER vergleicht Ihre Konfiguration mit dem realen Umrichter. Der STARTER meldet Unterschiede im "Online/Offline-Vergleich".

Bestätigen Sie die Meldung mit der Schaltfläche "HW-Konfiguration ins PG laden".

3. Öffnen Sie den "Drive Navigator".




4. Wählen Sie die Schaltfläche "Inbetriebnahme".
5. Wählen Sie die Schaltfläche "Daten in Antrieb laden".
6. ☒ Wählen Sie in der darauf folgenden Maske "Nach dem Laden RAM nach ROM kopieren".
7. Laden Sie Ihre Konfiguration in den Umrichter.
8. Warten Sie, bis das Laden abgeschlossen ist.
9. Schließen Sie die Maske "Inbetriebnahme".

- ☐ Sie haben Ihre Konfiguration in den Antrieb geladen und damit die Inbetriebnahme durchgeführt.

Vorgehen mit Startdrive



Um die konfigurierten Daten in den Antrieb zu laden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie Ihren Antrieb.
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Laden in Gerät" .
3. ☒ Wählen Sie in der darauf folgenden Maske "Parametrierung im EEPROM sichern".
4. Laden Sie Ihre Konfiguration in den Umrichter.
5. Warten Sie, bis das Laden abgeschlossen ist.

- ☐ Sie haben Ihre Konfiguration in den Antrieb geladen und damit die Inbetriebnahme durchgeführt.

5.3.6 Motordaten identifizieren

Motordaten identifizieren

**WARNUNG****Lebensgefahr durch Maschinenbewegungen bei aktiver Motordatenidentifikation**

Die stehende Messung kann den Motor um einige Umdrehungen bewegen. Die drehende Messung beschleunigt den Motor bis zur Bemessungsdrehzahl. Sichern Sie gefährliche Anlagenteile vor Beginn der Motordatenidentifikation ab:

- Prüfen Sie vor dem Einschalten, dass niemand an der Maschine arbeitet oder sich im Arbeitsbereich der Maschine aufhält.
- Sichern Sie den Arbeitsbereich der Maschinen gegen unbeabsichtigten Aufenthalt.
- Senken Sie hängende Lasten auf den Boden ab.

Voraussetzungen

- Sie haben in der Schnellinbetriebnahme eine Methode zur Motordatenidentifikation gewählt, z. B. die Messung der Motordaten im Stillstand

Der Umrichter meldet nach Abschluss der Schnellinbetriebnahme die Warnung A07991.

- Der Motor ist auf Umgebungstemperatur abgekühlt.

Eine zu hohe Motortemperatur verfälscht die Ergebnisse der Motordatenidentifikation.

Vorgehen mit STARTER

- ➔ 1 Um die Motordatenidentifikation und die Optimierung der Motorregelung zu starten, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 2
1. Öffnen Sie die Steuertafel.

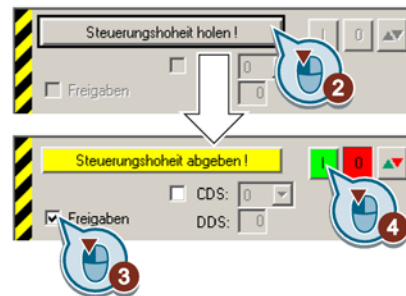
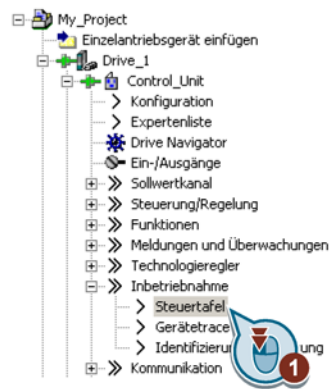



Bild 5-9 Steuertafel

2. Holen Sie sich die Steuerungshoheit für den Umrichter.
3. Setzen Sie die "Freigaben"
4. Schalten Sie den Motor ein.

Der Umrichter startet die Motordatenidentifikation. Diese Messung kann einige Minuten dauern.

Je nach Einstellung schaltet der Umrichter den Motor nach Abschluss der Motordatenidentifikation den Motor aus oder beschleunigt auf den aktuell vorliegenden Sollwert.

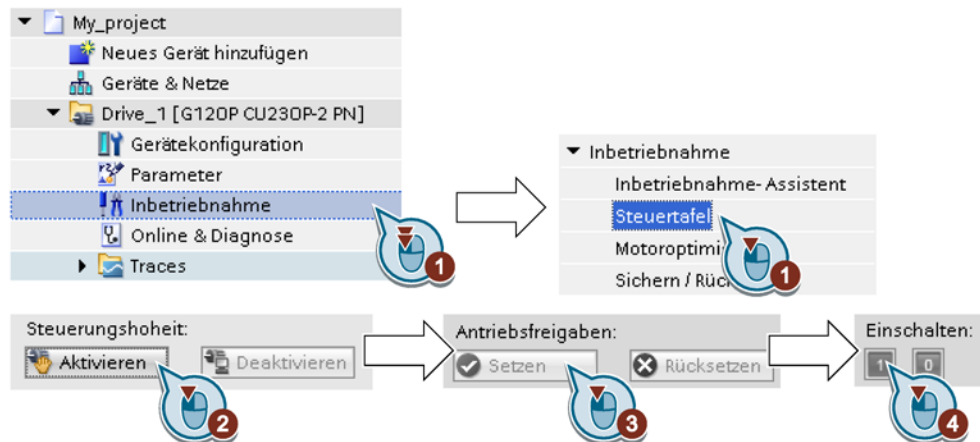
5. Falls erforderlich, schalten Sie den Motor aus.
6. Geben Sie die Steuerungshoheit nach der Motordatenidentifikation wieder zurück.
7. Wählen Sie die Schaltfläche  (RAM nach ROM).

-  Sie haben die Motordatenidentifikation abgeschlossen.

Vorgehen mit Startdrive

- ➔ 1 Um die Motordatenidentifikation und die Optimierung der Motorregelung zu starten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Steuertafel.



2. Holen Sie sich die Steuerungshoheit für den Umrichter.

3. Setzen Sie die "Antriebsfreigaben"

4. Schalten Sie den Motor ein.

Der Umrichter startet die Motordatenidentifikation. Diese Messung kann einige Minuten dauern.

Je nach Einstellung schaltet der Umrichter den Motor nach Abschluss der Motordatenidentifikation den Motor aus oder beschleunigt auf den aktuell vorliegenden Sollwert.

5. Falls erforderlich, schalten Sie den Motor aus.

6. Geben Sie die Steuerungshoheit nach der Motordatenidentifikation wieder zurück.

7. Sichern Sie die Einstellungen im Umrichter (RAM → EEPROM):



- Sie haben die Motordatenidentifikation abgeschlossen.

Selbstoptimierung der Drehzahlregelung

Wenn Sie neben der Motordatenidentifikation auch noch eine drehende Messung mit Selbstoptimierung der Drehzahlregelung gewählt haben, müssen Sie den Motor nochmals wie oben beschrieben einschalten und den Optimierungsablauf abwarten.

5.4 Rücksetzen auf Werkseinstellung

Es gibt Fälle, in denen bei der Inbetriebnahme etwas schief läuft, z. B.:

- Während der Inbetriebnahme wurde die Netzspannung unterbrochen und Sie können die Inbetriebnahme nicht abschließen.
- Sie haben sich bei der Inbetriebnahme verrannt und können die einzelnen Einstellungen nicht mehr nachvollziehen.
- Sie wissen nicht, ob der Umrichter schon einmal im Einsatz war.

Setzen Sie den Umrichter in solchen Fällen auf die Werkseinstellung zurück.

Rücksetzen auf Werkseinstellung bei frei gegebenen Sicherheitsfunktionen

Wenn Sie integrierte Sicherheitsfunktionen des Umrichters nutzen, z. B. "Safe Torque Off", müssen Sie die Sicherheitsfunktionen getrennt von den restlichen Einstellungen des Umrichters zurücksetzen.

Die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen sind durch ein Passwort geschützt.

Einstellungen, die das Rücksetzen auf Werkseinstellung nicht ändert

Die Kommunikationseinstellungen und die Einstellungen der Motornorm (IEC/NEMA) werden durch Rücksetzen auf Werkseinstellung nicht verändert.

5.4.1 Sicherheitsfunktionen auf Werkseinstellung zurücksetzen

Vorgehen mit STARTER



1 Um die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen auf Werkseinstellung zurückzusetzen, ohne die Standard-Einstellungen zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Öffnen Sie die Maske der Sicherheitsfunktionen.
3. Wählen Sie die Schaltfläche zum Wiederherstellen der Werkseinstellungen.



4. Geben Sie das Passwort für die Sicherheitsfunktionen ein.
5. Bestätigen Sie das Speichern der Parameter (RAM nach ROM).
6. Gehen Sie offline.
7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
8. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
9. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

- Sie haben die Einstellung der Sicherheitsfunktionen im Umrichter auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

Ausnahme: Das Passwort für die Sicherheitsfunktionen wird nicht zurückgesetzt.



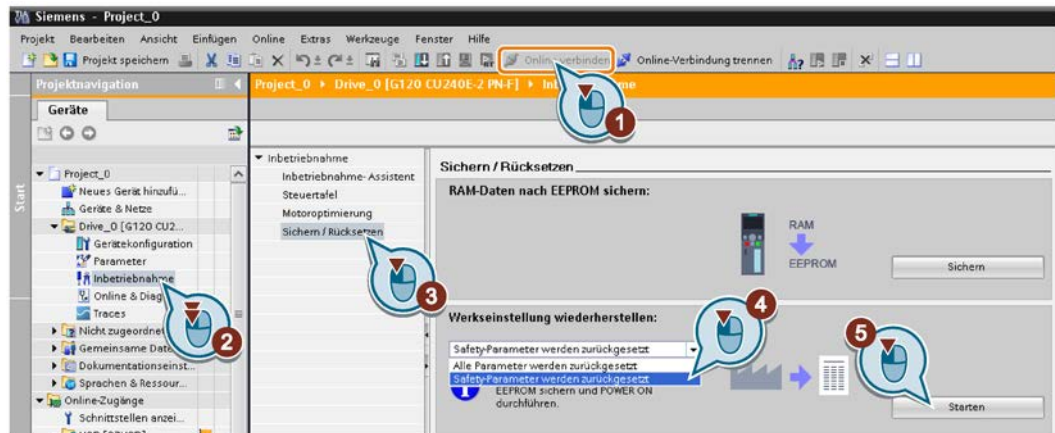
Passwort der Sicherheitsfunktionen (Seite 337)

Vorgehen mit Startdrive



Um die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen auf Werkseinstellung zurückzusetzen, ohne die Standard-Einstellungen zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.



2. Wählen Sie "Inbetriebnahme".
3. Wählen Sie "Sichern / Rücksetzen".
4. Wählen Sie "Safety-Parameter werden zurückgesetzt".
5. Wählen Sie die Schaltfläche "Starten".
6. Geben Sie das Passwort für die Sicherheitsfunktionen ein.
7. Bestätigen Sie das Speichern der Parameter (RAM nach ROM).
8. Gehen Sie offline.
9. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
10. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
11. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.



Sie haben die Einstellung der Sicherheitsfunktionen im Umrichter auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

Ausnahme: Das Passwort für die Sicherheitsfunktionen wird nicht zurückgesetzt.



Passwort der Sicherheitsfunktionen (Seite 337)



Vorgehen mit einem Operator Panel

1 Um die Sicherheitsfunktionen im Umrichter auf Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 2
 1. Setzen Sie p0010 = 30
Einstellungen zurücksetzen aktivieren.
 2. p9761 = ...
Geben Sie das Passwort für die Sicherheitsfunktionen ein
 3. Starten Sie das Rücksetzen mit p0970 = 5.
 4. Warten Sie, bis der Umrichter p0970 = 0 setzt.
 5. Setzen Sie p0971 = 1.
 6. Warten Sie, bis der Umrichter p0971 = 0 setzt.
 7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
 8. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
 9. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
- ☐ Sie haben die Sicherheitsfunktionen Ihres Umrichters auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

5.4.2 Einstellungen (ohne Sicherheitsfunktionen) auf Werkseinstellungen zurücksetzen

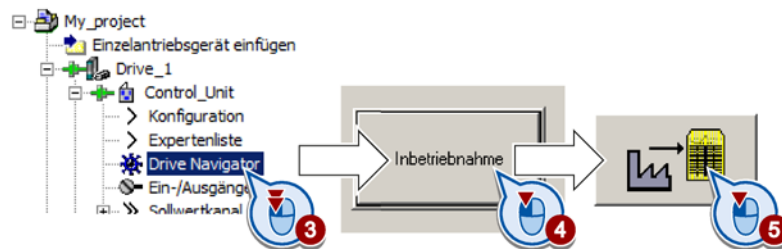
Die Einstellungen des Umrichters auf Werkseinstellung zurücksetzen

Vorgehen mit STARTER



Um den Umrichter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie Ihren Antrieb.
2. Gehen Sie online.
3. Öffnen Sie den "Drive Navigator".



4. Wählen Sie die Schaltfläche "Inbetriebnahme".
5. Wählen Sie die Schaltfläche "Werkseinstellung".
6. ☒ Wählen Sie in der Maske "Nach dem Laden RAM nach ROM kopieren".
7. Starten Sie das Zurücksetzen.
8. Warten Sie, bis der Umrichter auf Werkseinstellung zurückgesetzt ist.



Sie haben den Umrichter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

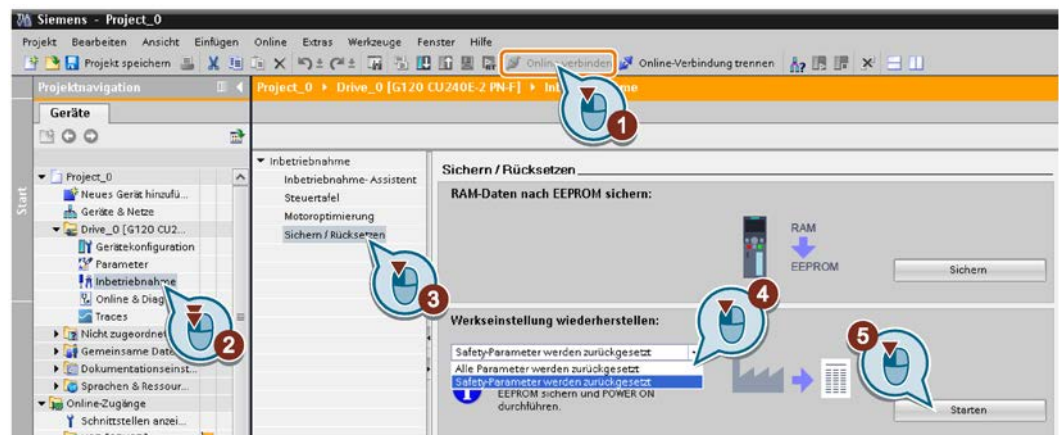
Vorgehen mit Startdrive



1
2

Um den Umrichter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Wählen Sie "Inbetriebnahme".
3. Wählen Sie "Sichern / Rücksetzen".
4. Wählen Sie "Alle Parameter werden zurückgesetzt".
5. Wählen Sie die Schaltfläche "Starten".



6. Warten Sie, bis der Umrichter auf Werkseinstellung zurückgesetzt ist.



Sie haben den Umrichter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Vorgehen mit dem Operator Panel BOP-2



Um den Umrichter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

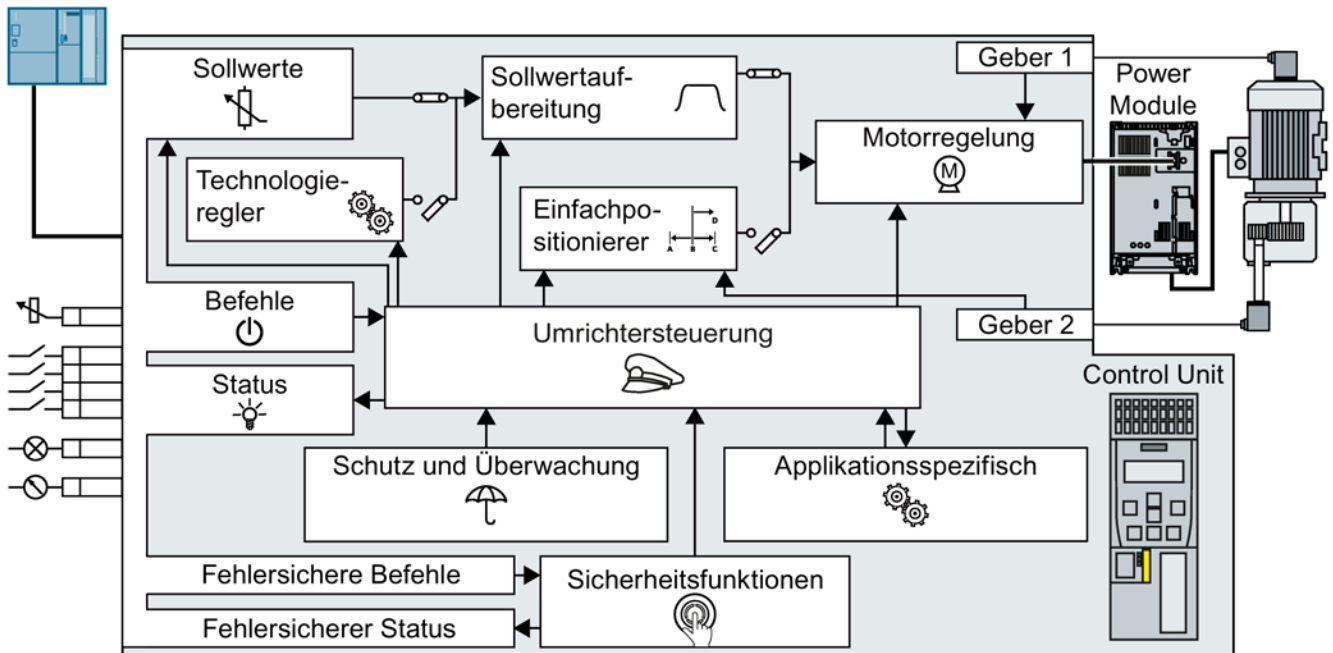
1. Wählen Sie im Menü "Extras" den Eintrag "DRVRESET"
2. Bestätigen das Rücksetzen mit der OK-Taste.
3. Warten Sie, bis der Umrichter auf Werkseinstellung zurückgesetzt ist.



Sie haben den Umrichter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Erweiterte Inbetriebnahme

6.1 Übersicht der Umrichterfunktionen



Die **Umrichtersteuerung** hat die Oberhoheit über alle anderen Funktionen des Umrichters. Sie legt unter anderem fest, wie der Umrichter auf die Befehle der übergeordneten Steuerung reagiert.



Umrichtersteuerung (Seite 153)



Die **Befehle** der übergeordneten Steuerung gelangen über Digitaleingänge oder den Feldbus zum Umrichter. Der Umrichter gibt seine **Statusmeldungen** an die Ausgänge der Control Unit oder an den Feldbus zurück.



Voreinstellung der Klemmenleiste anpassen (Seite 155)



Umrichter an den Feldbus anbinden (Seite 110)



Sie müssen einen **Sollwert** festlegen, der z. B. die Drehzahl des Motors bestimmt.



Sollwerte (Seite 210)



Die **Sollwertaufbereitung** verhindert über den Hochlaufgeber Drehzahlsprünge und begrenzt die Drehzahl auf einen zulässigen Maximalwert.



Sollwertaufbereitung (Seite 220)



Die **Motorregelung** sorgt dafür, dass der Motor dem Drehzahlsollwert folgt. Sie können zwischen Vektorregelung oder U/f-Steuerung wählen.



Motorregelung (Seite 230)



Die Funktionen zum **Schutz und Überwachung** verhindern Schäden an Motor, Umrichter und Arbeitsmaschine, z. B. durch Temperaturkontrolle oder Momentenüberwachung.



Schutzfunktionen (Seite 257)



Die **applikationsspezifischen** Funktionen steuern z. B. eine Motorhaltebremse an oder erlauben eine übergeordnete Druck- oder Temperaturregelung mit dem Technologieregler.



Applikationsspezifische Funktionen (Seite 271)



Die **Sicherheitsfunktionen** erfüllen erhöhte Anforderungen an die funktionale Sicherheit des Antriebs.

Die Basisfunktionen schalten das Drehmoment des Antriebs sicher ab.



Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) (Seite 334)

Die erweiterten Sicherheitsfunktionen überwachen die Drehzahl des Antriebs. Für den Betrieb der erweiterten Funktionen brauchen Sie eine Lizenz.



Lizenzierte Funktionen freischalten (Seite 490).

Die erweiterten Sicherheitsfunktionen sind beschrieben im Funktionshandbuch "Safety Integrated".



Übersicht der Handbücher (Seite 522).



Der **Einfachpositionierer** fährt eine Achse lagegeregelt zu einer Zielposition.

Für den Betrieb des Einfachpositionierers brauchen Sie eine Lizenz.



Lizenzierte Funktionen freischalten (Seite 490).

Der Einfachpositionierer ist beschrieben im Funktionshandbuch "Einfachpositionierer".



Übersicht der Handbücher (Seite 522).

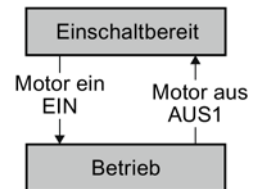
6.2 Umrichtersteuerung

6.2.1 Motor ein- und ausschalten



Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung geht der Umrichter normalerweise in den Zustand "Einschaltbereit". In diesem Zustand wartet der Umrichter auf den Befehl zum Einschalten des Motors:

- Mit dem Befehl EIN schaltet der Umrichter den Motor ein. Der Umrichter wechselt in den Zustand "Betrieb".
- Nach dem Befehl AUS1 bremst der Umrichter den Motor. Nach Erreichen des Stillstands schaltet der Umrichter den Motor aus. Der Umrichter ist wieder "Einschaltbereit".



Umrichterzustände und Befehle zum Ein- und Ausschalten des Motors

Außer EIN/AUS1, "Einschaltbereit" und "Betrieb" gibt es weitere Umrichterzustände und Befehle zum Ein- und Ausschalten des Motors:

- AUS2 - der Umrichter schaltet den Motor sofort aus, ohne ihn vorher zu bremsen.
- AUS3 - dieser Befehl bedeutet "Schnellhalt". Nach AUS3 bremst der Umrichter den Motor mit der AUS3-Rücklaufzeit. Nach Erreichen des Stillstands schaltet der Umrichter den Motor aus.

Der Befehl wird oft für außergewöhnliche Betriebsfälle verwendet, für die ein besonders schnelles Bremsen des Motors erforderlich ist. Der Kollisionsschutz ist ein typischer Anwendungsfall.

- Betrieb sperren - Der Umrichter schaltet den Motor aus.
- Betrieb freigeben - Der Umrichter schaltet den Motor ein.

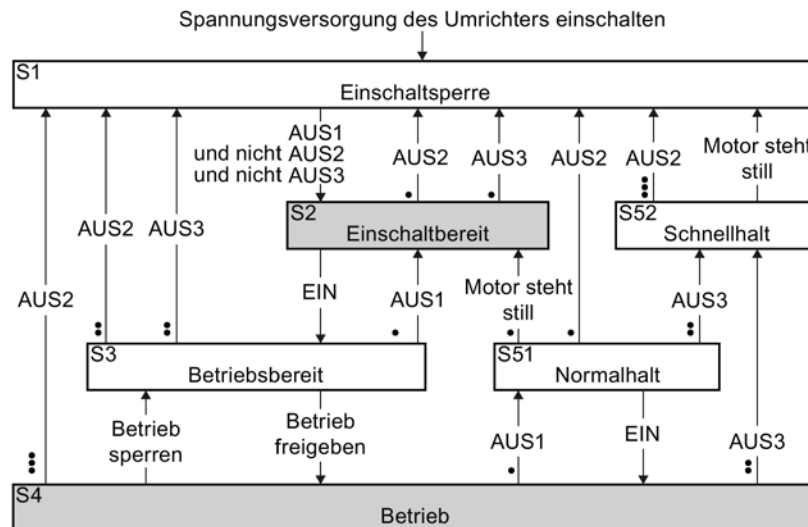


Bild 6-1 Interne Ablaufsteuerung des Umrichters beim Ein- und Ausschalten des Motors

Die Abkürzungen S1 ... S5b zum Kennzeichnen der Umrichter-Zustände sind im PROFIdrive-Profil festgelegt.

Umrichter-Zustand	Erläuterung
S1	Der Umrichter reagiert in diesem Zustand nicht auf den Befehl EIN. Der Umrichter geht unter folgenden Bedingungen in diesen Zustand: <ul style="list-style-type: none"> • EIN war beim Einschalten des Umrichters aktiv. Ausnahme: Bei aktiver Einschaltautomatik muss EIN nach dem Zuschalten der Spannungsversorgung aktiv sein. • AUS2 oder AUS3 ist gewählt.
S2	Dieser Zustand ist die Voraussetzung zum Einschalten des Motors.
S3	Der Umrichter wartet auf die Betriebsfreigabe.
S4	Der Motor ist eingeschaltet.
S51	Der Motor wurde mit AUS1 ausgeschaltet und bremst mit der Rücklaufzeit des Hochlaufgebers.
S52	Der Motor wurde mit AUS3 ausgeschaltet und bremst mit der AUS3-Rücklaufzeit, bzw. an der Stromgrenze.

6.2.2 Voreinstellung der Klemmenleiste anpassen

In diesem Kapitel ist beschrieben, wie Sie die Funktion einzelner Digital- und Analogein- und -gänge des Umrichters anpassen.

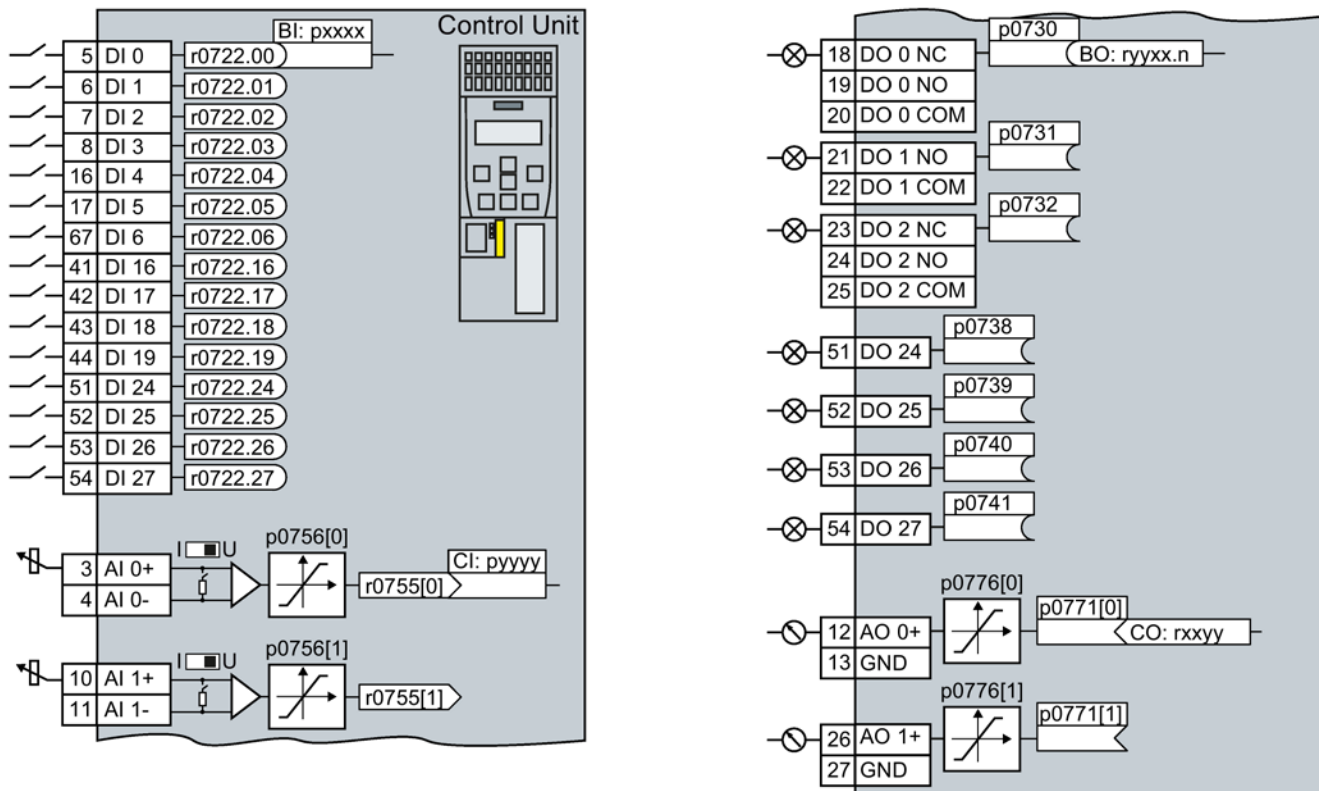
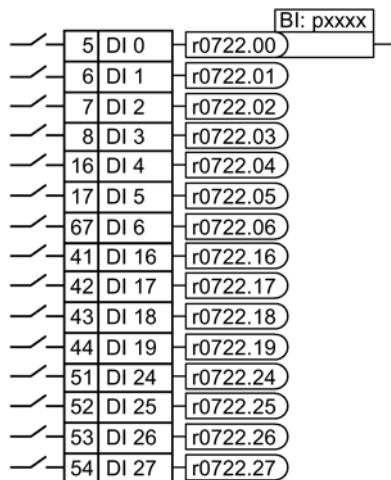


Bild 6-2 Interne Verschaltung der Ein- und Ausgänge

6.2.2.1 Digitaleingänge

Funktion eines Digitaleingangs ändern



Um die Funktion eines Digitaleingangs zu ändern, müssen Sie den Status-Parameter des Digitaleingangs mit einem Binektor-Eingang Ihrer Wahl verschalten.



Signale im Umrichter verschalten (Seite 506)

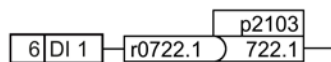
Binektor-Eingänge sind in der Parameterliste des Listenhandbuchs mit "BI" gekennzeichnet.

Tabelle 6- 1 Binektoreingänge (BI) des Umrichters (Auswahl)

BI	Bedeutung	BI	Bedeutung
p0810	Befehlsdatensatz-Anwahl CDS Bit 0	p1036	Motorpotenziometer Sollwert tiefer
p0840	EIN/AUS1	p1055	Tippen Bit 0
p0844	AUS2	p1056	Tippen Bit 1
p0848	AUS3	p1113	Sollwert Invertierung
p0852	Betrieb freigeben	p1201	Fangen Freigabe Signalquelle
p0855	Haltebremse unbedingt öffnen	p2103	1. Quittieren Störungen
p0856	Drehzahlregler freigeben	p2106	Externe Störung 1
p0858	Haltebremse unbedingt schließen	p2112	Externe Warnung 1
p1020	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 0	p2200	Technologieregler-Freigabe
p1021	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 1	p3330	Zwei-/Dreidrahtsteuerung Steuerbefehl 1
p1022	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 2	p3331	Zwei-/Dreidrahtsteuerung Steuerbefehl 2
p1023	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 3	p3332	Zwei-/Dreidrahtsteuerung Steuerbefehl 3
p1035	Motorpotenziometer Sollwert höher		

Die vollständige Liste der Binektoreingänge finden Sie im Listenhandbuch.

Funktion eines Digitaleingangs ändern - Beispiel



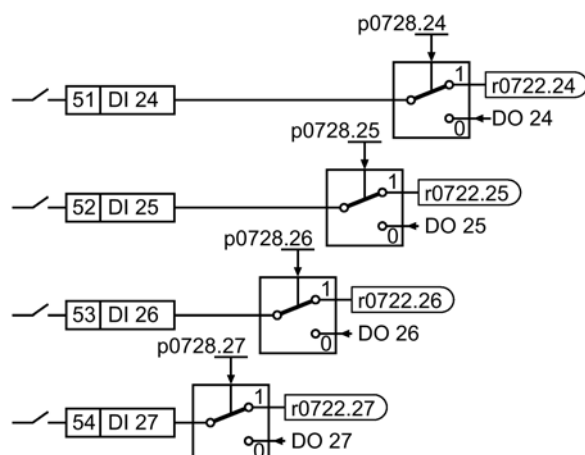
Um Störmeldungen des Umrichters über den Digitaleingang DI 1 zu quittieren, müssen Sie den DI1 mit dem Befehl zum Quittieren der Störungen (p2103) verschalten: Setzen Sie p2103 = 722.1.

Erweiterte Einstellungen

Über den Parameter p0724 können Sie das Signal des Digitaleingangs entprellen.

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste und in den Funktionsplänen 2220 f des Listenhandbuchs.

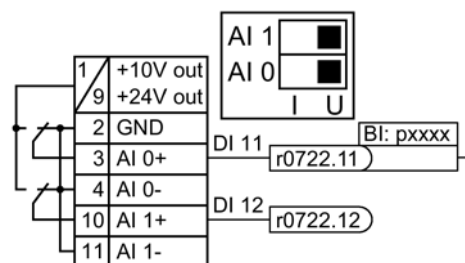
Umschaltbare Klemmen als Digitaleingänge nutzen



In der Werkseinstellung des Umrichters sind die umschaltbaren Klemmen als Digitaleingänge aktiv.

Um eine umschaltbare Klemme als Digitaleingang zu nutzen, setzen Sie das entsprechende Bit des Parameters p0728.x = 1.

Analogeingänge als Digitaleingänge



Um einen Analogeingang als zusätzlichen Digital-eingang zu nutzen, müssen Sie den entsprechenden Statusparameter r0722.11 oder r0722.12 mit einem Binätor-Eingang Ihrer Wahl verschalten.

Sie dürfen den Analogeingang als Digitaleingang mit 10 V oder mit 24 V betreiben.

ACHTUNG

Zerstörung des Analogeingangs durch zu hohen Eingangsstrom

Wenn der Betriebsarten-Wahlschalter auf "Stromeingang" (I) eingestellt ist, zerstört die 10-V- oder 24-V-Spannungsquelle den Analogeingang.

- Stellen Sie den Betriebsarten-Wahlschalter des Analogeingangs auf Spannung (U).

6.2.2.2 Sicherer Eingang

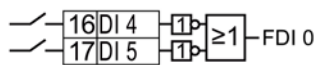
Dieses Handbuch beschreibt die Sicherheitsfunktion STO mit Ansteuerung über einen sicheren Eingang. Alle anderen Sicherheitsfunktionen, weitere sichere Eingänge des Umrichters und die Ansteuerung der Sicherheitsfunktionen über PROFIsafe sind im Funktionshandbuch "Safety Integrated" beschrieben.

Sicheren Eingang festlegen

Wenn Sie die Sicherheitsfunktion STO nutzen, müssen Sie die Klemmenleiste in der Schnellinbetriebnahme für einen sicheren Eingang konfigurieren, z. B. mit p0015 = 2



Klemmenleisten hinter der oberen Fronttür (Seite 89)



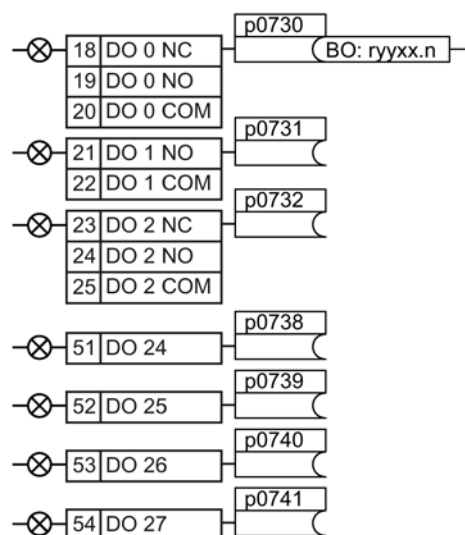
Der Umrichter fasst die Digitaleingänge DI 4 und DI 5 zu einem sicheren Eingang zusammen.



Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) (Seite 334)

6.2.2.3 Digitalausgänge

Funktion eines Digitalausgangs ändern



Um die Funktion eines Digitalausgangs zu ändern, müssen Sie den Digitalausgang mit einem Binektor-Ausgang Ihrer Wahl verschalten.


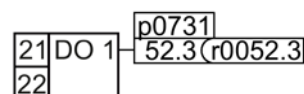
 Signale im Umrichter verschalten (Seite 506)
Binektor-Ausgänge sind in der Parameterliste des Listenhandbuchs mit "BO" gekennzeichnet.

Tabelle 6- 2 Binektorausgänge (BO) des Umrichters (Auswahl)

0	Digitalausgang deaktivieren	r0052.9	PZD-Steuerung
r0052.0	Antrieb bereit	r0052.10	f_ist >= p1082 (f_max)
r0052.1	Antrieb betriebsbereit	r0052.11	Warnung: Motorstrom-/ Drehmomentbegrenzung
r0052.2	Antrieb läuft	r0052.12	Bremse aktiv
r0052.3	Antriebsstörung aktiv	r0052.13	Motorüberlastung
r0052.4	AUS2 aktiv	r0052.14	Motor Rechtslauf
r0052.5	AUS3 aktiv	r0052.15	Umrichterüberlastung
r0052.6	Einschaltsperr aktiv	r0053.0	Gleichstrombremsung aktiv
r0052.7	Antriebswarnung aktiv	r0053.2	f_ist > p1080 (f_min)
r0052.8	Soll-/Istwert-Abweichung	r0053.6	f_ist ≥ Sollwert (f_soll)

Die vollständige Liste der Binektorausgänge finden Sie im Listenhandbuch.

Funktion eines Digitalausgangs ändern - Beispiel



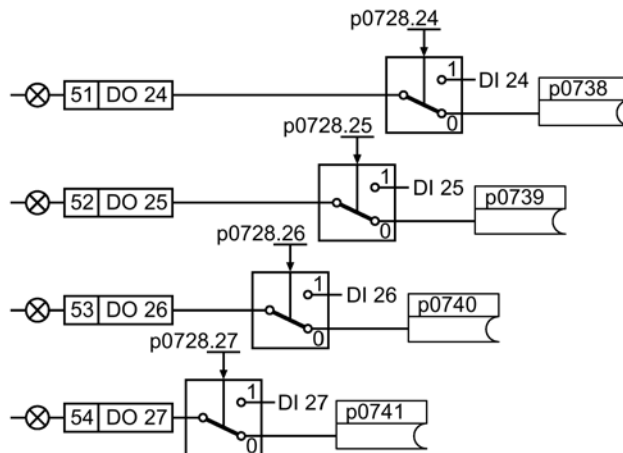
Um Störmeldungen des Umrichters über den Digitalausgang DO 1 auszugeben, müssen Sie den DO1 mit den Störmeldungen verschalten: Setzen Sie p0731 = 52.3.

Erweiterte Einstellungen

Sie können das Signal des Digitalausgangs mit dem Parameter p0748 invertieren.

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste und in den Funktionsplänen 2230 f des Listenhandbuchs.

Umschaltbare Klemmen als Digitalausgänge nutzen

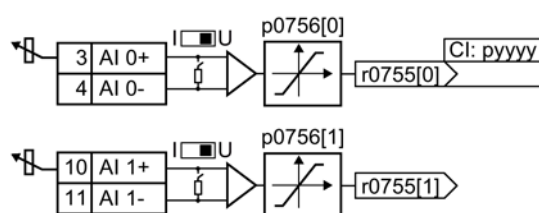


In der Werkseinstellung des Umrichters sind die umschaltbaren Klemmen als Digitaleingänge aktiv.

Um eine umschaltbare Klemme als Digitalausgang zu nutzen, setzen Sie das entsprechende Bit des Parameters p0728.x = 0.

6.2.2.4 Analogeingänge

Übersicht



Funktion eines Analogeingangs ändern:

1. Legen Sie den Typ des Analogeingangs mit dem Parameter p0756[x] und dem Schalter auf dem Umrichter fest.
2. Legen Sie die Funktion des Analogeingangs fest, indem Sie den Parameter p0755[x] mit einem Konnektor-Eingang CI Ihrer Wahl verschalten.



Signale im Umrichter verschalten (Seite 506)

Konnektor-Eingänge sind in der Parameterliste des Listenhandbuchs mit "CI" gekennzeichnet.

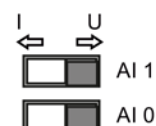
Typ eines Analogeingangs festlegen

Der Umrichter bietet eine Reihe von Voreinstellungen, die Sie mit dem Parameter p0756 auswählen:

AI 0	Unipolarer Spannungseingang	0 V ... +10 V	p0756[0] =	0
	Unipolarer Spannungseingang überwacht	+2 V ... +10 V		1
	Unipolarer Stromeingang	0 mA ... +20 mA		2
	Unipolarer Stromeingang überwacht	+4 mA ... +20 mA		3
	Bipolarer Spannungseingang	-10 V ... +10 V		4
	Kein Sensor angeschlossen			8
AI 1	Unipolarer Spannungseingang	0 V ... +10 V	p0756[1] =	0
	Unipolarer Spannungseingang überwacht	+2 V ... +10 V		1
	Unipolarer Stromeingang	0 mA ... +20 mA		2
	Unipolarer Stromeingang überwacht	+4 mA ... +20 mA		3
	Bipolarer Spannungseingang	-10 V ... +10 V		4
	Kein Sensor angeschlossen			8

Zusätzlich müssen Sie den zum Analogeingang gehörenden Schalter einstellen. Den Schalter finden Sie auf der Control Unit hinter der unteren Fronttür.

- Spannungseingang: Schalterstellung U (Werkseinstellung)
- Stromeingang: Schalterstellung I



Kennlinien

Wenn Sie den Typ des Analogeingangs mit p0756 ändern, wählt der Umrichter selbständig die passende Normierung des Analogeingangs. Die lineare Normierungskennlinie ist durch zwei Punkte (p0757, p0758) und (p0759, p0760) festgelegt. Die Parameter p0757 ... p0760 sind über ihren Index einem Analogeingang zugeordnet, z. B. gehören die Parameter p0757[0] ... p0760[0] zum Analogeingang 0.

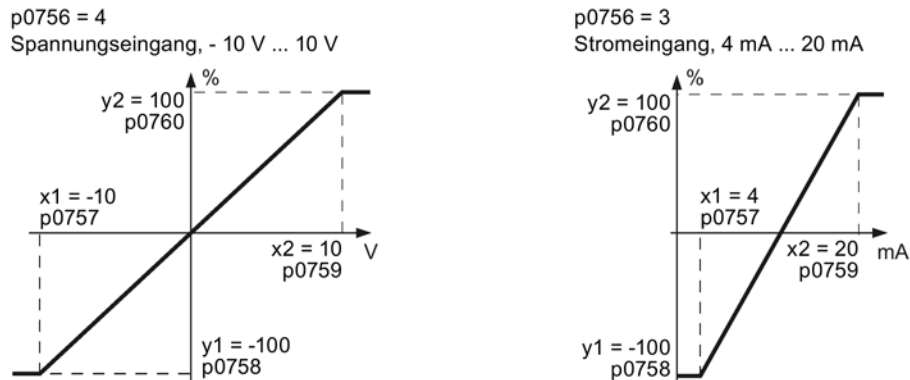


Bild 6-3 Beispiele für Normierungskennlinien

Parameter	Beschreibung
p0757	x-Koordinate des 1. Kennlinienpunktes [V oder mA]
p0758	y-Koordinate des 1. Kennlinienpunktes [% von p200x] p200x sind die Parameter der Bezugsgrößen, z. B. ist p2000 die Bezugsdrehzahl
p0759	x-Koordinate des 2. Kennlinienpunktes [V oder mA]
p0760	y-Koordinate des 2. Kennlinienpunktes [% von p200x]
p0761	Ansprechschwelle der Drahtbruchüberwachung

Kennlinie anpassen

Wenn keiner der voreingestellten Typen zu Ihrer Anwendung passt, müssen Sie Ihre eigene Kennlinie festlegen.

Beispiel

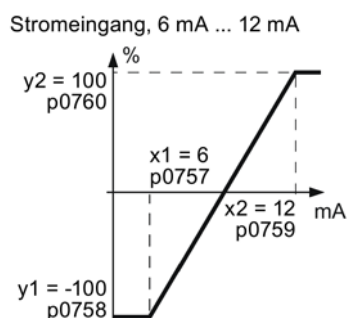
Der Umrichter soll über den Analogeingang 0 ein Signal 6 mA ... 12 mA in den Wertebereich -100 % ... 100 % umwandeln. Beim Unterschreiten von 6 mA soll die Drahtbruchüberwachung des Umrichters ansprechen.

Voraussetzung

Sie haben den Analogeingang 0 über den DIP-Schalter auf der Control Unit als Stromeingang ("I") eingestellt.



Vorgehen



Um den Analogeingang als Stromeingang mit Überwachung einzustellen, setzen Sie folgende Parameter:

1. Setzen Sie p0756[0] = 3
Damit legen Sie den Analogeingang 0 als Stromeingang mit Drahtbruchüberwachung fest.
2. Setzen Sie p0757[0] = 6,0 (x1)
3. Setzen Sie p0758[0] = -100,0 (y1)
4. Setzen Sie p0759[0] = 12,0 (x2)
5. Setzen Sie p0760[0] = 100,0 (y2)

Funktion eines Analogeingangs festlegen

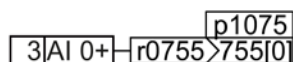
Sie legen die Funktion des Analogeingangs fest, indem Sie einen Konnektoreingang Ihrer Wahl mit dem Parameter p0755 verschalten. Der Parameter p0755 ist über seinen Index dem jeweiligen Analogeingang zugeordnet, z. B. gilt der Parameter p0755[0] für den Analogeingang 0.

Tabelle 6- 3 Konnektoreingänge (CI) des Umrichters (Auswahl)

CI	Bedeutung	CI	Bedeutung
p1070	Hauptsollwert	p1522	Drehmomentgrenze oben
p1075	Zusatzsollwert	p2253	Technologieregler Sollwert 1
p1503	Drehmoment-Sollwert	p2264	Technologieregler Istwert
p1511	Zusatzdrehmoment 1		

Die vollständige Liste der Konnektoreingänge finden Sie im Listenhandbuch.

Funktion eines Analogeingangs festlegen - Beispiel



Um den Zusatzsollwert über den Analogeingang AI 0 vorzugeben, müssen Sie den AI 0 mit der Signalquelle für den Zusatzsollwert verschalten:

Setzen Sie p1075 = 755[0].

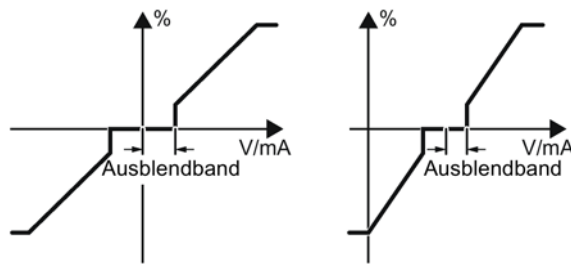
Erweiterte Einstellungen

Signal glätten

Bei Bedarf können Sie das Signal, das Sie über einen Analogeingang einlesen, mit dem Parameter p0753 glätten.

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste und in den Funktionsplänen 9566 ff des Listenhandbuchs.

Ausblendband



Einstreuungen in der Leitung können kleine Signale von wenigen Millivolt verfälschen. Um einen Sollwert von exakt 0 V über einen Analogeingang vorgeben zu können, müssen Sie ein Ausblendband festlegen.

Ausblendband des Analogeingangs

p0764[0]	Ausblendband des Analogeingangs AI 0 (Werkseinstellung: 0)
p0764[1]	Ausblendband des Analogeingangs AI 1 (Werkseinstellung: 0)

Analogeingang als Digitaleingang betreiben

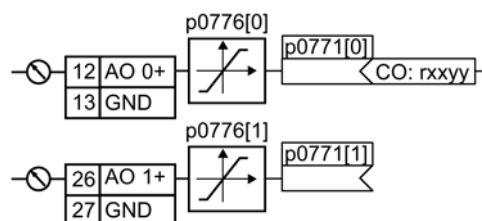
Ein Analogeingang lässt sich auch als Digitaleingang betreiben.



Digitaleingänge (Seite 156)


6.2.2.5 Analogausgänge

Übersicht



Funktion eines Analogausgangs ändern:

1. Legen Sie den Typ des Analogausgangs mit dem Parameter p0776 fest.
2. Verschalten Sie den Parameter p0771 mit einem Konnektor-Ausgang Ihrer Wahl.

 Signale im Umrichter verschalten (Seite 506).

Konnektor-Ausgänge sind in der Parameterliste des Listenhandbuchs mit "CO" gekennzeichnet.

Typ eines Analogausgangs festlegen

Der Umrichter bietet eine Reihe von Voreinstellungen, die Sie mit dem Parameter p0776 auswählen:

AO 0	Stromausgang (Werkseinstellung)	0 mA ... +20 mA	p0776[0] =	0
	Spannungsausgang	0 V ... +10 V		1
	Stromausgang	+4 mA ... +20 mA		2
AO 1	Stromausgang (Werkseinstellung)	0 mA ... +20 mA	p0776[1] =	0
	Spannungsausgang	0 V ... +10 V		1
	Stromausgang	+4 mA ... +20 mA		2

Kennlinien

Wenn Sie den Typ des Analogausgangs ändern, wählt der Umrichter selbständig die passende Normierung des Analogausgangs. Die lineare Normierungskennlinie ist durch zwei Punkte (p0777, p0778) und (p0779, p0780) festgelegt.

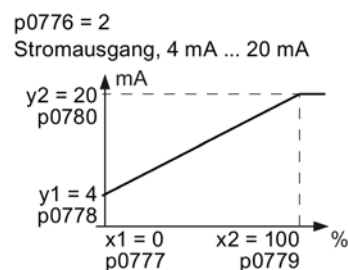
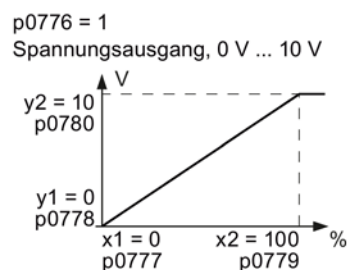


Bild 6-4 Beispiele für Normierungskennlinien

Die Parameter p0777 ... p0780 sind über ihren Index einem Analogausgang zugeordnet, z. B. gehören die Parameter p0777[0] ... p0770[0] zum Analogausgang 0.

Tabelle 6- 4 Parameter für die Normierungskennlinie

Parameter	Beschreibung
p0777	x-Koordinate des 1. Kennlinienpunktes [% von p200x] p200x sind die Parameter der Bezugsgrößen, z. B. ist p2000 die Bezugsdrehzahl.
p0778	y-Koordinate des 1. Kennlinienpunktes [V oder mA]
p0779	x-Koordinate des 2. Kennlinienpunktes [% von p200x]
p0780	y-Koordinate des 2. Kennlinienpunktes [V oder mA]

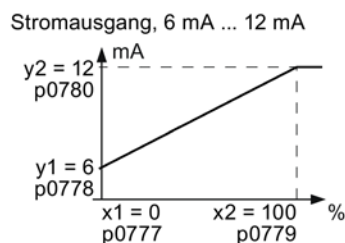
Kennlinie einstellen

Wenn keiner der voreingestellten Typen zu Ihrer Anwendung passt, müssen Sie Ihre eigene Kennlinie festlegen.

Beispiel:

Der Umrichter soll über den Analogausgang 0 ein Signal im Wertebereich 0 % ... 100 % in ein Ausgangssignal 6 mA ... 12 mA wandeln.

Vorgehen



Um die Kennlinie passend zum Beispiel einzustellen, stellen Sie folgende Parameter ein:

1. Setzen Sie p0776[0] = 2
Damit legen Sie den Analogausgang 0 als Stromausgang fest.
2. Setzen Sie p0777[0] = 0,0 (x1)
3. Setzen Sie p0778[0] = 6,0 (y1)
4. Setzen Sie p0779[0] = 100,0 (x2)
5. Setzen Sie p0780[0] = 12,0 (y2)

Funktion eines Analogausgangs festlegen

Sie legen die Funktion des Analogausgangs fest, indem Sie den Parameter p0771 mit einem Konnektorausgang Ihrer Wahl verschalten. Der Parameter p0771 ist über seinen Index dem jeweiligen Analogausgang zugeordnet, z. B. gilt der Parameter p0771[0] für den Analogausgang 0.

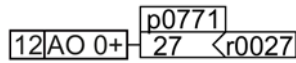
Tabelle 6- 5 Konnektorausgänge (CO) des Umrichters (Auswahl)

CO	Bedeutung	CO	Bedeutung
r0021	Istfrequenz	r0026	Istwert Zwischenkreisspannung
r0024	Ausgangs-Istfrequenz	r0027	Ausgangsstrom
r0025	Ausgangs-Istspannung		

Die vollständige Liste der Konnektorausgänge finden Sie im Listenhandbuch.

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste und in den Funktionsplänen 2261 des Listenhandbuchs.

Funktion eines Analogausgangs festlegen - Beispiel



Um den Ausgangsstrom des Umrichters über den Analogausgang 0 auszugeben, müssen Sie den AO 0 mit dem Signal für den Ausgangsstrom verschalten:

Setzen Sie p0771 = 27.

Erweiterte Einstellungen

Sie können das Signal, das Sie über einen Analogausgang ausgeben, folgendermaßen manipulieren:

- Betragsbildung des Signals (p0775)
- Signal invertieren (p0782)

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste des Listenhandbuchs.

6.2.3 Umrichtersteuerung über Digitaleingänge

Es stehen fünf Methoden für die Ansteuerung des Motors über Digitaleingänge zur Verfügung.

Tabelle 6- 6 Zweidrahtsteuerung und Dreidrahtsteuerung

Verhalten des Motors		Steuerbefehle	Typische Anwendung
		Zweidrahtsteuerung, Methode 1 1. Motor ein- und ausschalten (EIN/AUS1). 2. Drehrichtung des Motors umkehren (Reversieren).	Vor-Ort-Steuerung in der Fördertechnik.
		Zweidrahtsteuerung, Methode 2 und Zweidrahtsteuerung, Methode 3 1. Motor ein- und ausschalten (EIN/AUS1), Rechtslauf. 2. Motor ein- und ausschalten (EIN/AUS1), Linkslauf.	Fahrertriebe mit Steuerung über Meisterschalter
		Dreidrahtsteuerung, Methode 1 1. Freigabe für das Einschalten des Motors und Motor ausschalten (AUS1). 2. Motor einschalten (EIN), Rechtslauf. 3. Motor einschalten (EIN), Linkslauf.	Fahrertriebe mit Steuerung über Meisterschalter
		Dreidrahtsteuerung, Methode 2 1. Freigabe für das Einschalten des Motors und Motor ausschalten (AUS1). 2. Motor einschalten (EIN). 3. Drehrichtung des Motors umkehren (Reversieren).	-

6.2.4 Zweidrahtsteuerung Methode 1

Sie schalten den Motor mit einem Steuerbefehl ein und aus (EIN/AUS1). Mit einem zweiten Steuerbefehl kehren Sie die Drehrichtung des Motors um (Reversieren).

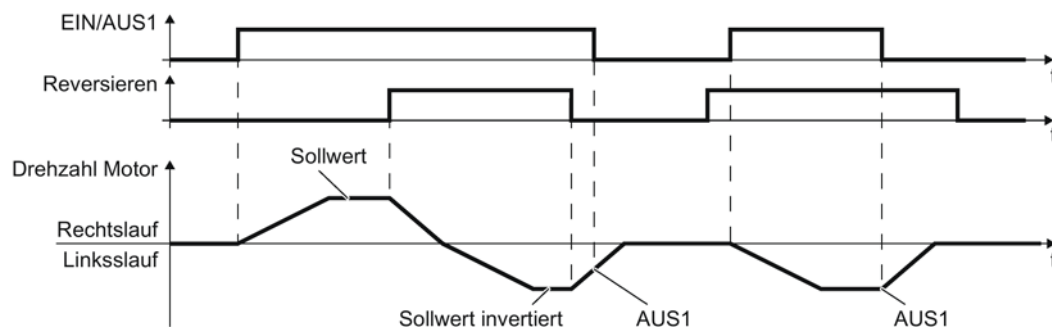


Bild 6-5 Zweidrahtsteuerung, Methode 1

Tabelle 6- 7 Funktionstabelle

EIN/AUS1	Reversieren	Funktion
0	0	AUS1: Der Motor stoppt.
0	1	AUS1: Der Motor stoppt.
1	0	EIN: Rechtslauf des Motors.
1	1	EIN: Linkslauf des Motors.

Parameter	Beschreibung		
p0015 = 12	Makro Antriebsgerät		
	Ansteuerung des Motors über die Digitaleingänge des Umrichters:	DI 0 EIN/AUS1	DI 1 Reversieren
Erweiterte Einstellung Steuerbefehle mit Digitaleingängen Ihrer Wahl verschalten.			
p0840[0 ... n] = 722.x	BI: EIN/AUS1 (EIN/AUS1) Beispiel: p0840[0] = 722.3 ⇒ Wenn CDS 0 (Index[0]) angewählt ist, erhält der Umrichter seinen EIN/AUS1-Befehl über DI 3.		
p1113[0 ... n] = 722.x	BI: Sollwert Invertierung (Reversieren)		

6.2.5 Zweidrahtsteuerung, Methode 2

Sie schalten den Motor mit einem Steuerbefehl ein und aus (EIN/AUS1) und wählen gleichzeitig Rechtslauf des Motors an. Mit dem zweiten Steuerbefehl schalten Sie den Motor ebenfalls ein und aus, wählen aber Linkslauf des Motors an.

Der Umrichter akzeptiert einen neuen Steuerbefehl nur bei Stillstand des Motors.

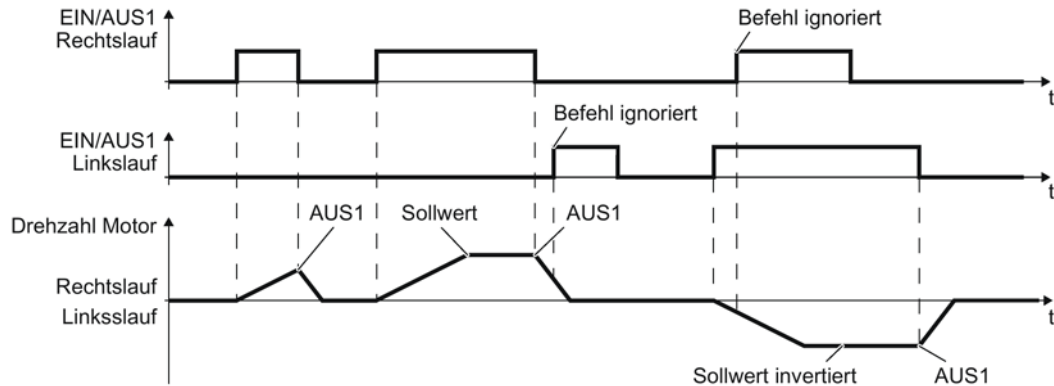


Bild 6-6 Zweidrahtsteuerung, Methode 2

Tabelle 6- 8 Funktionstabelle

EIN/AUS1 Rechtslauf	EIN/AUS1 Linkslauf	Funktion
0	0	AUS1: Der Motor stoppt.
1	0	EIN: Rechtslauf des Motors.
0	1	EIN: Linkslauf des Motors.
1	1	EIN: Die Drehrichtung des Motors richtet sich nach dem Signal, das zuerst den Zustand "1" annimmt.

Parameter	Beschreibung		
p0015 = 17	Makro Antriebsgerät		
	Ansteuerung des Motors über die Digitaleingänge des Umrichters:	DI 0	DI 1
		EIN/AUS1 Rechtslauf	EIN/AUS1 Linkslauf
Erweiterte Einstellung			
Steuerbefehle mit Digitaleingängen Ihrer Wahl verschalten.			
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 1 (EIN/AUS1 Rechtslauf)		
p3331[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 2 (EIN/AUS1 Linkslauf) Beispiel: p3331[0] = 722.0 ⇒ Wenn CDS 0 (Index[0]) angewählt ist, erhält der Umrichter seinen EIN/AUS1-Linkslauf-Befehl über DI 0.		

6.2.6 Zweidrahtsteuerung, Methode 3

Sie schalten den Motor mit einem Steuerbefehl ein und aus (EIN/AUS1) und wählen gleichzeitig Rechtslauf des Motors an. Mit dem zweiten Steuerbefehl schalten Sie den Motor ebenfalls ein und aus, wählen aber Linkslauf des Motors an.

Im Gegensatz zur Methode 2 akzeptiert der Umrichter die Steuerbefehle jederzeit unabhängig von der Drehzahl des Motors.

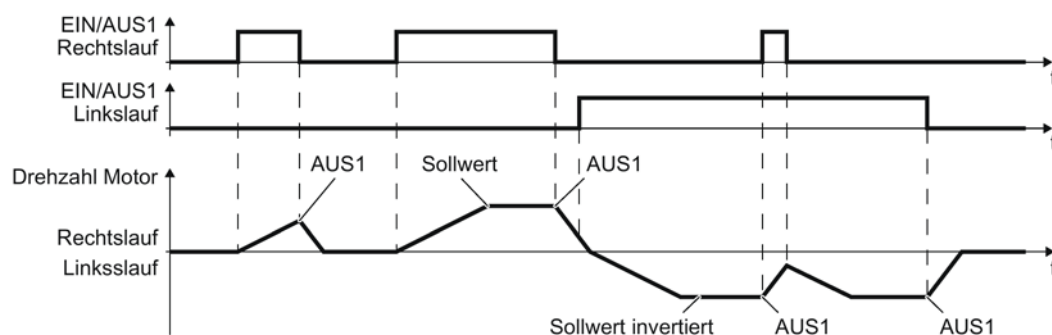


Bild 6-7 Zweidrahtsteuerung, Methode 3

Tabelle 6- 9 Funktionstabelle

EIN/AUS1 Rechtslauf	EIN/AUS1 Linkslauf	Funktion
0	0	AUS1: Der Motor stoppt.
1	0	EIN: Rechtslauf des Motors.
0	1	EIN: Linkslauf des Motors.
1	1	AUS1: Der Motor stoppt.

Parameter	Beschreibung		
p0015 = 18	Makro Antriebsgerät		
	Ansteuerung des Motors über die Digitaleingänge des Umrichters:	DI 0 EIN/AUS1 Rechtslauf	DI 1 EIN/AUS1 Linkslauf
Erweiterte Einstellung Steuerbefehle mit Digitaleingängen Ihrer Wahl verschalten.			
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 1 (EIN/AUS1 Rechtslauf)		
p3331[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 2 (EIN/AUS1 Linkslauf) Beispiel: p3331[0] = 722.0 ⇒ Wenn CDS 0 (Index[0]) angewählt ist, erhält der Umrichter seinen EIN/AUS1-Linkslauf-Befehl über DI 0.		

6.2.7 Dreidrahtsteuerung, Methode 1

Sie geben mit einem Steuerbefehl die Freigabe für die beiden anderen Steuerbefehle. Durch Wegnahme der Freigabe schalten Sie den Motor aus (AUS1).

Mit der positiven Flanke des zweiten Steuerbefehls schalten Sie die Drehrichtung des Motors auf Rechtslauf um. Wenn der Motor noch ausgeschaltet ist, schalten Sie den Motor ein (EIN).

Mit der positiven Flanke des dritten Steuerbefehls schalten Sie die Drehrichtung des Motors auf Linkslauf um. Wenn der Motor noch ausgeschaltet ist, schalten Sie den Motor ein (EIN).

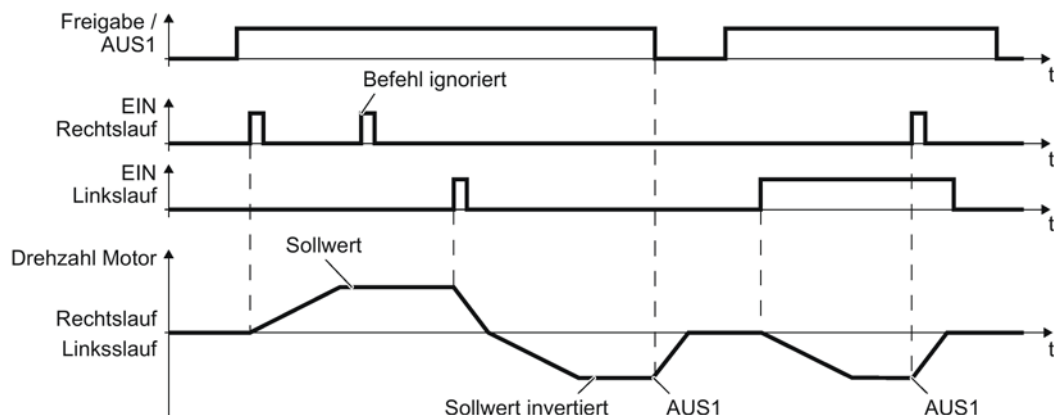


Bild 6-8 Dreidrahtsteuerung, Methode 1

Tabelle 6- 10 Funktionstabelle

Freigabe / AUS1	EIN Rechtslauf	EIN Linkslauf	Funktion
0	0 oder 1	0 oder 1	AUS1: Der Motor stoppt.
1	0→1	0	EIN: Rechtslauf des Motors.
1	0	0→1	EIN: Linkslauf des Motors.
1	1	1	AUS1: Der Motor stoppt.

Parameter	Beschreibung			
p0015 = 19	Makro Antriebsgerät			
	Ansteuerung des Motors über die Digital-eingänge des Umrichters:	DI 0	DI 1	DI 2
		Freigabe / AUS1	EIN Rechtslauf	EIN Linkslauf
Erweiterte Einstellung Steuerbefehle mit Digitaleingängen Ihrer Wahl (DI x) verschalten.				
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 1 (Freigabe / AUS1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 2 (EIN Rechtslauf)			
p3332[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 3 (EIN Linkslauf) Beispiel: p3332[0] = 722.0 ⇒ Wenn CDS 0 (Index[0]) angewählt ist, erhält der Umrichter seinen EIN-Linkslauf-Befehl über DI 0.			

6.2.8 Dreidrahtsteuerung, Methode 2

Sie geben mit einem Steuerbefehl die Freigabe für die beiden anderen Steuerbefehle. Durch Wegnahme der Freigabe schalten Sie den Motor aus (AUS1).

Mit der positiven Flanke des zweiten Steuerbefehls schalten Sie den Motor ein (EIN).

Der dritte Steuerbefehl legt die Drehrichtung des Motors fest (Reversieren).

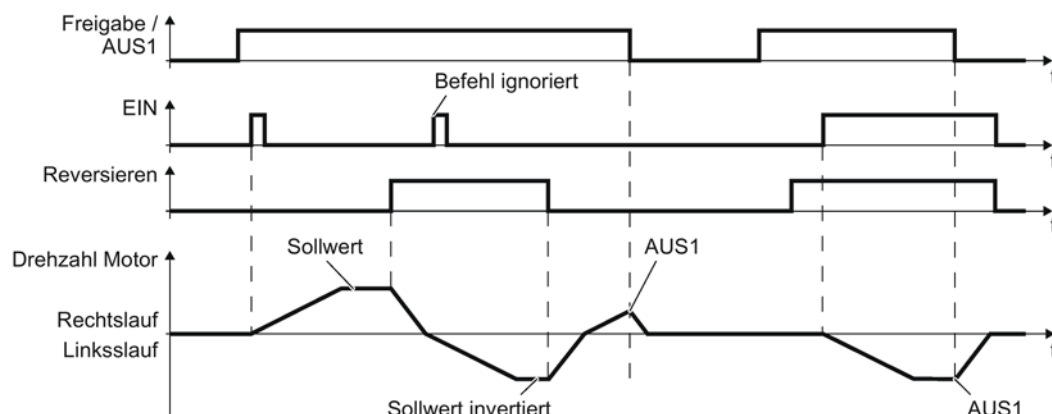


Bild 6-9 Dreidrahtsteuerung, Methode 2

Tabelle 6- 11 Funktionstabelle

Freigabe / AUS1	EIN	Reversieren	Funktion
0	0 oder 1	0 oder 1	AUS1: Der Motor stoppt.
1	0→1	0	EIN: Rechtslauf des Motors.
1	0→1	1	EIN: Linkslauf des Motors.

Parameter	Beschreibung			
p0015 = 20	Makro Antriebsgerät			
	Ansteuerung des Motors über die Digitaleingänge des Umrichters:	DI 0 Freigabe / AUS1	DI 1 EIN	DI 2 Reversieren
Erweiterte Einstellung Steuerbefehle mit Digitaleingängen Ihrer Wahl (DI x) verschalten.				
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 1 (Freigabe / AUS1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 2 (EIN) Beispiel: p3331[0] = 722.0 ⇒ Wenn CDS 0 (Index[0]) angewählt ist, erhält der Umrichter seinen EIN-Befehl über DI 0.			
p3332[0 ... n] = 722.x	BI: 2/3-Drahtsteuerung Befehl 3 (Reversieren)			

6.2.9 Motor im Tippbetrieb verfahren (JOG-Funktion)

Die Funktion "Tippen" wird typischerweise eingesetzt, um ein Maschinenteil, z. B. ein Transportband, langsam zu bewegen.

Mit der Funktion "Tippen" schalten Sie den Motor über einen Digitaleingang ein und aus. Nach dem Einschalten beschleunigt der Motor auf den Sollwert für Tippen. Es stehen zwei unterschiedliche Sollwerte zur Verfügung, z. B. für Links- und Rechtslauf des Motors.

Es wirkt der gleiche Hochlaufgeber auf den Sollwert wie beim EIN/AUS1-Befehl.

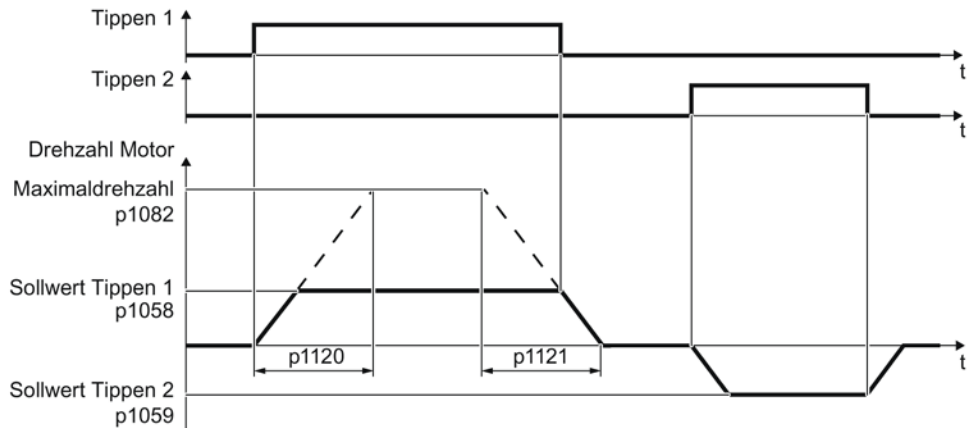
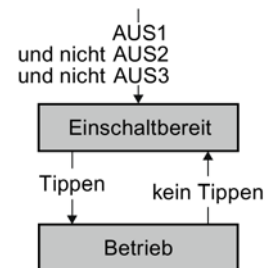


Bild 6-10 Verhalten des Motors beim "Tippen"

Bevor Sie den Steuerbefehl zum "Tippen" geben, muss der Umrichter einschaltbereit sein. Wenn der Motor bereits eingeschaltet ist, ist der Befehl "Tippen" wirkungslos.



Einstellungen für Tippen

Parameter	Beschreibung	
p1058	Tippen 1 Drehzahl-Sollwert (Werkseinstellung 150 1/min)	
p1059	Tippen 2 Drehzahl-Sollwert (Werkseinstellung -150 1/min)	
p1082	Maximaldrehzahl (Werkseinstellung 1500 1/min)	
p1110	Richtung negativ sperren	
	=0: Negative Drehrichtung ist freigegeben	=1: Negative Drehrichtung ist gesperrt
p1111	Richtung positiv sperren	
	=0: Positive Drehrichtung ist freigegeben	=1: Positive Drehrichtung ist gesperrt
p1113	Sollwert Invertierung	
	=0: Sollwert ist nicht invertiert	=1: Sollwert ist invertiert
p1120	Hochlaufgeber Hochlaufzeit (Werkseinstellung 10 s)	
p1121	Hochlaufgeber Rücklaufzeit (Werkseinstellung 10 s)	
p1055 = 722.0	Tippen Bit 0: Tippen 1 über den Digitaleingang 0 wählen	
p1056 = 722.1	Tippen Bit 1: Tippen 2 über den Digitaleingang 1 wählen	

6.2.10 Steuerung über PROFIBUS oder PROFINET mit dem PROFIdrive-Profil

Telegramme bei konfiguriertem "Einfachpositionierer"

Wenn Sie die Funktion "Einfachpositionierer" konfiguriert haben, verfügt der Umrichter über die folgenden Telegramme zum zyklischen Datenaustausch mit der übergeordneten Steuerung:

- Standard Telegramm 7, PZD-2/2
- Standard Telegramm 9, PZD-10/5
- SIEMENS Telegramm 110, PZD-12/7
- SIEMENS Telegramm 111, PZD-12/12
- Telegramm 999, freie Verschaltung

Diese Telegramme sind beschrieben im Funktionshandbuch "Einfachpositionierer".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

Telegramme ohne "Einfachpositionierer"

Wenn Sie die Funktion "Einfachpositionierer" nicht konfiguriert haben, verfügt der Umrichter über die folgenden Telegramme:

PKW	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	PZD09	PZD10	PZD11	PZD12	PZD13	PZD14
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Telegramm 1, Drehzahlregelung

STW1	NSOLL_A
ZSW1	NIST_A

Telegramm 2, Drehzahlregelung

STW1	NSOLL_B	STW2
ZSW1	NIST_B	ZSW2

Telegramm 3, Drehzahlregelung, 1 Lagegeber

STW1	NSOLL_B	STW2	G1_STW		
ZSW1	NIST_B	ZSW2	G1_ZSW	G1_XIST1	G1_XIST2

Telegramm 4, Drehzahlregelung, 2 Lagegeber

STW1	NSOLL_B	STW2	G1_STW	G2_STW					
ZSW1	NIST_B	ZSW2	G1_ZSW	G1_XIST1	G1_XIST2	G2_ZSW	G2_XIST1	G2_XIST2	

Telegramm 20, Drehzahlregelung VIK/NAMUR

STW1	NSOLL_A				
ZSW1	NIST_A	IAIST_GLATT	MIST_GLATT	PIST_GLATT	MELD_NAMUR

Telegramm 350, Drehzahlregelung

STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3
ZSW1	NIST_A	IAIST_GLATT	ZSW3

Telegramm 352, Drehzahlregelung für PCS7

STW1	NSOLL_A	Prozessdaten für PCS7			
ZSW1	NIST_A	IAIST_GLATT	MIST_GLATT	WARN_CODE	FAULT_CODE

Bild 6-11 Telegramme 1 ... 352 für die zyklische Kommunikation

PKW	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	PZD09	PZD10	PZD11	PZD12	PZD13	PZD14
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Telegramm 353, Drehzahlregelung mit PKW-Bereich zum Lesen und Schreiben von Parametern

PKW	STW1	NSOLL_A
	ZSW1	NIST_A GLATT

Telegramm 354, Drehzahlregelung für PCS7 mit PKW-Bereich zum Lesen und Schreiben von Parametern

PKW	STW1	NSOLL_A	Prozessdaten für PCS7			
	ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE

Telegramm 999, Freie Verschaltung

STW1	Telegrammlänge für die Empfangsdaten												
ZSW1	Telegrammlänge für die Sendedaten												

Bild 6-12 Telegramme 353 ... 999 für die zyklische Kommunikation

Abkürzung	Erläuterung	Abkürzung	Erläuterung
STW1 ... STW3	Steuerwort 1 ... Steuerwort 3	PIST	Wirkleistung-Istwert
ZSW1 ... STW3	Zustandswort 1 ... Zustandswort 3	M_LIM	Grenze für Drehmoment
NSOLL_A	Drehzahl-Sollwert 16 Bit	FAULT_CODE	Störungsnummer
NSOLL_B	Drehzahl-Sollwert 32 Bit	WARN_CODE	Warnungsnummer
NIST_A	Drehzahl-Istwert 16 Bit	MELD_NAMUR	Störungswort nach VIK-NAMUR-Definition
NIST_B	Drehzahl-Istwert 32 Bit	G1_STW / G2_STW	Steuerwort für Geber 1 bzw. Geber 2
IAIST	Stromistwert	G1_ZSW / G2_ZSW	Zustandswort von Geber 1 bzw. Geber 2
IAIST_GLATT	Geglätteter Stromistwert	G1_XIST1 / G2_XIST1	Lageistwert 1 von Geber 1 bzw. Geber 2
MIST_GLATT	Geglätteter Drehmoment-Istwert	G1_XIST2 / G2_XIST2	Lageistwert 2 von Geber 1 bzw. Geber 2

Verschaltung der Prozessdaten

Die Telegramme nutzen – mit Ausnahme von Telegramm 999 (freie Verschaltung) – die wortweise Übertragung der Sende- und Empfangsdaten (r2050/p2051).

Wenn Sie für Ihre Anwendung ein individuelles Telegramm benötigen (z. B. übertragen von Doppelwörtern), können Sie eines der vordefinierten Telegramme über die Parameter p0922 und p2079 anpassen. Details dazu finden Sie im Listenhandbuch in den Funktionsplänen 2420 und 2472.

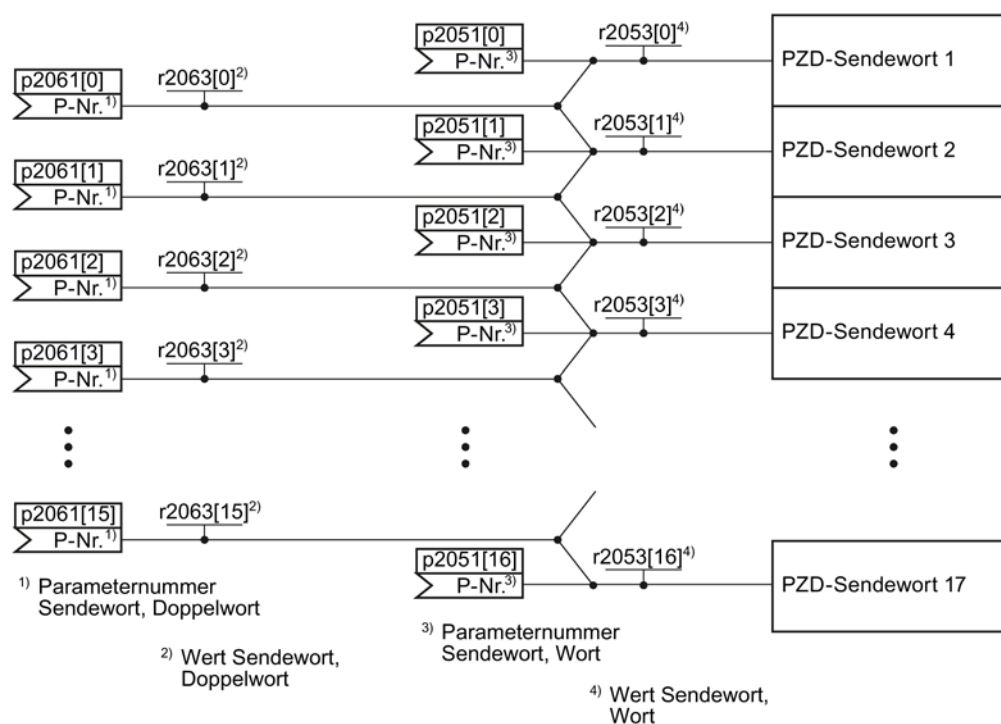


Bild 6-13 Verschaltung der Sendewörter

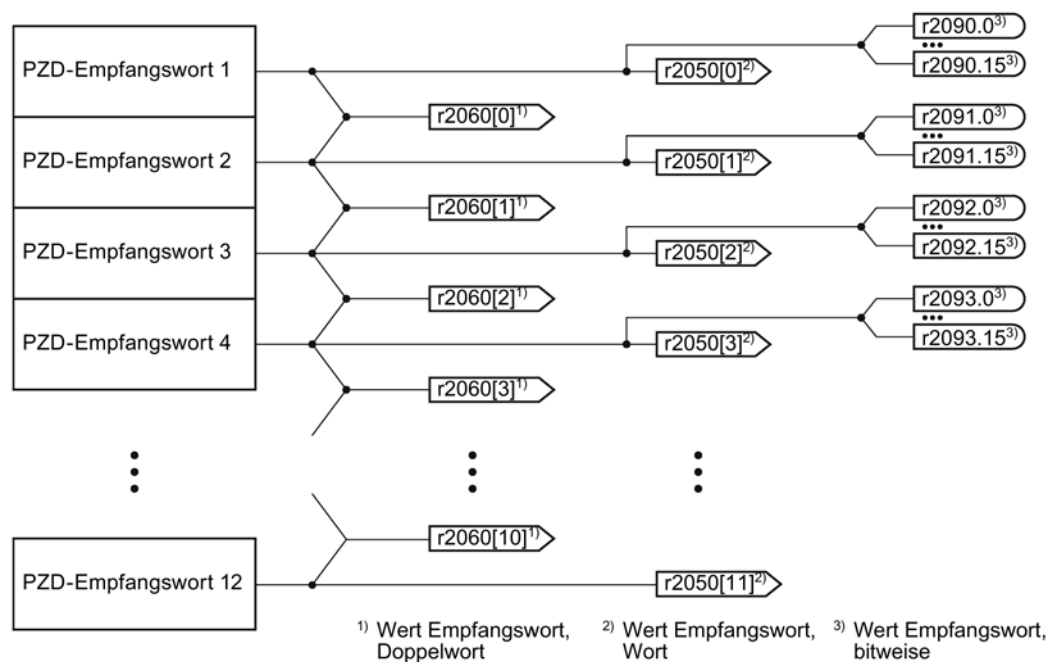


Bild 6-14 Verschaltung der Empfangswörter

6.2.10.1 Steuer- und Zustandswort 1

Steuerwort 1 (STW1)

Bit	Bedeutung		Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter
	Telegramm 20	Alle anderen Telegramme		
0	0 = AUS1		Der Motor bremsst mit der Rücklaufzeit p1121 des Hochlaufgebers. Im Stillstand schaltet der Umrichter den Motor aus.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = EIN		Der Umrichter geht in den Zustand "betriebsbereit". Wenn zusätzlich Bit 3 = 1, schaltet der Umrichter den Motor ein.	
1	0 = AUS2		Motor sofort ausschalten, danach trudelt der Motor aus.	p0844[0] = r2090.1
	1 = Kein AUS2		Das Einschalten des Motors (EIN-Befehl) ist möglich.	
2	0 = Schnellhalt (AUS3)		Schnelles Anhalten: der Motor bremsst mit der AUS3-Rücklaufzeit p1135 bis zum Stillstand.	p0848[0] = r2090.2
	1 = Kein Schnellhalt (AUS3)		Das Einschalten des Motors (EIN-Befehl) ist möglich.	
3	0 = Betrieb sperren		Motor sofort ausschalten (Impulse löschen).	p0852[0] = r2090.3
	1 = Betrieb freigeben		Motor einschalten (Impulsfreigabe möglich).	
4	0 = HLG sperren		Der Umrichter setzt seinen Hochlaufgeber-Ausgang sofort auf 0.	p1140[0] = r2090.4
	1 = HLG nicht sperren		Die Hochlaufgeber-Freigabe ist möglich.	
5	0 = HLG stoppen		Der Ausgang des Hochlaufgebers bleibt auf dem aktuellen Wert stehen.	p1141[0] = r2090.5
	1 = HLG freigeben		Der Ausgang des Hochlaufgebers folgt dem Sollwert.	
6	0 = Sollwert sperren		Der Umrichter bremsst den Motor mit der Rücklaufzeit p1121 des Hochlaufgebers.	p1142[0] = r2090.6
	1 = Sollwert freigeben		Motor beschleunigt mit der Hochlaufzeit p1120 auf den Sollwert.	
7	0 → 1 = Störungen quittieren		Störung quittieren. Falls der ON-Befehl noch ansteht, geht der Umrichter in den Zustand "Einschaltsperr".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Reserviert			

Bit	Bedeutung		Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter
	Telegramm 20	Alle anderen Telegramme		
10	0 = Keine Führung durch PLC		Umrichter ignoriert die Prozessdaten vom Feldbus.	p0854[0] = r2090.10
	1 = Führung durch PLC		Steuerung über Feldbus, Umrichter übernimmt die Prozessdaten vom Feldbus.	
11	1 = Richtungsumkehr		Sollwert im Umrichter invertieren.	p1113[0] = r2090.11
12	Nicht verwendet			
13	--- ¹⁾	1 = MOP höher	Im Motorpotenziometer gespeicherten Sollwert erhöhen.	p1035[0] = r2090.13
14	--- ¹⁾	1 = MOP tiefer	Im Motorpotenziometer gespeicherten Sollwert verringern.	p1036[0] = r2090.14
15	CDS Bit 0	Reserviert	Umschalten zwischen Einstellungen für unterschiedliche Bedienungsschnittstellen (Befehlsdatensätze).	p0810 = r2090.15

¹⁾ Wenn Sie von einem anderen Telegramm auf das Telegramm 20 umschalten, bleibt die Belegung des vorherigen Telegramms erhalten.

Zustandswort 1 (ZSW1)

Bit	Bedeutung		Anmerkungen	Signal-Verschaltung im Umrichter
	Telegramm 20	Alle anderen Telegramme		
0	1 = Einschaltbereit		Stromversorgung ist eingeschaltet, Elektronik ist initialisiert, Impulse sind gesperrt.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Betriebsbereit		Motor ist eingeschaltet (EIN/AUS1 = 1), keine Störung ist aktiv. Mit dem Befehl "Betrieb freigeben" (STW1.3) schaltet der Umrichter den Motor ein.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Betrieb freigegeben		Motor folgt Sollwert. Siehe Steuerwort 1, Bit 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = Störung wirksam		Im Umrichter liegt eine Störung vor. Störung quittieren durch STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = AUS2 inaktiv		Zum Stillstand austrudeln ist nicht aktiv.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = AUS3 inaktiv		Schnellhalt ist nicht aktiv.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = Einschaltsperr aktiv		Motor einschalten ist erst möglich nach einem AUS1 und erneuten EIN.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = Warnung wirksam		Motor bleibt eingeschaltet; keine Quittierung notwendig.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Drehzahlabweichung innerhalb des Toleranzbereichs		Soll-/ Istwert-Abweichung innerhalb des Toleranzbereichs.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = Führung gefordert		Das Automatisierungssystem ist aufgefordert, die Steuerung des Umrichters zu übernehmen.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Vergleichsdrehzahl erreicht oder überschritten		Drehzahl ist größer oder gleich der entsprechenden Maximaldrehzahl.	p2080[10] = r2199.1
11	1 = Strom- oder Momentgrenze erreicht	1 = Momentgrenze erreicht	Vergleichswert für Strom oder Drehmoment ist erreicht oder überschritten.	p2080[11] = r0056.13 / r1407.7
12	--- ¹⁾	1 = Haltebremse offen	Signal zum Öffnen und Schließen einer Motorhaltebremse.	p2080[12] = r0899.12
13	0 = Warnung Übertemperatur Motor		--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = Motor dreht rechts		Umrichter-interner Istwert > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0 = Motor dreht links		Umrichter-interner Istwert < 0.	
15	1 = Anzeige CDS	0 = Warnung thermische Überlast Umrichter		p2080[15] = r0836.0 / r2135.15

¹⁾ Wenn Sie von einem anderen Telegramm auf das Telegramm 20 umschalten, bleibt die Belegung des vorherigen Telegramms erhalten.

6.2.10.2 Steuer- und Zustandswort 2

Steuerwort 2 (STW2)

Bit	Bedeutung	Signal-Verschaltung im Umrichter
	Telegramme 2, 3 und 4	
0	1 = Antriebsdatensatz-Anwahl DDS Bit 0	p0820[0] = r2093.0
1	1 = Antriebsdatensatz-Anwahl DDS Bit 1	p0821[0] = r2093.1
2	Reserviert	
3	Reserviert	
4	Reserviert	
5	Reserviert	
6	Reserviert	
7	1 = Parkende Achse ist angewählt	p0897 = r2093.7
8	1 = Fahren auf Festanschlag aktiv	p1545[0] = r2093.8
9	Reserviert	
10	Reserviert	
11	Reserviert	
12	1 = Master-Lebenszeichen Bit 0	p2045 = r2050[3]
13	1 = Master-Lebenszeichen Bit 1	
14	1 = Master-Lebenszeichen Bit 3	
15	1 = Master-Lebenszeichen Bit 4	

Zustandswort 2 (ZSW2)

Bit	Bedeutung	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	1 = DDS wirksam Bit 0	p2081[0] = r0051.0
1	1 = DDS wirksam Bit 1	p2081[1] = r0051.1
2	Reserviert	
3	Reserviert	
4	Reserviert	
5	1 = Warnungsklasse Bit 0	p2081[5] = r2139.11
6	1 = Warnungsklasse Bit 1	p2081[6] = r2139.12
7	Reserviert	
8	1 = Fahren auf Festanschlag aktiv	p2081[6] = r2139.12
9	Reserviert	
10	1 = Impulse freigegeben	p2081[10] = r0899.11
11	Reserviert	
12	Slave-Lebenszeichen Bit 0	Intern verschaltet
13	Slave-Lebenszeichen Bit 1	
14	Slave-Lebenszeichen Bit 2	
15	Slave-Lebenszeichen Bit 3	

6.2.10.3 Steuer- und Zustandswort 3

Steuerwort 3 (STW3)

Bit	Bedeutung	Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter ¹⁾
	Telegramm 350		
0	1 = Festsollwert Bit 0	Auswahl von bis zu 16 unterschiedlichen Festsollwerten.	p1020[0] = r2093.0
1	1 = Festsollwert Bit 1		p1021[0] = r2093.1
2	1 = Festsollwert Bit 2		p1022[0] = r2093.2
3	1 = Festsollwert Bit 3		p1023[0] = r2093.3
4	1 = DDS Anwahl Bit 0	Umschalten zwischen Einstellungen für unterschiedliche Motoren (Antriebsdatensätze).	p0820 = r2093.4
5	1 = DDS Anwahl Bit 1		p0821 = r2093.5
6	Nicht verwendet		
7	Nicht verwendet		
8	1 = Technologieregler-Freigabe	--	p2200[0] = r2093.8
9	1 = Gleichstrombremsung Freigabe	--	p1230[0] = r2093.9
10	Nicht verwendet		
11	1 = Statik Freigabe	Statik des Drehzahlreglers freigeben oder sperren.	p1492[0] = r2093.11
12	1 = Drehmomentregelung aktiv 0 = Drehzahlregelung aktiv	Umschalten der Regelungsart bei Vektorregelung.	p1501[0] = r2093.12
13	1 = Keine externe Störung 0 = Externe Störung ist aktiv (F07860)	--	p2106[0] = r2093.13
14	Nicht verwendet		
15	1 = CDS Bit 1	Umschalten zwischen Einstellungen für unterschiedliche Bedienungsschnittstellen (Befehlsdatensätze).	p0811[0] = r2093.15

¹⁾ Wenn Sie vom Telegramm 350 auf ein anderes umschalten, setzt der Umrichter alle Verschaltungen p1020, ... auf "0". Ausnahme: p2106 = 1.

Zustandswort 3 (ZSW3)

Bit	Bedeutung	Beschreibung	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	1 = Gleichstrombremsung aktiv	--	p2051[3] = r0053
1	1 = $ n_{ist} > p1226$	Betrag der aktuellen Drehzahl > Stillstandserkennung	
2	1 = $ n_{ist} > p1080$	Betrag der aktuellen Drehzahl > Minimaldrehzahl	
3	1 = $i_{ist} \geq p2170$	Aktueller Strom \geq Stromschwellwert	
4	1 = $ n_{ist} > p2155$	Betrag der aktuellen Drehzahl > Drehzahlschwellwert 2	
5	1 = $ n_{ist} \leq p2155$	Betrag der aktuellen Drehzahl < Drehzahlschwellwert 2	
6	1 = $ n_{ist} \geq r1119$	Drehzahl-Sollwert erreicht	
7	1 = Zwischenkreisspannung $\leq p2172$	Aktuelle Zwischenkreisspannung \leq Schwellwert	
8	1 = Zwischenkreisspannung > p2172	Aktuelle Zwischenkreisspannung > Schwellwert	
9	1 = Hoch- oder Rücklauf beendet	Hochlaufgeber ist nicht aktiv	
10	1 = Technologieregler-Ausgang an unterer Grenze	Ausgang Technologieregler $\leq p2292$	
11	1 = Technologieregler-Ausgang an oberer Grenze	Ausgang Technologieregler > p2291	
12	Nicht verwendet		
13	Nicht verwendet		
14	Nicht verwendet		
15	Nicht verwendet		

6.2.10.4 NAMUR Meldewort

Störungswort nach VIK-NAMUR-Definition (MELD_NAMUR)

Tabelle 6- 12 Störungswort nach VIK-NAMUR-Definition und Verschaltung mit Parametern im Umrichter

Bit	Bedeutung	P-Nr.
0	1 = Control Unit meldet eine Störung	p2051[5] = r3113
1	1 = Netzfehler: Phasenausfall oder unzulässige Spannung	
2	1 = Zwischenkreisüberspannung	
3	1 = Störung des Power Module, z. B. Überstrom oder Übertemperatur	
4	1 = Übertemperatur des Umrichters	
5	1 = Erdschluss/Phasenschluss in der Motorleitung oder im Motor	
6	1 = Überlast Motor	
7	1 = Kommunikation zur überlagerten Steuerung gestört	
8	1 = Fehler in einem sicheren Überwachungskanal	
10	1 = Störung der umrichter-internen Kommunikation	
11	1 = Störung Netz	
15	1 = Sonstige Störung	

6.2.10.5 Steuer- und Zustandswort Geber

Die Telegramme 3 und 4 erlauben der übergeordneten Steuerung einen direkten Zugriff auf den Geber.

Der direkte Zugriff ist notwendig, wenn die übergeordnete Steuerung die Lageregelung für den Antrieb übernimmt.

Wenn Sie die Lageregelung "Einfachpositionierer" im Umrichter freigeben, sind die Telegramme 3 und 4 nicht anwählbar und der Umrichter übernimmt die Steuerung des Gebers.

Steuerwort Geber (G1_STW und G2_STW)

Bit	Bedeutung	Erläuterung		Signalverschaltung im Umrichter
		Bit 7 = 0	Bit 7 = 1	
0	Funktion 1	1 = Referenznocken 1 suchen mit positiver Startrichtung	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 1 anfordern	Telegramm 3: Geber 1: p0480[0] = r2050[4] Telegramm 4: Geber 1: p0480[0] = r2050[4] Geber 2: p0480[1] = p2050[9]
1	Funktion 2	1 = Referenznocken 1 suchen mit negativer Startrichtung	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 1 anfordern	
2	Funktion 3	1 = Referenznocken 2 suchen mit positiver Startrichtung	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 2 anfordern	
3	Funktion 4	1 = Referenznocken 2 suchen mit negativer Startrichtung	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 2 anfordern	
4	Kommando Bit 0	1 = Über Bit 0 ... 3 angeforderte Funktion aktivieren		Telegramm 102: Geber 1: p0480[0] = r2050[5]
5	Kommando Bit 1	1 = Über Bit 0 ... 3 angeforderten Wert lesen		
6	Kommando Bit 2	Reserviert		Telegramm 103: Geber 1: p0480[0] = r2050[5] Geber 2: p0480[1] = p2050[10]
7	Modus	1 = Fliegendes Referenzieren 0 = Referenznocken suchen		
8 ... 12	Reserviert	---		
13	Absolutwert zyklisch	1 = Anforderung für die zyklische Übertragung des Lageistwerts in G1_XIST2 bzw. G2_XIST2		
14	Parken	1 = Anforderung, um den Geber zu parken		
15	Quittieren	0 → 1 = Störung des Gebers quittieren		

Zustandswort Geber (G1_ZSW und G2_ZSW)

Bit	Bedeutung	Erläuterung		Signalverschaltung im Umrichter
		Bit 7 = 0	Bit 7 = 1	
0	Funktion 1	1 = Suche nach Referenznocken 1 ist aktiv	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 1 ist aktiv	Telegramm 3: Geber 1: p2051[4] = r0481[0]
1	Funktion 2	1 = Suche nach Referenznocken 1 ist aktiv	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 1 ist aktiv	
2	Funktion 3	1 = Suche nach Referenznocken 2 ist aktiv	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 2 ist aktiv	Telegramm 4: Geber 1: p2051[4] = r0481[0]Geber 2: p2051[9] = r0481[1]
3	Funktion 4	1 = Suche nach Referenznocken 2 ist aktiv	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 2 ist aktiv	
4	Status Wert 1	1 = Lageistwert ist auf Referenznocken 1	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 1 ist abgeschlossen	Telegramm 102: Geber 1: p2051[5] = r0481[0]
5	Status Wert 2	1 = Lageistwert ist auf Referenznocken 1	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 1 ist abgeschlossen	
6	Status Wert 3	1 = Lageistwert ist auf Referenznocken 2	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 2 ist abgeschlossen	Telegramm 103: Geber 1: p2051[5] = r0481[0] Geber 2: p2051[10] = r0481[0]
7	Status Wert 4	1 = Lageistwert ist auf Referenznocken 2	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 2 ist abgeschlossen	
8	Referenznocken 1	1 = Referenznocken 1 liefert High-Signal 0 = Referenznocken 1 liefert Low-Signal		
9	Referenznocken 2	1 = Referenznocken 2 liefert High-Signal 0 = Referenznocken 2 liefert Low-Signal		
10	Reserviert	---		
11	Quittieren	1 = Die Störung des Gebers ist quittiert 0 =		
12	Reserviert	---		
13	Absolutwert zyklisch	1 = Der Lageistwert steht in G1_XIST2 bzw. G2_XIST2.		
14	Parken	1 = Der Geber ist abgeschaltet		
15	Störung	1 = Der Geber meldet aktuell eine Störung.		

6.2.10.6 Lageistwert des Gebers

G1_XIST1 und G2_XIST1

In der Werkseinstellung überträgt der Umrichter den Lageistwert des Gebers mit 11 Bit Feinauflösung zur übergeordneten Steuerung.

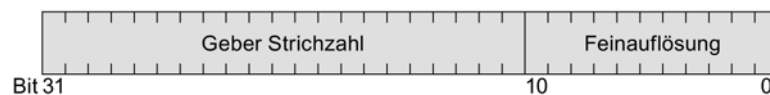


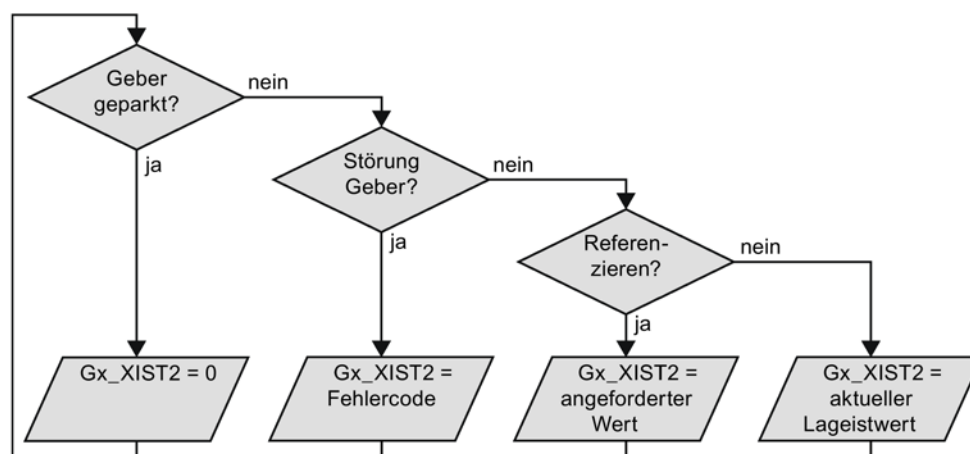
Bild 6-15 G1_XIST1 und G2_XIST1

Das übertragene Gebersignal hat folgende Eigenschaften:

- Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung des Umrichters ist das Gebersignal = 0.
- Die übergeordnete Steuerung muss einen Zahlenüberlauf des Gebersignals beherrschen.

G1_XIST2 und G2_XIST2

Der Umrichter überträgt in G1_XIST2 bzw. G2_XIST2 unterschiedliche Werte zur übergeordneten Steuerung:



Geber x geparkt	Gx_ZSW.14 = 1
Störung Geber x	Gx_ZSW.15 = 1
Referenzieren Geber x	Gx_ZSW.4 = 1 oder Gx_ZSW.5 = 1 oder Gx_ZSW.6 = 1 oder Gx_ZSW.7 = 1

Bild 6-16 G1_XIST2 und G2_XIST2

Lagewerte überträgt der Umrichter im gleichen Format (Geber Strichzahl und Feinauflösung) wie G1_XIST1 und G2_XIST1.

Tabelle 6- 13 Fehlercode

Nr.	Erläuterung	Mögliche Ursache
1	Geberfehler	Ein oder mehrere anstehende Geberfehler. Beachten Sie die Meldung des Umrichters.
2	Nullmarkenüberwachung	---
3	Geber parken abgebrochen	Parken war bereits angefordert.
4	Referenzpunktfahrt abgebrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Geber besitzt keine Nullmarke (Referenzmarke). • Referenzmarke 2, 3 oder 4 wurde angefordert. • Während der Referenzpunktfahrt wurde auf "Fliegendes Referenzieren" umgeschaltet. • Während Referenzmarkensuche wird Kommando "Wert x lesen" angefordert. • Inkonsistenter Positionsmesswert bei abstandskodierten Referenzmarken.
5	Referenzwert abholen abgebrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr als vier Werte wurden angefordert. • Kein Wert ist angefordert. • Angeforderter Wert ist nicht vorhanden.
6	Fliegendes Referenzieren abgebrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Referenznocken ist nicht konfiguriert • Während dem "Fliegenden Referenzieren" wurde auf die Referenzpunktfahrt umgeschaltet. • Während dem "Fliegenden Referenzieren" kam die Anforderung "Wert x lesen".
7	Messwert abholen abgebrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr als ein Wert wurde angefordert. • Kein Wert ist angefordert. • Angeforderter Wert ist nicht vorhanden. • Geber ist geparkt.
8	Übertragung des Lageistwertes abgebrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Absolutwertgeber vorhanden. • Alarmbit im Absolutwertprotokoll gesetzt.
3841	Geber unterstützt die Funktion nicht	---

6.2.10.7 Datenstruktur des Parameterkanals

Aufbau des Parameterkanals

Der Parameterkanal umfasst vier Worte. 1. und 2. Wort übertragen Parameternummer, Index und die Art des Auftrags (lesen oder schreiben). Das 3. und 4. Wort enthält die Parameterinhalte. Parameterinhalte können 16-Bit-Werte sein (z. B. Baudrate) oder 32-Bit-Werte (z. B. CO-Parameter).

Bit 11 im 1. Wort ist reserviert und immer mit 0 belegt.

Parameterkanal							
PKE (1. Wort)			IND (2. Wort)		PWE (3. und 4. Wort)		
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0	
AK	S P M	PNU	Subindex	Seitenindex	PWE 1	PWE 2	

Telegrammbeispiele finden Sie am Ende dieses Abschnitts.

Anforderungs- und Antwortkennungen

Die Bits 12 ... 15 des 1. Wortes des Parameterkanals enthalten die Anforderungs- und Antwortkennung.

Tabelle 6- 14 Anforderungskennungen Steuerung → Umrichter

Anforderungs- kennung	Beschreibung	Antwortkennung	
		positiv	negativ
0	keine Anforderung	0	7 / 8
1	Anforderung Parameterwert	1 / 2	7 / 8
2	Änderung Parameterwert (Wort)	1	7 / 8
3	Änderung Parameterwert (Doppelwort)	2	7 / 8
4	Anforderung beschreibendes Element ¹⁾	3	7 / 8
6 ²⁾	Anforderung Parameterwert (Feld) ¹⁾	4 / 5	7 / 8
7 ²⁾	Änderung Parameterwert (Feld, Wort) ¹⁾	4	7 / 8
8 ²⁾	Änderung Parameterwert (Feld, Doppelwort) ¹⁾	5	7 / 8
9	Anforderung Anzahl der Feldelemente	6	7 / 8

¹⁾ Das gewünschte Element des Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

²⁾ Folgende Anforderungskennungen sind identisch: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.
Wir empfehlen Kennungen 6, 7 und 8 zu verwenden.

Tabelle 6- 15 Antwortkennungen Umrichter → Steuerung

Antwortkennung	Beschreibung
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	Umrichter kann Anforderung nicht bearbeiten. Der Umrichter sendet im höchsten Wort des Parameterkanals eine Fehlernummer an die Steuerung, siehe folgende Tabelle.
8	Kein Mastersteuerungs-Status / keine Berechtigung zur Parameteränderung der Parameterkanal-Schnittstelle

¹⁾ Das gewünschte Element des Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

²⁾ Das gewünschte Element des indizierten Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

Tabelle 6- 16 Fehlernummern bei Antwortkennung 7

Nr.	Beschreibung
00 hex	Unzulässige Parameternummer (Zugriff auf nicht vorhandenen Parameter.)
01 hex	Parameterwert nicht änderbar (Änderungsauftrag für einen nicht änderbaren Parameterwert.)
02 hex	Untere oder obere Wertgrenze überschritten (Änderungsauftrag mit Wert außerhalb der Wertgrenzen.)
03 hex	Fehlerhafter Subindex (Zugriff auf nicht vorhandenen Subindex.)
04 hex	Kein Array (Zugriff mit Subindex auf nichtindizierten Parameter.)
05 hex	Falscher Datentyp (Änderungsauftrag mit Wert, der nicht zum Datentyp des Parameters passt.)
06 hex	Kein Setzen erlaubt, sondern nur Zurücksetzen (Änderungsauftrag mit Wert ungleich 0 ohne Erlaubnis.)
07 hex	Beschreibungselement nicht änderbar (Änderungsauftrag auf nicht änderbares Beschreibungselement.fehlerwert)
0B hex	Keine Bedienhoheit (Änderungsauftrag bei fehlender Bedienhoheit, siehe auch p0927.)
0C hex	Schlüsselwort fehlt
11 hex	Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar (Zugriff ist aus nicht näher spezifizierten temporären Gründen nicht möglich.)
14 hex	Wert unzulässig (Änderungsauftrag mit Wert, der zwar innerhalb der Grenzen liegt, aber aus anderen dauerhaften Gründen unzulässig ist, d. h. ein Parameter mit definierten Einzelwerten.)
65 hex	Parameternummer derzeit deaktiviert (Abhängig vom Betriebszustand des Umrichters.)
66 hex	Kanalbreite nicht ausreichend (Kommunikationskanal zu klein für Antwort.)
68 hex	Unzulässiger Parameterwert (Der Parameter lässt nur bestimmte Werte zu.)
6A hex	Anforderung nicht enthalten / Aufgabe wird nicht unterstützt. (Die gültigen Anforderungskennungen finden Sie in der Tabelle "Anforderungskennungen Steuerung → Umrichter")

Nr.	Beschreibung
6B hex	Kein Änderungszugriff bei freigegebenem Regler. (Der Betriebszustand des Umrichters verhindert eine Parameteränderung.)
86 hex	Schreibzugriff nur bei Inbetriebnahme (p0010 = 15) (Der Betriebszustand des Umrichters verhindert eine Parameteränderung.)
87 hex	Know-how-Schutz aktiv, Zugriff gesperrt
C8 hex	Änderungsauftrag unterhalb aktuell gültiger Grenze (Änderungsauftrag auf einen Wert, der zwar innerhalb der "absoluten" Grenzen liegt, der aber unterhalb der aktuell gültigen unteren Grenze liegt.)
C9 hex	Änderungsauftrag oberhalb aktuell gültiger Grenze (Beispiel: Ein Parameterwert ist zu groß für die Umrichterleistung)
CC hex	Änderungsauftrag nicht erlaubt (Ändern nicht erlaubt, da Zugriffsschlüssel nicht vorhanden.)

Offset und Seitenindex der Parameternummern

- Parameternummern < 2000 PNU = Parameternummer.
Schreiben Sie die Parameternummer in PNU (PKE Bit 10 ... 0).
- Parameternummern ≥ 2000 PNU = Parameternummer - Offset.
Schreiben Sie die Parameternummer minus den Offset in PNU (PKE Bit 10 ... 0).
Schreiben Sie den Offset in den Seitenindex (IND Bit 7 ... 0).

Parameternummer	Offset	Seitenindex								
		Hex	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0000 ... 1999	0	0 hex	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 ... 3999	2000	80 hex	1	0	0	0	0	0	0	0
6000 ... 7999	6000	90 hex	1	0	0	1	0	0	0	0
8000 ... 9999	8000	20 hex	0	0	1	0	0	0	0	0
10000 ... 11999	10000	A0 hex	1	0	1	0	0	0	0	0
20000 ... 21999	20000	50 hex	0	1	0	1	0	0	0	0
30000 ... 31999	30000	F0 hex	1	1	1	1	0	0	0	0
60000 ... 61999	60000	74 hex	0	1	1	1	0	1	0	0

Indizierte Parameter

Bei indizierten Parametern müssen Sie den Index als Hex-Wert in den Subindex (IND Bit 15 ... 8) schreiben.

Schreibauftrag: Wiedereinschaltmodus ändern (p1210)

Der Wiedereinschaltmodus ist in der Werkseinstellung gesperrt (p1210 = 0). Um die Wiedereinschaltautomatik mit "Quittieren aller Störungen und Wiedereinschalten bei EIN-Befehl" zu aktivieren, muss p1210 = 26 eingestellt werden:

- PKE, Bit 12 ... 15 (AK): = 7 (Änderung Parameterwert (Feld, Wort))
- PKE, Bit 0 ... 10 (PNU): = 4BA hex (1210 = 4BA hex, kein Offset, da 1210 < 1999)
- IND, Bit 8 ... 15 (Subindex): = 0 hex (Parameter ist nicht indiziert)
- IND, Bit 0 ... 7 (Seitenindex): = 0 hex (Offset 0 entspricht 0 hex)
- PWE1, Bit 0 ... 15: = 0 hex
- PWE2, Bit 0 ... 15: = 1A hex (26 = 1A hex)

Parameterkanal																							
PKE, 1. Wort						IND, 2. Wort						PWE1 - high, 3. Wort						PWE2 - low, 4. Wort					
15 ... 12	11	10 ... 0				15 ... 8	7 ... 0					15 ... 0				15 ... 0							
AK		Parameternummer				Subindex	Seitenindex					Parameterwert (Bit 16 ... 31)				Parameterwert (Bit 0 ... 15)							
0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bild 6-18 Telegramm, um die Wiedereinschaltautomatik mit p1210 = 26 zu aktivieren

Schreibauftrag: Digitaleingang 2 mit der Funktion EIN/AUS1 belegen (p0840[1] = 722.2)

Um den Digitaleingang 2 mit EIN/AUS1 zu verknüpfen, müssen Sie den Parameter p0840[1] (Quelle EIN/AUS1) mit dem Wert 722.2 (DI 2) belegen. Dazumüssen Sie das Telegramm des Parameterkanals wie folgt füllen:

- PKE, Bit 12 ... 15 (AK): = 7 hex (Änderung Parameterwert (Feld, Wort))
- PKE, Bit 0 ... 10 (PNU): = 348 hex (840 = 348 hex, kein Offset, da 840 < 1999)
- IND, Bit 8 ... 15 (Subindex): = 1 hex (CDS1 = Index1)
- IND, Bit 0 ... 7 (Seitenindex): = 0 hex (Offset 0 Δ 0 hex)
- PWE1, Bit 0 ... 15: = 2D2 hex (722 = 2D2 hex)
- PWE2, Bit 10 ... 15: = 3F hex (Drive Object - bei SINAMICS G120 immer 63 = 3f hex)
- PWE2, Bit 0 ... 9: = 2 hex (Index des Parameters (DI 2 = 2))

Parameterkanal																							
PKE, 1. Wort						IND, 2. Wort						PWE1 - high, 3. Wort						PWE2 - low, 4. Wort					
15 ... 12	11	10 ... 0				15 ... 8	7 ... 0					15 ... 0				15 ... 10				9 ... 0			
AK		Parameternummer				Subindex	Seitenindex					Parameterwert				Drive Object				Index			
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Bild 6-19 Telegramm, um den DI 2 mit EIN/AUS1 zu belegen

6.2.10.9 Telegramme erweitern und Signal-Verschaltung ändern

Wenn Sie ein Telegramm gewählt haben, verschaltet der Umrichter die entsprechenden Signale mit der Feldbus-Schnittstelle. Diese Verschaltungen sind normalerweise gegen Änderungen geschützt. Bei entsprechender Einstellung im Umrichter lassen sich diese Verschaltungen ändern.

Telegramm erweitern

Jedes Telegramm lässt sich erweitern, indem Sie zusätzliche Signale "anhängen".

Vorgehen



Um ein Telegramm zu erweitern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie mit dem STARTER oder einem Operator Panel den Parameter p0922 = 999.
2. Setzen Sie den Parameter p2079 auf den entsprechenden Wert des entsprechenden Telegramms.
3. Verschalten Sie weitere PZD-Sendewörter und PZD-Empfangswörter über die Parameter r2050 und p2051 mit Signalen Ihrer Wahl.



Sie haben das Telegramm erweitert.

Parameter	Beschreibung
p0922	PROFIdrive Telegrammauswahl
	999: Freie Telegrammprojektierung
p2079	PROFIdrive PZD Telegrammauswahl erweitert
	Wenn Sie die Funktion "Einfachpositionierer" im Umrichter nicht freigegeben haben, gelten die folgenden Werte:
	1: Standard Telegramm 1, PZD-2/2 2: Standard Telegramm 2, PZD-4/4 3: Standard Telegramm 3, PZD-5/9 4: Standard Telegramm 4, PZD-6/14 20: Standard Telegramm 20, PZD-2/6 350: SIEMENS Telegramm 350, PZD-4/4 352: SIEMENS Telegramm 352, PZD-6/6 353: SIEMENS Telegramm 353, PZD-2/2, PKW-4/4 354: SIEMENS Telegramm 354, PZD-6/6, PKW-4/4
	Wenn Sie die Funktion "Einfachpositionierer" im Umrichter freigegeben haben, gelten die folgenden Werte:
	7: Standard Telegramm 7, PZD-2/2 9: Standard Telegramm 9, PZD-10/5 110: SIEMENS Telegramm 110, PZD-12/7 111: SIEMENS Telegramm 111, PZD-12/12
r2050[0...11]	PROFIdrive PZD empfangen Wort Konnektorausgang zum Verschalten der vom PROFIdrive-Controller empfangenen PZD (Sollwerte) mit Wort-Format.
p2051[0...16]	PROFIdrive PZD senden Wort Auswahl der zum PROFIdrive-Controller zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.

Auswahl der zum PROFIdrive-Controller zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.
Weitere Informationen finden Sie in den Funktionsplänen 2468 und 2470 des
Listenhandbuchs.

Signal-Verschaltung des Telegramms frei wählen

Die Signale im Telegramm lassen sich frei verschalten.

Vorgehen



Um die Signal-Verschaltung eines Telegramms zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie mit dem STARTER oder einem Operator Panel den Parameter p0922 = 999.
2. Setzen Sie mit dem STARTER oder einem Operator Panel den Parameter p2079 = 999.
3. Verschalten Sie weitere PZD-Sendewörter und PZD-Empfangswörter über die Parameter r2050 und p2051 mit Signalen Ihrer Wahl.



Sie haben die im Telegramm übertragenen Signale frei verschaltet.

Parameter	Beschreibung
p0922	PROFIdrive Telegrammauswahl
	999: Freie Telegrammprojektierung
p2079	PROFIdrive PZD Telegrammauswahl erweitert
	999: Freie Telegrammprojektierung
r2050[0...11]	PROFIdrive PZD empfangen Wort Konnektorausgang zum Verschalten der vom PROFIdrive-Controller empfangenen PZD (Sollwerte) mit Wort-Format.
p2051[0...16]	PROFIdrive PZD senden Wort Auswahl der zum PROFIdrive-Controller zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.

Weitere Informationen finden Sie in den Funktionsplänen 2468 und 2470 des
Listenhandbuchs.

6.2.10.10 IP-Schnittstelle konfigurieren

Konfigurieren der Kommunikation mit STARTER

Der STARTER bietet eine Maske um die Kommunikation mit der Steuerung einzustellen.

Öffnen Sie die Dialogmaske "Control_Unit/Kommunikation/IBN Schnittstelle" und aktivieren Sie den Reiter "Konfiguration IP-Schnittstellen"

- Stellen Sie den DHCP-Modus auf 0 (Werkseinstellung).
- Geben Sie den Gerätenamen, die Adresse, das Gateway und die Adresse für die Subnetzmaske ein.
- Wählen Sie im Feld Aktivierung "[2] Konfiguration speichern und aktivieren".
- Um die Einstellungen zu aktivieren, müssen Sie die Spannungsversorgung des Umrichters aus- und wieder einschalten.

Sie können die Daten auch über die Expertenliste eingeben oder auslesen. Die entsprechenden Parameter finden Sie im Nummernband r8909 ... p8925

6.2.10.11 Querverkehr

Der "Querverkehr" wird auch "Slave-Slave-Kommunikation" oder "Data Exchange Broadcast" genannt. Über den Querverkehr tauschen Slaves Daten ohne direkte Beteiligung des Masters aus.

Die Beschreibung der Funktion "Querverkehr" finden Sie im Funktionshandbuch "Feldbusse".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

6.2.10.12 Umrichterparameter azyklisch lesen und schreiben

Der Umrichter unterstützt das Schreiben und Lesen von Parametern über die azyklische Kommunikation:

- Für PROFIBUS: Bis zu 240 Byte pro Schreib- oder Leseauftrag über Datensatz 47
- Für PROFINET: Schreib- oder Leseaufträge über B02E hex und B02F hex

Weitere Informationen zur azyklischen Kommunikation finden Sie im Funktionshandbuch "Feldbusse".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

Applikationsbeispiel "Parameter lesen und schreiben"



Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Applikationsbeispiele (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13217/ae>)

6.2.11 Steuerung über weitere Feldbusse

6.2.11.1 Modbus RTU

Einstellungen für Modbus RTU

Parameter	Erläuterung		
p2020	Feldbus-SS Baudrate (Werkseinstellung: 7)	5: 4800 Baud 6: 9600 Baud 7: 19200 Baud 8: 38400 Baud 9: 57600 Baud	10: 76800 Baud 11: 93750 Baud 12: 115200 Baud 13: 187500 Baud
p2021	Feldbus-SS Adresse (Werkseinstellung: 1) Gültige Adressen: 1 ... 247. Der Parameter ist nur wirksam, wenn auf dem Adress-Schalter auf der Control Unit die Adresse 0 eingestellt ist. Eine Änderungen wird erst wirksam, nachdem die Spannungsversorgung des Umrichters aus- und wieder eingeschaltet wurde.		
p2024	Feldbus-SS Zeiten (Werkseinstellung: [0] 1000 ms, [2] 0 ms)	[0] Maximal erlaubte Telegramm-Verarbeitungszeit des Modbus-Slaves [2] Pausenzeit zwischen zwei Telegrammen	
r2029	Feldbus-SS Fehlerstatistik	[0] Anzahl fehlerfreie Telegramme [1] Anzahl abgelehnte Telegramme [2] Anzahl Framing Fehler [3] Anzahl Overrun Fehler	[4] Anzahl Parity Fehler [5] Anzahl Startzeichenfehler [6] Anzahl Prüfsummenfehler [7] Anzahl Längenfehler
p2030 = 2	Feldbus-SS Protokollauswahl: Modbus RTU		
p2031	Feldbus-SS Modbus Parity (Werkseinstellung: 2)	0: No Parity 1: Odd Parity 2: Even Parity	
p2040	Feldbus-SS Überwachungszeit (Werkseinstellung: 100 ms) p2040 = 0: Die Überwachung ist ausgeschaltet		

Steuerwort 1 (STW1)

Bit	Bedeutung	Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	0 = AUS1	Der Motor bremst mit der Rücklaufzeit p1121 des Hochlaufgebers. Im Stillstand schaltet der Umrichter den Motor aus.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = EIN	Der Umrichter geht in den Zustand "betriebsbereit". Wenn zusätzlich Bit 3 = 1, schaltet der Umrichter den Motor ein.	

Bit	Bedeutung	Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter
1	0 = AUS2	Motor sofort ausschalten, danach trudelt der Motor aus.	p0844[0] = r2090.1
	1 = Kein AUS2	Das Einschalten des Motors (EIN-Befehl) ist möglich.	
2	0 = Schnellhalt (AUS3)	Schnelles Anhalten: der Motor bremsst mit der AUS3-Rücklaufzeit p1135 bis zum Stillstand.	p0848[0] = r2090.2
	1 = Kein Schnellhalt (AUS3)	Das Einschalten des Motors (EIN-Befehl) ist möglich.	
3	0 = Betrieb sperren	Motor sofort ausschalten (Impulse löschen).	p0852[0] = r2090.3
	1 = Betrieb freigeben	Motor einschalten (Impulsfreigabe möglich).	
4	0 = HLG sperren	Der Umrichter setzt seinen Hochlaufgeber-Ausgang sofort auf 0.	p1140[0] = r2090.4
	1 = HLG nicht sperren	Die Hochlaufgeber-Freigabe ist möglich.	
5	0 = HLG stoppen	Der Ausgang des Hochlaufgebers bleibt auf dem aktuellen Wert stehen.	p1141[0] = r2090.5
	1 = HLG freigeben	Der Ausgang des Hochlaufgebers folgt dem Sollwert.	
6	0 = Sollwert sperren	Der Umrichter bremsst den Motor mit der Rücklaufzeit p1121 des Hochlaufgebers.	p1142[0] = r2090.6
	1 = Sollwert freigeben	Motor beschleunigt mit der Hochlaufzeit p1120 auf den Sollwert.	
7	0 → 1 = Störungen quittieren	Störung quittieren. Falls der ON-Befehl noch ansteht, geht der Umrichter in den Zustand "Einschaltsperr".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Reserviert		
10	0 = Keine Führung durch PLC	Umrichter ignoriert die Prozessdaten vom Feldbus.	p0854[0] = r2090.10
	1 = Führung durch PLC	Steuerung über Feldbus, Umrichter übernimmt die Prozessdaten vom Feldbus.	
11	1 = Richtungsumkehr	Sollwert im Umrichter invertieren.	p1113[0] = r2090.11
12	Reserviert		
13	1 = MOP höher	Im Motorpotenziometer gespeicherten Sollwert erhöhen.	p1035[0] = r2090.13
14	1 = MOP tiefer	Im Motorpotenziometer gespeicherten Sollwert verringern.	p1036[0] = r2090.14
15	Reserviert		

Zustandswort 1 (ZSW1)

Bit	Bedeutung	Anmerkungen	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	1 = Einschaltbereit	Stromversorgung ist eingeschaltet, Elektronik ist initialisiert, Impulse sind gesperrt.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Betriebsbereit	Motor ist eingeschaltet (EIN/AUS1 = 1), keine Störung ist aktiv. Mit dem Befehl "Betrieb freigeben" (STW1.3) schaltet der Umrichter den Motor ein.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Betrieb freigegeben	Motor folgt Sollwert. Siehe Steuerwort 1, Bit 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = Störung wirksam	Im Umrichter liegt eine Störung vor. Störung quittieren durch STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = AUS2 inaktiv	Zum Stillstand austrudeln ist nicht aktiv.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = AUS3 inaktiv	Schnellhalt ist nicht aktiv.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = Einschaltsperr aktiv	Motor einschalten ist erst möglich nach einem AUS1 und erneuten EIN.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = Warnung wirksam	Motor bleibt eingeschaltet; keine Quittierung notwendig.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Drehzahlabweichung innerhalb des Toleranzbereichs	Soll-/ Istwert-Abweichung innerhalb des Toleranzbereichs.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = Führung gefordert	Das Automatisierungssystem ist aufgefordert, die Steuerung des Umrichters zu übernehmen.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Vergleichsdrehzahl erreicht oder überschritten	Drehzahl ist größer oder gleich der entsprechenden Maximaldrehzahl.	p2080[10] = r2199.1
11	1 = Momentgrenze nicht erreicht	Vergleichswert für Strom oder Drehmoment ist unterschritten.	p2080[11] = r0056.13 / r1407.7
12	Reserviert		p2080[12] = r0899.12
13	0 = Warnung Übertemperatur Motor	--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = Motor dreht rechts	Umrichter-interner Istwert > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0 = Motor dreht links	Umrichter-interner Istwert < 0.	
15	0 = Warnung thermische Überlast Umrichter		p2080[15] = r2135.15

- 1) Wenn Sie von einem anderen Telegramm auf das Telegramm 20 umschalten, bleibt die Belegung des vorherigen Telegramms erhalten.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Modbus RTU finden Sie im Funktionshandbuch "Feldbusse".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

6.2.11.2 USS

Einstellungen für USS

Parameter	Erläuterung		
p2020	Feldbus-SS Baudrate (Werkseinstellung: 8)	4: 2400 Baud 5: 4800 Baud 6: 9600 Baud 7: 19200 Baud 8: 38400 Baud	9: 57600 Baud 10: 76800 Baud 11: 93750 Baud 12: 115200 Baud 13: 187500 Baud
p2021	Feldbus-SS Adresse (Werkseinstellung: 0) Gültige Adressen: 0 ... 30. Der Parameter ist nur wirksam, wenn auf dem Adress-Schalter auf der Control Unit die Adresse 0 eingestellt ist. Eine Änderungen wird erst wirksam, nachdem die Spannungsversorgung des Umrichters aus- und wieder eingeschaltet wurde.		
p2022	Feldbus-SS USS PZD Anzahl (Werkseinstellung: 2)		
p2023	Feldbus-SS USS PKW Anzahl (Werkseinstellung: 127)	0: PKW 0 Worte 3: PKW 3 Worte 4: PKW 4 Worte 127: PKW variabel	
p2024	Feldbus-SS Zeiten (Werks-einstellung: [0] 1000 ms, [1] 0 ms, [2] 0 ms)	[0] Maximal erlaubte Telegramm-Verarbeitungszeit des Modbus-Slaves [1] Zeichenverzugszeit [2] Pausenzeit zwischen zwei Telegrammen	
r2029	Feldbus-SS Fehlerstatistik	[0] Anzahl fehlerfreie Telegramme [1] Anzahl abgelehnte Telegramme [2] Anzahl Framing Fehler [3] Anzahl Overrun Fehler	[4] Anzahl Parity Fehler [5] Anzahl Startzeichenfehler [6] Anzahl Prüfsummenfehler [7] Anzahl Längenfehler
p2030 = 1	Feldbus-SS Protokollauswahl: USS		
p2031	Feldbus-SS Modbus Parity (Werkseinstellung: 2)	0: No Parity 1: Odd Parity 2: Even Parity	
p2040	Feldbus-SS Überwachungszeit (Werkseinstellung: 100 ms) p2040 = 0: Die Überwachung ist ausgeschaltet		

Steuerwort 1 (STW1)

Bit	Bedeutung	Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	0 = AUS1	Der Motor bremst mit der Rücklaufzeit p1121 des Hochlaufgebers. Im Stillstand schaltet der Umrichter den Motor aus.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = EIN	Der Umrichter geht in den Zustand "betriebsbereit". Wenn zusätzlich Bit 3 = 1, schaltet der Umrichter den Motor ein.	
1	0 = AUS2	Motor sofort ausschalten, danach trudelt der Motor aus.	p0844[0] = r2090.1
	1 = Kein AUS2	Das Einschalten des Motors (EIN-Befehl) ist möglich.	
2	0 = Schnellhalt (AUS3)	Schnelles Anhalten: der Motor bremst mit der AUS3-Rücklaufzeit p1135 bis zum Stillstand.	p0848[0] = r2090.2
	1 = Kein Schnellhalt (AUS3)	Das Einschalten des Motors (EIN-Befehl) ist möglich.	
3	0 = Betrieb sperren	Motor sofort ausschalten (Impulse löschen).	p0852[0] = r2090.3
	1 = Betrieb freigeben	Motor einschalten (Impulsfreigabe möglich).	
4	0 = HLG sperren	Der Umrichter setzt seinen Hochlaufgeber-Ausgang sofort auf 0.	p1140[0] = r2090.4
	1 = HLG nicht sperren	Die Hochlaufgeber-Freigabe ist möglich.	
5	0 = HLG stoppen	Der Ausgang des Hochlaufgebers bleibt auf dem aktuellen Wert stehen.	p1141[0] = r2090.5
	1 = HLG freigeben	Der Ausgang des Hochlaufgebers folgt dem Sollwert.	
6	0 = Sollwert sperren	Der Umrichter bremst den Motor mit der Rücklaufzeit p1121 des Hochlaufgebers.	p1142[0] = r2090.6
	1 = Sollwert freigeben	Motor beschleunigt mit der Hochlaufzeit p1120 auf den Sollwert.	
7	0 → 1 = Störungen quittieren	Störung quittieren. Falls der ON-Befehl noch ansteht, geht der Umrichter in den Zustand "Einschaltsperr".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Reserviert		
10	0 = Keine Führung durch PLC	Umrichter ignoriert die Prozessdaten vom Feldbus.	p0854[0] = r2090.10
	1 = Führung durch PLC	Steuerung über Feldbus, Umrichter übernimmt die Prozessdaten vom Feldbus.	
11	1 = Richtungsumkehr	Sollwert im Umrichter invertieren.	p1113[0] = r2090.11
12	Reserviert		
13	1 = MOP höher	Im Motorpotenziometer gespeicherten Sollwert erhöhen.	p1035[0] = r2090.13
14	1 = MOP tiefer	Im Motorpotenziometer gespeicherten Sollwert verringern.	p1036[0] = r2090.14
15	Reserviert		

Zustandswort 1 (ZSW1)

Bit	Bedeutung	Anmerkungen	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	1 = Einschaltbereit	Stromversorgung ist eingeschaltet, Elektronik ist initialisiert, Impulse sind gesperrt.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Betriebsbereit	Motor ist eingeschaltet (EIN/AUS1 = 1), keine Störung ist aktiv. Mit dem Befehl "Betrieb freigeben" (STW1.3) schaltet der Umrichter den Motor ein.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Betrieb freigegeben	Motor folgt Sollwert. Siehe Steuerwort 1, Bit 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = Störung wirksam	Im Umrichter liegt eine Störung vor. Störung quittieren durch STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = AUS2 inaktiv	Zum Stillstand austrudeln ist nicht aktiv.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = AUS3 inaktiv	Schnellhalt ist nicht aktiv.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = Einschaltsperr aktiv	Motor einschalten ist erst möglich nach einem AUS1 und erneuten EIN.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = Warnung wirksam	Motor bleibt eingeschaltet; keine Quittierung notwendig.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Drehzahlabweichung innerhalb des Toleranzbereichs	Soll-/ Istwert-Abweichung innerhalb des Toleranzbereichs.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = Führung gefordert	Das Automatisierungssystem ist aufgefordert, die Steuerung des Umrichters zu übernehmen.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Vergleichsdrehzahl erreicht oder überschritten	Drehzahl ist größer oder gleich der entsprechenden Maximaldrehzahl.	p2080[10] = r2199.1
11	1 = Momentgrenze nicht erreicht	Vergleichswert für Strom oder Drehmoment ist unterschritten.	p2080[11] = r0056.13 / r1407.7
12	Reserviert		p2080[12] = r0899.12
13	0 = Warnung Übertemperatur Motor	--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = Motor dreht rechts	Umrichter-interner Istwert > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0 = Motor dreht links	Umrichter-interner Istwert < 0.	
15	0 = Warnung thermische Überlast Umrichter		p2080[15] = r2135.15

¹⁾ Wenn Sie von einem anderen Telegramm auf das Telegramm 20 umschalten, bleibt die Belegung des vorherigen Telegramms erhalten.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu USS finden Sie im Funktionshandbuch "Feldbusse".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

6.2.11.3 CANopen

Die wichtigsten Einstellungen für CANopen

Parameter	Erläuterung			
p8620	CAN Node-ID (Werkseinstellung: 126) Gültige Adressen: 1 ... 247. Der Parameter ist nur wirksam, wenn auf dem Adress-Schalter auf der Control Unit die Adresse 0 eingestellt ist. Eine Änderungen wird erst wirksam, nachdem die Spannungsversorgung des Umrichters aus- und wieder eingeschaltet wurde.			
p8622	CAN Bitrate (Werkseinstellung: 6)	0: 1 MBit/s 1: 800 kBit/s 2: 500 kBit/s	3: 250 kBit/s 4: 125 kBit/s 5: 50 kBit/s	6: 20 kBit/s 7: 10 kBit/s
p8700 ... p8707	CAN Receive PDO n (n = 1 ... 8)	[0] = COB-ID des PDO [1] = Transmission Type des PDO		
p8710 ... p8717	CAN Receive Mapping für RPDO n (n = 1 ... 8)	[0] = Gemapptes Objekt 1 ... [3] = Gemapptes Objekt 4		
p8720 ... p8727	CAN Transmit PDO n (n = 1 ... 8)	[0] = COB-ID des PDO [1] = Transmission Type des PDO [2] = Inhibit Time (in 100 µs) [3] = Reserviert [4] = Event Timer (in ms)		
p8730 ... p8737	CAN Transmit Mapping für TPDO n (n = 1 ... 8)	[0] = Gemapptes Objekt 1 ... [3] = Gemapptes Objekt 4		
p8744	CAN PDO Mapping Konfiguration (Werkseinstellung: 2)	1: Predefined Connection Set 2: Freies PDO Mapping		
r8784	CAN Statuswort	.00 Einschaltbereit .01 Betriebsbereit .02 Betrieb freigegeben .03 Störung wirksam .04 Kein Austrudeln aktiv .05 Kein Schnellhalt aktiv .06 Einschaltperre aktiv .07 Warnung wirksam	.08 Frei verschaltbar (p8785) .09 Führung gefordert .10 Ziel erreicht .11 Momentengrenze erreicht .12 Geschwindigkeit gleich Null .14 Frei verschaltbar (p8786) .15 Frei verschaltbar (p8787)	
r8795	CAN Steuerwort	.00 EIN / AUS1 .01 Kein Austrudeln aktivieren .02 Kein Schnellhalt aktivieren .03 Betrieb freigeben .04 Hochlaufgeber freigeben .05 Hochlaufgeber fortsetzen einfrieren	.06 Drehzahlsollwert freigeben .07 Störung quittieren .08 Halt .11 Frei verschaltbar15 Frei verschaltbar	

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu CANopen finden Sie im Funktionshandbuch "Feldbusse".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

6.2.11.4 Ethernet/IP

Einstellungen für Ethernet/IP

Parameter	Erläuterung		
p2030 = 10	Feldbus-SS Protokollauswahl: Ethernet/IP		
p8920	PN Name of Station		
p8921	PN IP Address (Werkseinstellung: 0)		
p8922	PN Default Gateway (Werkseinstellung: 0)		
p8923	PN Subnet Mask (Werkseinstellung: 0)		
p8924	PN DHCP Mode (Werkseinstellung: 0)	0: DHCP aus 2: DHCP ein, Identifizierung über MAC-Adresse 3: DHCP ein, Identifizierung über Name of Station	
p8925	PN Schnittstellen-Konfiguration (Werkseinstellung: 0)	0: Keine Funktion 1: Reserviert 2: Konfiguration speichern und aktivieren 3: Konfiguration löschen	
p8980	Ethernet/IP Profil (Werkseinstellung: 0) Eine Änderungen wird erst wirksam, nachdem die Spannungsversorgung des Umrichters aus- und wieder eingeschaltet wurde.		0: SINAMICS 1: ODVA AC/DC
p8982	Ethernet/IP ODVA Drehzahl Skalierung (Werkseinstellung: 128) Eine Änderungen wird erst wirksam, nachdem die Spannungsversorgung des Umrichters aus- und wieder eingeschaltet wurde.		
	123: 32	127: 2	131: 0.125
	124: 16	128: 1	132: 0.0625
	125: 8	129: 0.5	133: 0.03125
	126: 4	130: 0.25	

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu USS finden Sie im Funktionshandbuch "Feldbusse".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

6.2.12 Umrichtersteuerung umschalten (Befehlsdatensatz)

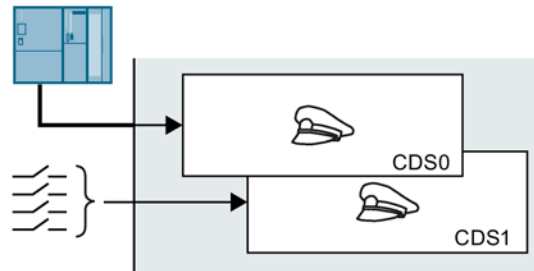
In einigen Anwendungen muss es die Möglichkeit geben, die Steuerungshoheit zur Bedienung des Umrichters umzuschalten.

Beispiel: Der Motor soll entweder über den Feldbus von einer zentralen Steuerung oder über die Digitaleingänge des Umrichters vor Ort bedient werden.

Befehlsdatensatz (Control Data Set, CDS)

Sie können die Umrichtersteuerung auf unterschiedliche Arten einstellen und zwischen den Einstellungen umschalten. So lässt sich z. B., wie oben beschrieben, der Umrichter entweder über Feldbus oder über seine Digitaleingänge bedienen.

Die Einstellungen im Umrichter, die einer bestimmten Steuerungshoheit zugeordnet sind, heißen Befehlsdatensatz.



Sie wählen den Befehlsdatensatz über den Parameter p0810. Dazu müssen Sie den Parameter p0810 mit einem Steuerbefehl Ihrer Wahl, z. B. einem Digitaleingang, verschalten.

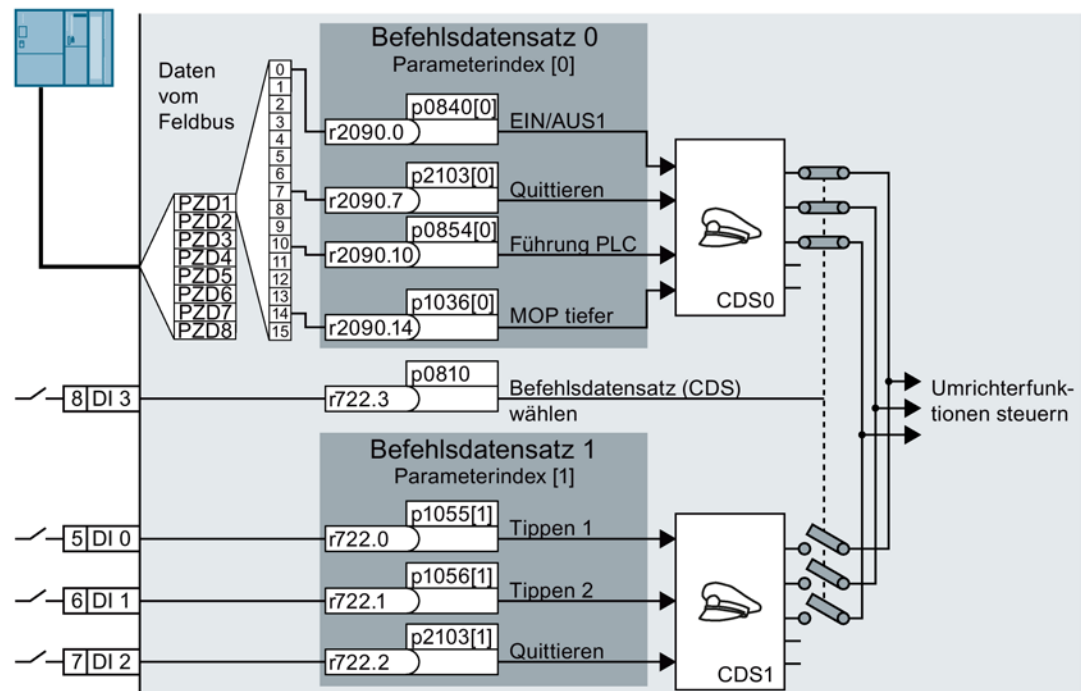


Bild 6-20 Beispiel: Umschalten von Steuerung über Klemmenleiste auf Steuerung über PROFIBUS oder PROFINET

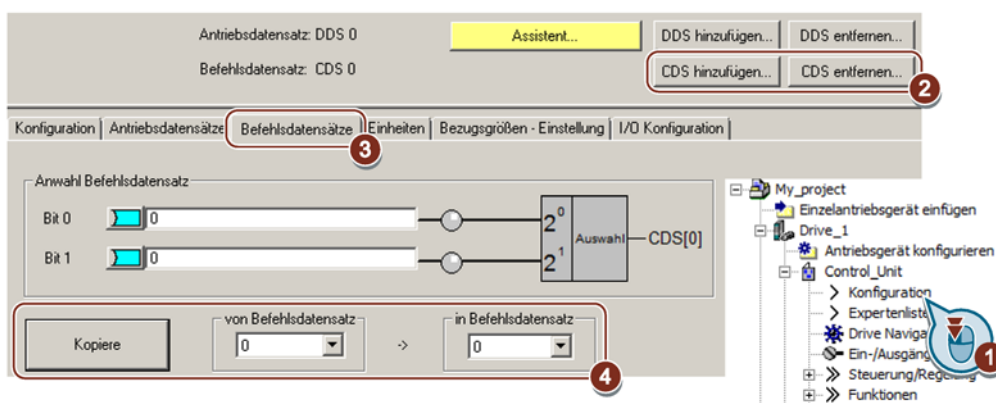
Eine Übersicht aller Parameter, die zu den Befehlsdatensätzen gehören, finden Sie im Listenhandbuch.

Hinweis

Die Zeit zum Umschalten des Befehlsdatensatzes beträgt ca. 4 ms.

Erweiterte Einstellungen

Um die Anzahl der Befehlsdatensätze im STARTER zu ändern, müssen Sie Ihr STARTER-Projekt offline öffnen.



- ① Wenn Sie im Projektbaum des STARTERS die "Konfiguration" wählen, gelangen Sie zur Bearbeitung der Befehlsdatensätze.
- ② Wenn Sie mehr als zwei Befehlsdatensätze brauchen, fügen Sie über diese Schaltflächen Befehlsdatensätze hinzu oder entfernen sie.
- ③, ④ Zur Vereinfachung der Inbetriebnahme mehrerer Befehlsdatensätze gibt es in der Lasche "Befehlsdatensätze" eine Kopierfunktion.

Bild 6-21 Befehlsdatensätze im STARTER bearbeiten

Parameter	Beschreibung
p0010 = 15	Antriebsinbetriebnahme: Datensätze
p0170	Anzahl der Befehlsdatensätze (Werkseinstellung: 2) p0170 = 2, 3 oder 4
p0010 = 0	Antriebsinbetriebnahme: Bereit
r0050	Anzeige der Nummer des aktuell aktiven Befehlsdatensatzes
p0809[0]	Nummer des Befehlsdatensatzes, der kopiert wird (Quelle)
p0809[1]	Nummer des Befehlsdatensatzes, in den kopiert wird (Ziel)
p0809[2] = 1	Kopiervorgang wird gestartet Am Ende des Kopiervorgangs setzt der Umrichter p0809[2] = 0.
p0810	Befehlsdatensatz-Anwahl CDS Bit 0
p0811	Befehlsdatensatz-Anwahl CDS Bit 1
r0050	Anzeige der Nummer des aktuell aktiven Befehlsdatensatzes

6.3 Sollwerte

6.3.1 Übersicht



Über die Sollwertquelle erhält der Umrichter seinen Hauptsollwert. Der Hauptsollwert gibt meistens die Drehzahl des Motors vor.

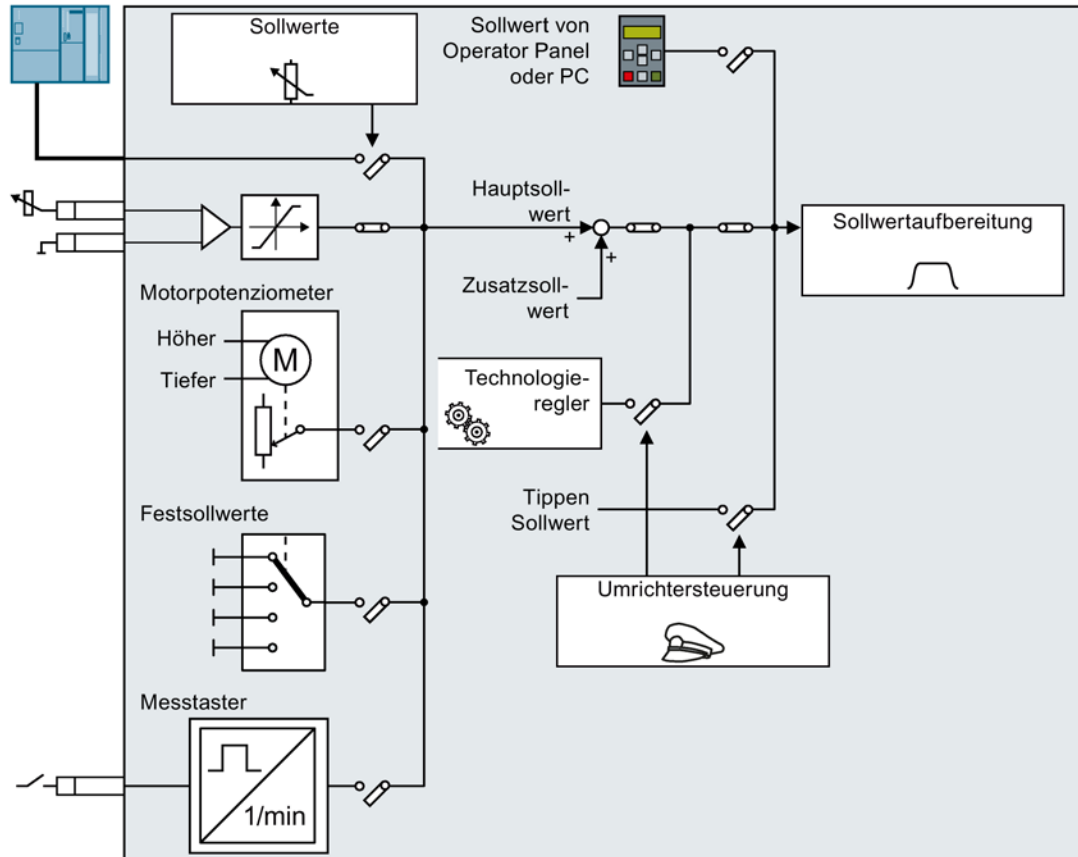


Bild 6-22 Sollwertquellen des Umrichters

Sie haben folgende Möglichkeiten für die Sollwertquelle des Hauptsollwerts:

- Analogeingang des Umrichters.
- Feldbus-Schnittstelle des Umrichters.
- Im Umrichter nachgebildetes Motorpotenziometer.
- Im Umrichter abgelegte Festsollwerte.

Die gleichen Wahlmöglichkeiten haben Sie für die Sollwertquelle des Zusatzsollwerts.

Unter den folgenden Bedingungen schaltet die Umrichtersteuerung vom Hauptsollwert auf andere Sollwerte um:

- Bei aktivem und entsprechend verschaltetem Technologieregler gibt der Ausgang des Technologiereglers die Drehzahl des Motors vor.
- Bei aktivem Tippen.
- Bei der Steuerung von einem Operator Panel oder dem PC-Tool STARTER.

6.3.2 Analogeingang als Sollwertquelle

Analogeingang verschalten

Wenn Sie eine Vorbelegung ohne Funktion des Analogeingangs gewählt haben, müssen Sie den Parameter des Hauptsollwerts mit einem Analogeingang verschalten.

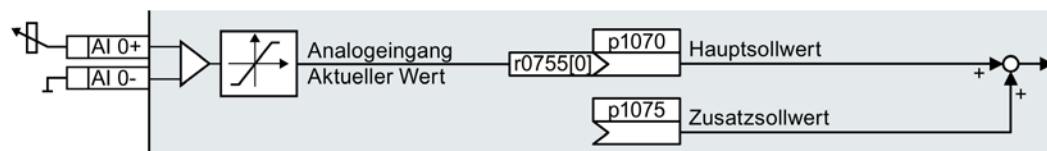


Bild 6-23 Beispiel: Analogeingang 0 als Sollwertquelle

Tabelle 6- 19 Einstellung mit Analogeingang 0 als Sollwertquelle

Parameter	Anmerkung
p1070 = 755[0]	Hauptsollwert Hauptsollwert mit Analogeingang 0 verschalten
p1075 = 755[0]	Zusatzsollwert Zusatzsollwert mit Analogeingang 0 verschalten

Sie müssen den Analogeingang an das angeschlossene Signal anpassen, z. B. ± 10 V oder 4 ... 20 mA.



Analogeingänge (Seite 161)

6.3.3 Sollwert über Feldbus vorgeben

Feldbus mit Hauptsollwert verschalten

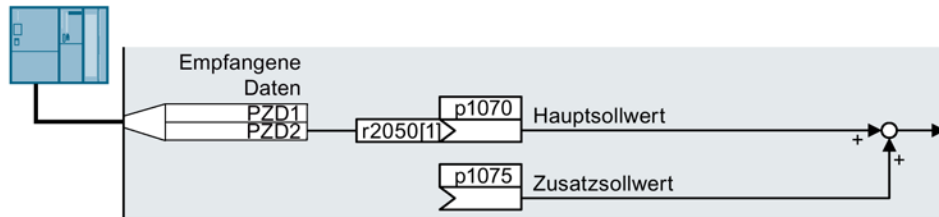


Bild 6-24 Feldbus als Sollwertquelle

Die meisten Standard-Telegramme empfangen den Drehzahl-Sollwert als zweites Prozessdatum PZD2.

Tabelle 6- 20 Feldbus als Sollwertquelle einstellen

Parameter	Anmerkung
p1070 = 2050[1]	Hauptsollwert Hauptsollwert mit Prozessdatum PZD2 vom Feldbus verschalten.
p1075 = 2050[1]	Zusatzsollwert Zusatzsollwert mit Prozessdatum PZD2 vom Feldbus verschalten.

6.3.4 Motorpotenziometer als Sollwertquelle

Die Funktion "Motorpotenziometer" bildet ein elektromechanisches Potenziometer nach. Der Ausgangswert des Motorpotenziometers lässt sich über die Steuersignale "Höher" und "Tiefer" einstellen.

Motorpotenziometer (MOP) mit Sollwertquelle verschalten

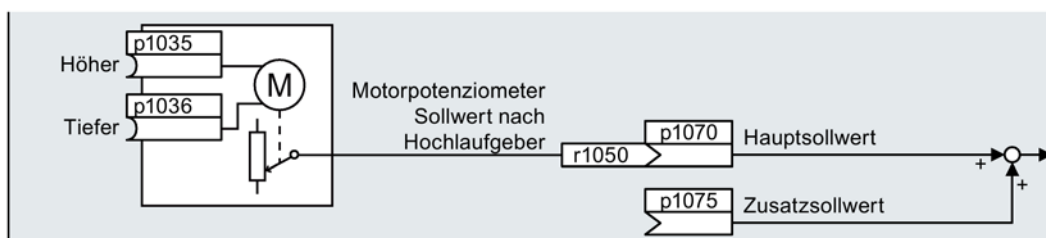


Bild 6-25 Motorpotenziometer als Sollwertquelle

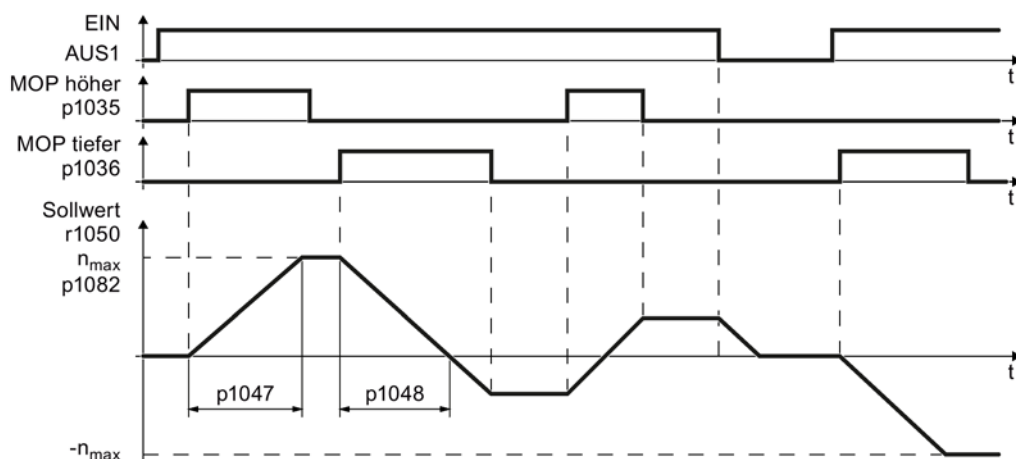


Bild 6-26 Funktionsdiagramm des Motorpotenziometers

Tabelle 6- 21 Grundeinstellung des Motorpotenziometers

Parameter	Beschreibung	
p1035	Motorpotenziometer Sollwert höher	Verschalten Sie diese Befehle mit Signalen Ihrer Wahl.
p1036	Motorpotenziometer Sollwert tiefer	
p1040	MOP Startwert (Werkseinstellung: 0 1/min) Bestimmt den Startwert [1/min], der beim Einschalten des Motors wirksam ist.	
p1047	MOP Hochlaufzeit (Werkseinstellung: 10 s)	
p1048	MOP Rücklaufzeit (Werkseinstellung: 10 s)	
r1050	Motorpotenziometer Sollwert nach Hochlaufgeber	
p1070 = 1050	Hauptsollwert	

Tabelle 6- 22 Erweiterte Einstellung des Motorpotenziometers

Parameter	Beschreibung
p1030	MOP Konfiguration (Werkseinstellung: 00110 Bin)
.00	Speicherung aktiv = 0: Nach dem Einschalten des Motors ist der Sollwert = p1040 = 1: Nach dem Ausschalten des Motors speichert der Umrichter den Sollwert. Nach dem Einschalten ist der Sollwert = gespeicherter Wert
.01	Automatikbetrieb Hochlaufgeber aktiv (1-Signal über BI: p1041) = 0: Hoch-/Rücklaufzeit = 0 = 1: Mit Hochlaufgeber Bei Handbetrieb (p1041 = 0) ist der Hochlaufgeber immer aktiv.
.02	Anfangsverrundung aktiv 1: Mit Anfangsverrundung. Mit der Anfangsverrundung ist eine feinfühligere Vorgabe kleiner Sollwertänderungen möglich
.03	Speicherung in NVRAM aktiv 1: Wenn Bit 00 = 1, bleibt der Sollwert bei Netzausfall erhalten
.04	Hochlaufgeber immer aktiv 1: Der Umrichter berechnet den Hochlaufgeber auch bei ausgeschaltetem Motor
p1037	MOP Maximaldrehzahl (Werkseinstellung: 0 1/min) Automatische Vorbelegung bei Inbetriebnahme
p1038	MOP Minimaldrehzahl (Werkseinstellung: 0 1/min) Automatische Vorbelegung bei Inbetriebnahme
p1039	Motorpotenziometer Invertierung (Werkseinstellung: 0) Signalquelle zum Invertieren der Minimaldrehzahl /- geschwindigkeit bzw. Maximaldrehzahl / -geschwindigkeit
p1041	Motorpotenziometer Hand/Automatik (Werkseinstellung: 0) Signalquelle für die Umschaltung von Hand auf Automatik
p1043	Motorpotenziometer Setzwert übernehmen (Werkseinstellung: 0) Signalquelle zum Übernehmen des Setzwertes. Das Motorpotenziometer übernimmt den Setzwert p1044 beim Signalwechsel p1043 = 0 → 1.
p1044	MOP Setzwert (Werkseinstellung: 0) Signalquelle für den Setzwert.

Weitere Informationen zum Motorpotenziometer finden Sie im Funktionsplan 3020 des Listenhandbuchs.

6.3.5 Festschwindigkeit als Sollwertquelle

In vielen Anwendungen ist es ausreichend, den Motor nach dem Einschalten mit einer gleichbleibenden Drehzahl zu verfahren oder zwischen unterschiedlichen festen Drehzahlen umzuschalten.

Beispiel: Ein Förderband läuft nach dem Einschalten nur mit zwei unterschiedlichen Geschwindigkeiten.

Festschwindigkeiten mit Hauptsollwert verschalten



Bild 6-27 Festschwindigkeiten als Sollwertquelle

Tabelle 6- 23 Festschwindigkeit als Sollwertquelle einstellen

Parameter	Anmerkung
p1070 = 1024	Hauptsollwert Hauptsollwert mit Festschwindigkeiten verschalten.

Festsollwert direkt oder binär wählen

Der Umrichter unterscheidet zwei Methoden für die Wahl der Festsollwerte:

1. Direkte Wahl:

Sie stellen 4 unterschiedliche Festsollwerte ein. Durch Addition eines oder mehrerer der vier Festsollwerte ergeben sich bis zu 16 unterschiedliche resultierende Sollwerte.

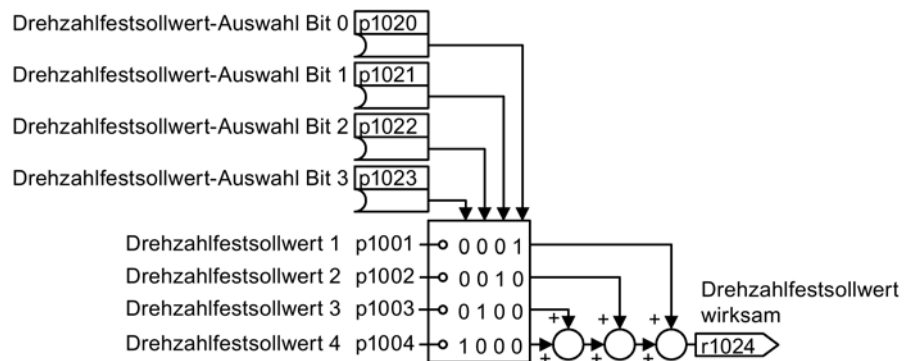


Bild 6-28 Vereinfachter Funktionsplan bei direkter Auswahl der Festsollwerte

Weitere Informationen zur direkten Auswahl finden Sie im Funktionsplan 3011 des Listenhandbuchs.

2. Binäre Wahl:

Sie stellen 16 unterschiedliche Festsollwerte ein. Durch Kombination von vier Auswahl-Bits wählen Sie genau einen dieser 16 Festsollwerte.

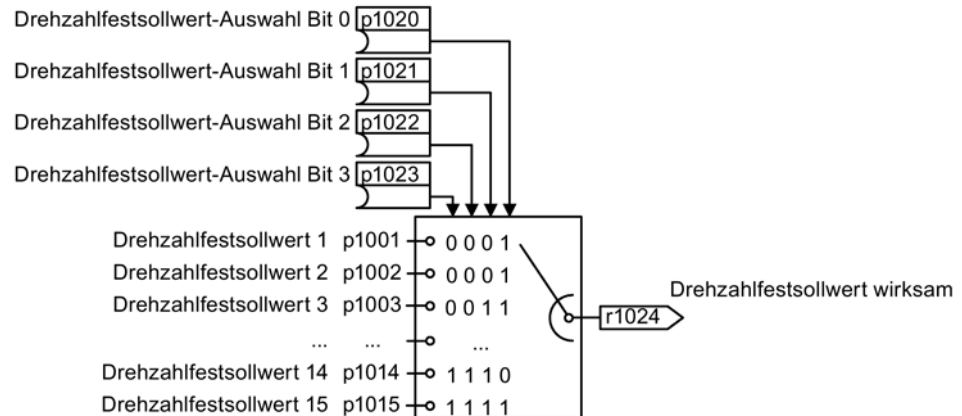


Bild 6-29 Vereinfachter Funktionsplan bei binärer Auswahl der Festsollwerte

Weitere Informationen zur binären Auswahl finden Sie im Funktionsplan 3010 des Listenhandbuchs.

Parameter zum Einstellen der Festollwerte

Parameter	Beschreibung	
p1001	Drehzahl-Festsollwert 1 (Werkseinstellung: 0 1/min)	
p1002	Drehzahl-Festsollwert 2 (Werkseinstellung: 0 1/min)	
...	...	
p1015	Drehzahl-Festsollwert 15 (Werkseinstellung: 0 1/min)	
p1016	Drehzahl-Festsollwert Modus (Werkseinstellung: 1)	
	1:	Direkt
	2:	Binär
p1020	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 0 (Werkseinstellung: 0)	
p1021	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 1 (Werkseinstellung: 0)	
p1022	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 2 (Werkseinstellung: 0)	
p1023	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 3 (Werkseinstellung: 0)	
r1024	Drehzahlfest Sollwert wirksam	
r1025.0	Drehzahlfest Sollwert Status	
	1-Signal	Drehzahlfest Sollwert ist ausgewählt

Beispiel: Zwei Festsollwerte direkt wählen

Der Motor soll folgendermaßen mit unterschiedlichen Drehzahlen laufen:

- Das Signal am Digitaleingang 0 schaltet den Motor ein und beschleunigt ihn auf 300 1/min.
- Das Signal am Digitaleingang 1 beschleunigt den Motor auf 2000 1/min.
- Mit den Signalen an beiden Digitaleingängen beschleunigt der Motor auf 2300 1/min

Tabelle 6- 24 Einstellungen für das Beispiel

Parameter	Beschreibung
p1001 = 300.000	Drehzahl-Festsollwert 1 in [1/min]
p1002 = 2000.000	Drehzahl-Festsollwert 2 in [1/min]
p0840 = 722.0	EIN/AUS1: Motor Einschalten mit Digitaleingang 0
p1070 = 1024	Hauptsollwert: Hauptsollwert mit Drehzahl-Festsollwert verschalten.
p1020 = 722.0	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 0: Festsollwert 1 mit Digitaleingang 0 (DI 0) verschalten.
p1021 = 722.1	Drehzahl-Festsollwert-Auswahl Bit 1: Festsollwert 2 mit Digitaleingang 1 (DI 1) verschalten.
p1016 = 1	Drehzahl-Festsollwert Modus: Direkte Auswahl der Festsollwerte wählen.

Tabelle 6- 25 Resultierende Festsollwerte für obiges Beispiel

Festsollwert ausgewählt über	Resultierender Sollwert
DI 0 = 0	Motor stoppt
DI 0 = 1 und DI 1 = 0	300 1/min
DI 0 = 1 und DI 1 = 1	2300 1/min

6.3.6 Impulseingang als Sollwertquelle

Digitaleingang als Sollwertquelle verschalten

Mit der Funktion "Messtaster" ("Pulse-Train") rechnet der Umrichter ein Impulssignal an einem der Digitaleingänge DI 24 ... DI 27 in ein Analogsignal um. Der Umrichter wertet ein Signal mit maximal 32 kHz aus.

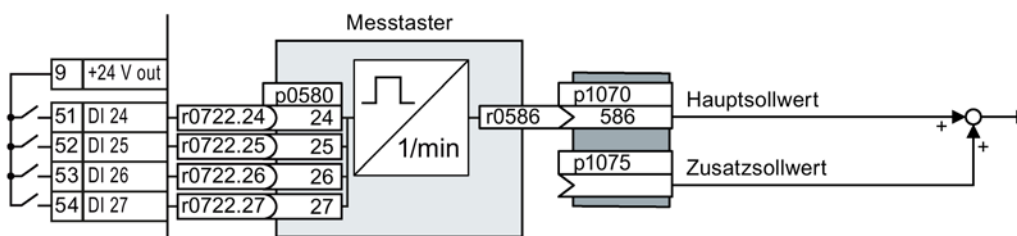


Bild 6-30 Impulssignal des Digitaleingangs als Sollwertquelle

Die Funktion "Messtaster" ("Pulse-Train") erzeugt aus einer Impulsfolge an einem Digitaleingang des Umrichters einen Analogwert.

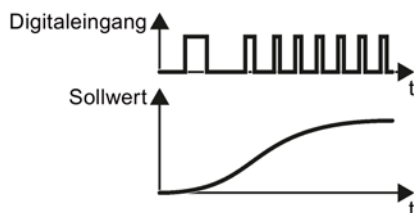


Bild 6-31 Umwandlung des Impulssignals am Digitaleingang in einen Analogwert

Parameter	Beschreibung
p1070 = 586	Hauptsollwert (Werkseinstellung abhängig von Control Unit) Ergebnis der Drehzahlberechnung mit dem Hauptsollwert verschalten.
p1075 = 586	Zusatzsollwert (Werkseinstellung 0) Ergebnis der Drehzahlberechnung mit dem Zusatzsollwert verschalten.

Wenn Sie diese Funktion nutzen, können Sie keinen Digitaleingang zur Drehzahlüberwachung verwenden.



Lastüberwachung (Seite 313)

Messtaster einstellen

Parameter	Beschreibung
p0490	Messtaster¹⁾ invertieren (Werkseinstellung 0000bin) Mit dem 3. Bit des Parameterwertes invertieren Sie die Eingangssignale des Digital-eingangs 3 für den Messtaster.
p0580	Messtaster¹⁾ Eingangsklemme (Werkseinstellung 0) Eingang des Messtasters mit einem Digitaleingang verschalten.
p0581	Messtaster¹⁾ Flanke (Werkseinstellung 0) Flanke zur Auswertung des Messtastersignals zur Drehzahlwertmessung 0: 0/1-Flanke 1: 1/0-Flanke
p0582	Messtaster¹⁾ Pulse pro Umdrehung (Werkseinstellung 1) Anzahl der Pulse pro Umdrehung.
p0583	Messtaster¹⁾ Messzeit maximal (Werkseinstellung 10 s) Maximalen Messzeit für den Messtaster. Wenn vor Ablauf der maximalen Messzeit kein neuer Puls auftritt, setzt der Umrichter den Drehzahlwert in r0586 zu Null. Mit dem nächsten Puls startet die Zeit neu.
p0585	Messtaster¹⁾ Getriebefaktor (Werkseinstellung 1) Der Umrichter multipliziert die gemessene Drehzahl mit dem Getriebefaktor, bevor er sie in r0586 anzeigt.
r0586	Messtaster¹⁾ Drehzahlwert Ergebnis der Drehzahlberechnung.

6.4 Sollwertaufbereitung

6.4.1 Übersicht der Sollwertaufbereitung



Mit der Sollwertaufbereitung lässt sich der Sollwert folgendermaßen modifizieren:

- Sollwert invertieren, um die Drehrichtung des Motors umzukehren (Reversieren).
- Positive oder negative Drehrichtung sperren, z. B. für Förderbänder, Pumpen oder Lüfter.
- Ausblendbänder, um mechanische Resonanzeffekte zu vermeiden.

Das Ausblendband bei Drehzahl = 0 bewirkt eine Minimaldrehzahl nach dem Einschalten des Motors.

- Begrenzung auf Maximaldrehzahl zum Schutz von Motor und Mechanik.
- Hochlaufgeber zum Beschleunigen und Bremsen des Motors mit optimalem Drehmoment.

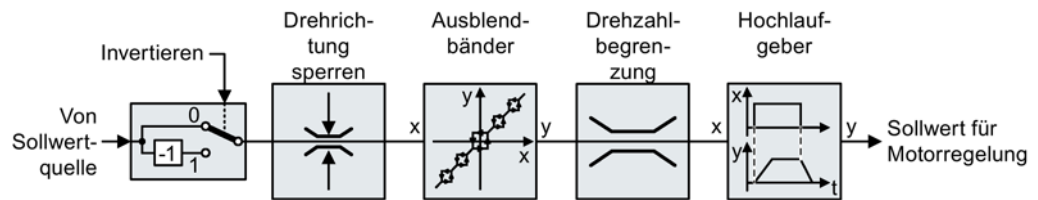
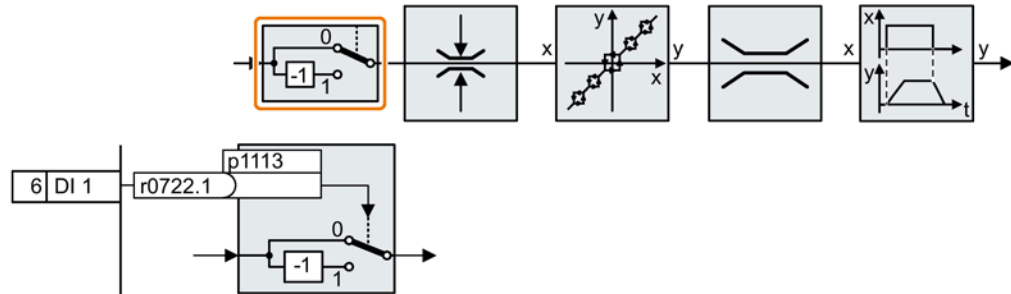


Bild 6-32 Sollwertaufbereitung im Umrichter

6.4.2 Sollwert invertieren

Der Umrichter bietet die Möglichkeit, das Vorzeichen des Sollwerts über ein Bit umzukehren. Als Beispiel ist die Sollwert-Invertierung über einen Digitaleingang dargestellt.



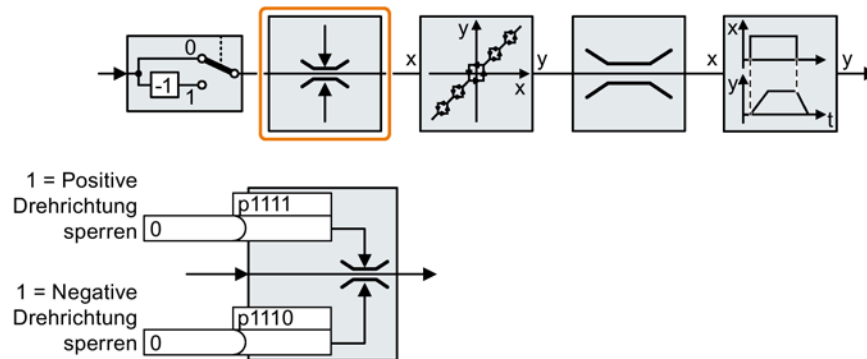
Um den Sollwert über den Digitaleingang DI 1 zu invertieren, verschalten Sie den Parameter p1113 mit einem Binärsignal, z. B. dem Digitaleingang 1.

Tabelle 6- 26 Beispiele für Einstellungen zum Invertieren des Sollwerts

Parameter	Anmerkung
p1113 = 722.1	Sollwert Invertierung Digitaleingang 1 = 0: Sollwert bleibt unverändert. Digitaleingang 1 = 1: Umrichter invertiert den Sollwert.
p1113 = 2090.11	Sollwert über Steuerwort 1, Bit 11 invertieren.

6.4.3 Drehrichtung sperren

In der Werkseinstellung des Umrichters sind beide Drehrichtungen des Motors freigegeben.



Um eine Drehrichtungen dauerhaft zu sperren, setzen Sie den entsprechenden Parameter auf den Wert = 1.

Tabelle 6- 27 Beispiele für Einstellungen zum Sperren der Drehrichtung

Parameter	Anmerkung
p1110 = 1	Richtung negativ sperren Richtung negativ ist dauerhaft gesperrt.
p1110 = 722.3	Richtung negativ sperren Digitaleingang 3 = 0: Negative Drehrichtung ist freigegeben. Digitaleingang 3 = 1: Negative Drehrichtung ist gesperrt.

6.4.4 Ausblendbänder und Minimaldrehzahl

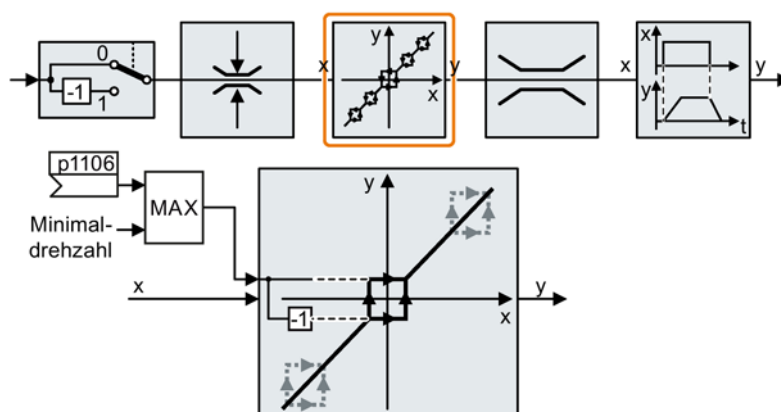
Ausblendbänder

Der Umrichter verfügt über vier Ausblendbänder, die den dauerhaften Betrieb des Motors in einem bestimmten Drehzahlbereich verhindern. Weitere Informationen finden Sie im Funktionsplan 3050 des Listenhandbuchs.

 Übersicht der Handbücher (Seite 522)

Minimaldrehzahl

Der Umrichter verhindert einen dauerhaften Betrieb des Motors mit Drehzahlen kleiner als der Minimaldrehzahl.



Drehzahlen, die im Betrag kleiner sind als die Minimaldrehzahl, sind im Betrieb des Motors nur beim Beschleunigen oder Bremsen möglich.

Tabelle 6- 28 Minimaldrehzahl einstellen

Parameter	Beschreibung
p1080	Minimaldrehzahl (Werkseinstellung: 0 1/min)
p1106	CI: Minimaldrehzahl Signalquelle (Werkseinstellung: 0) Dynamische Vorgabe der Minimaldrehzahl

ACHTUNG

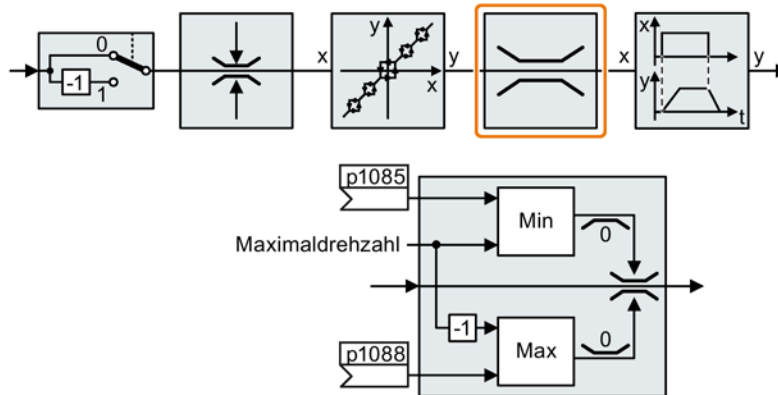
Sachschaden durch in falsche Richtung drehenden Motor

Wenn Sie einen Analogeingang als Drehzahlsollwertquelle verwenden, können Störspannungen das Analogeingangssignal bei Sollwert = 0 V überlagern. Nach dem Ein-Befehl beschleunigt der Motor bis zur Minimalsfrequenz in Richtung der zufälligen Polarität der Störspannung. Ein in falscher Richtung drehender Motor kann erheblichen Sachschaden in der Maschine oder Anlage verursachen.

- Sperren Sie die nicht zulässige Drehrichtung des Motors.

6.4.5 Drehzahlbegrenzung

Die Maximaldrehzahl begrenzt den Bereich des Drehzahl-Sollwertes in beiden Drehrichtungen.



Beim Überschreiten der Maximaldrehzahl erzeugt der Umrichter eine Meldung (Störung oder Warnung).

Wenn Sie eine richtungsabhängige Begrenzung der Drehzahl brauchen, können Sie Drehzahlgrenzen für jede Richtung festlegen.

Tabelle 6- 29 Parameter für die Drehzahlbegrenzung

Parameter	Beschreibung
p1082	Maximaldrehzahl (Werkseinstellung: 1500 1/min)
p1083	Drehzahlgrenze positive Drehrichtung (Werkseinstellung: 210000 1/min)
p1085	CI: Drehzahlgrenze positive Drehrichtung (Werkseinstellung: 1083)
p1086	Drehzahlgrenze negative Drehrichtung (Werkseinstellung: -210000 1/min)
p1088	CI: Drehzahlgrenze negative Drehrichtung (Werkseinstellung: 1086)

6.4.6 Hochlaufgeber

Der Hochlaufgeber im Sollwertkanal begrenzt die Änderungs-Geschwindigkeit des Drehzahl-Sollwerts (Beschleunigung). Eine reduzierte Beschleunigung verringert das Beschleunigungsmoment des Motors. Dadurch entlastet der Motor die Mechanik der angetriebenen Maschine.

Sie haben die Wahl zwischen zwei Arten des Hochlaufgebers:

- Erweiterter Hochlaufgeber

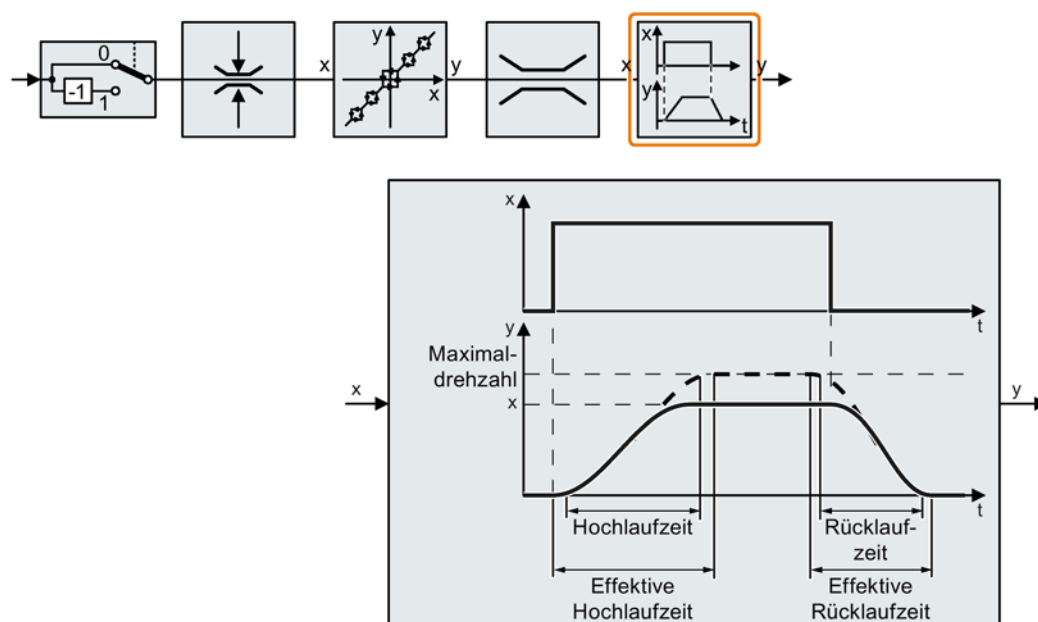
Der erweiterte Hochlaufgeber begrenzt nicht nur die Beschleunigung, sondern durch die Verrundung des Sollwerts auch die Änderung der Beschleunigung (Ruck). Dadurch baut sich das Drehmoment im Motor nicht schlagartig auf.

- Einfachhochlaufgeber

Der Einfachhochlaufgeber begrenzt die Beschleunigung, aber nicht die Änderung der Beschleunigung (Ruck).

Erweiterter Hochlaufgeber

Hochlaufzeit und Rücklaufzeit des Erweiterten Hochlaufgebers lassen sich unabhängig voneinander einstellen. Die optimalen Zeiten hängen von Ihrer Anwendung ab und können im Bereich von wenigen 100 ms (z. B. bei Bandförderantrieben) bis zu einigen Minuten (z. B. bei Zentrifugen) liegen.

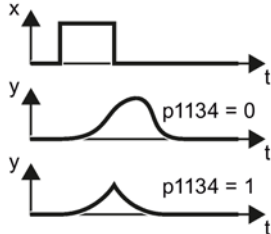


Anfangs- und Endverrundung erlauben ruckfreies Beschleunigen und Bremsen.

Die Hoch- und Rücklaufzeiten des Motors verlängern sich durch die Verrundungen:

- Effektive Hochlaufzeit = $p1120 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$.
- Effektive Rücklaufzeit = $p1121 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$.

Tabelle 6- 30 Parameter zum Einstellen des Erweiterten Hochlaufgebers

Parameter	Beschreibung
p1115	Hochlaufgeber Auswahl (Werkseinstellung: 1) Hochlaufgeber wählen: 0: Einfachhochlaufgeber 1: Erweiterter Hochlaufgeber
p1120	Hochlaufgeber Hochlaufzeit (Werkseinstellung: 10 s) Beschleunigungsdauer in Sekunden von Drehzahl Null bis zur Maximaldrehzahl p1082
p1121	Hochlaufgeber Rücklaufzeit (Werkseinstellung: 10 s) Bremsdauer in Sekunden von der Maximaldrehzahl bis zum Stillstand
p1130	Hochlaufgeber AnfangsVERRUNDUNGSZEIT (Werkseinstellung: 0 s) AnfangsVERRUNDUNG beim Erweiterten Hochlaufgeber. Der Wert gilt für Hochlauf und Rücklauf.
p1131	Hochlaufgeber EndVERRUNDUNGSZEIT (Werkseinstellung: 0 s) EndVERRUNDUNG beim Erweiterten Hochlaufgeber. Der Wert gilt für Hochlauf und Rücklauf.
p1134	Hochlaufgeber VERRUNDUNGSTYP (Werkseinstellung: 0) 0: Stetige Glättung 1: Unstetige Glättung 
p1135	AUS3 Rücklaufzeit (Werkseinstellung: 0 s) Der Schnellhalt (AUS3) besitzt eine eigene Rücklaufzeit.
p1136	AUS3 AnfangsVERRUNDUNGSZEIT (Werkseinstellung: 0 s) AnfangsVERRUNDUNGSZEIT für AUS3 beim Erweiterten Hochlaufgeber.
p1137	AUS3 EndVERRUNDUNGSZEIT (Werkseinstellung: 0 s) EndVERRUNDUNGSZEIT für AUS3 beim Erweiterten Hochlaufgeber

Weitere Informationen finden Sie im Funktionsplan 3070 und in der Parameterliste des Listenhandbuchs.

Erweiterten Hochlaufgeber einstellen

Vorgehen



1 Um den Erweiterten Hochlaufgeber einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 2
 1. Geben Sie einen möglichst großen Drehzahlsollwert vor.
 2. Schalten Sie den Motor ein.
 3. Beurteilen Sie das Verhalten Ihres Antriebs.
 - Wenn der Motor zu langsam beschleunigt, verringern Sie die Hochlaufzeit.

Eine zu kurze Hochlaufzeit führt dazu, dass der Motor beim Beschleunigen an seine Stromgrenze stößt und dem Drehzahlsollwert vorübergehend nicht mehr folgen kann. Der Antrieb überschreitet in diesem Fall die eingestellte Zeit.
 - Wenn der Motor zu stark beschleunigt, verlängern Sie die Hochlaufzeit.
 - Wenn die Beschleunigung zu ruckartig ist, erhöhen Sie die Anfangsverrundung.
 - Wir empfehlen Ihnen, die Endverrundung auf den gleichen Wert wie die Anfangsverrundung zu setzen.
 4. Schalten Sie den Motor aus.
 5. Beurteilen Sie das Verhalten Ihres Antriebs.
 - Wenn der Motor zu langsam bremst, verringern Sie die Rücklaufzeit.

Die minimal sinnvolle Rücklaufzeit hängt von Ihrer Anwendung ab. Je nach verwendetem Power Module erreicht der Umrichter bei einer zu kurzen Rücklaufzeit entweder die Stromgrenze des Motors oder die Zwischenkreisspannung im Umrichter wird zu groß. Je nach Einstellung des Umrichters überschreitet die reale Bremszeit die eingestellte Rücklaufzeit oder der Umrichter geht beim Bremsen in Störung.
 - Wenn der Motor zu stark bremst oder der Umrichter beim Bremsen in Störung geht, verlängern Sie die Rücklaufzeit.
 6. Wiederholen Sie die Schritte 1 ... 5, bis das Verhalten des Antriebs die Anforderungen der Maschine oder Anlage erfüllt.



Sie haben den Erweiterten Hochlaufgeber eingestellt.

Einfachhochlaufgeber

Der Einfachhochlaufgeber verzichtet im Vergleich zum Erweiterten Hochlaufgeber auf die Verrundungszeiten.

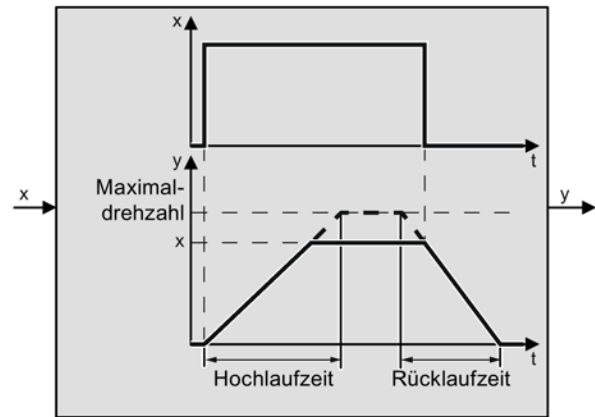


Tabelle 6- 31 Parameter zur Einstellung des Einfachhochlaufgebers

Parameter	Beschreibung
p1115 = 0	Hochlaufgeber Auswahl (Werkseinstellung: 1) Hochlaufgeber wählen: 0: Einfachhochlaufgeber 1: Erweiterter Hochlaufgeber
p1120	Hochlaufgeber Hochlaufzeit (Werkseinstellung: 10 s) Beschleunigungsdauer in Sekunden von Drehzahl Null bis zur Maximaldrehzahl p1082
p1121	Hochlaufgeber Rücklaufzeit (Werkseinstellung: 10 s) Bremsdauer in Sekunden von der Maximaldrehzahl bis zum Stillstand
p1135	AUS3 Rücklaufzeit (Werkseinstellung: 0 s) Der Schnellhalt (AUS3) besitzt eine eigene Rücklaufzeit.

Änderung der Hoch- und Rücklaufzeit im Betrieb

Die Hoch- und Rücklaufzeit des Hochlaufgebers lässt sich im laufenden Betrieb verändern. Der Wert der Skalierung kann z. B. vom Feldbus kommen.

Tabelle 6- 32 Parameter zur Einstellung der Skalierung

Parameter	Beschreibung
p1138	Hochlauframpe Skalierung (Werkseinstellung: 1) Signalquelle für die Skalierung der Hochlauframpe.
p1139	Rücklauframpe Skalierung (Werkseinstellung: 1) Signalquelle für die Skalierung der Rücklauframpe.

Beispiel

Im folgenden Beispiel stellt die übergeordnete Steuerung über PROFIBUS die Hoch- und Rücklaufzeit des Umrichters ein.

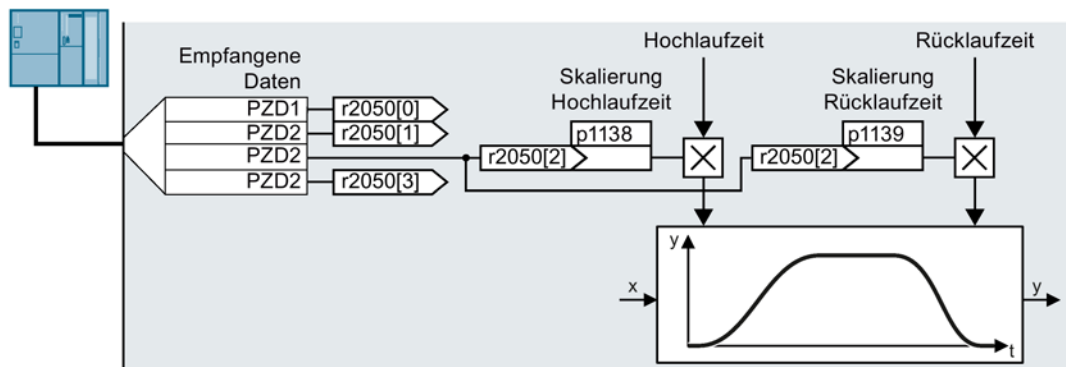


Bild 6-33 Beispiel zum Ändern der Hochlaufgeberzeiten im Betrieb

Voraussetzungen

- Sie haben die Kommunikation zwischen Steuerung und Umrichter in Betrieb genommen.
- Im Umrichter und in Ihrer übergeordneten Steuerung ist das freie Telegramm 999 eingestellt.



Telegramme erweitern und Signal-Verschaltung ändern (Seite 196)

- Die Steuerung schickt im PZD 3 den Wert für die Skalierung an den Umrichter.

Vorgehen



- 1 Um im Umrichter die Skalierung der Hoch- und Rücklaufzeit mit dem PZD-Empfangswort 3 vom Feldbus zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie p1138 = 2050[2].

Damit haben Sie den Skalierungsfaktor für die Hochlaufzeit mit dem PZD-Empfangswort 3 verschaltet.

2. Setzen Sie p1139 = 2050[2].

Damit haben Sie den Skalierungsfaktor für die Rücklaufzeit mit dem PZD-Empfangswort 3 verschaltet.



Der Umrichter empfängt den Wert für die Skalierung der Hoch- und Rücklaufzeit über das PZD-Empfangswort 3.



Weitere Informationen finden Sie im Internet:

FAQ (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/82604741>)

6.5 Motorregelung



Der Umrichter verfügt über zwei alternative Verfahren zur Regelung der Motordrehzahl:

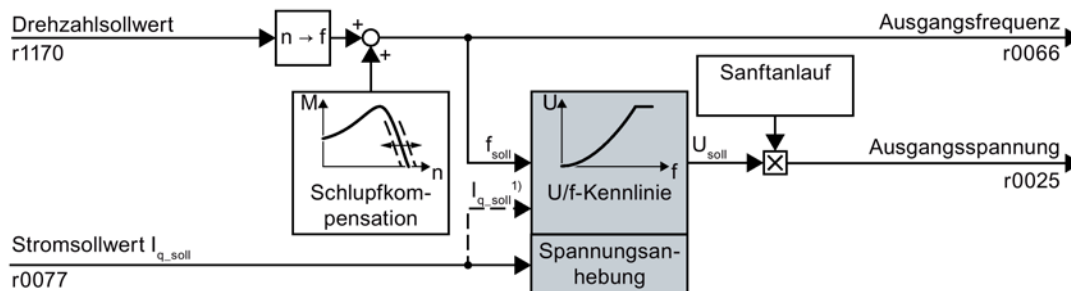
- U/f-Steuerung
- Vektorregelung mit Drehzahlregler

6.5.1 U/f-Steuerung

Übersicht der U/f-Steuerung

Die U/f-Steuerung ist eine Drehzahlregelung mit folgenden Eigenschaften:

- Der Umrichter regelt die Ausgangsspannung anhand der U/f-Kennlinie
- Die Ausgangsfrequenz ergibt sich im Wesentlichen aus dem Drehzahl-Sollwert und der Polpaarzahl des Motors
- Die Schlupfkompensation korrigiert belastungsabhängig die Ausgangsfrequenz und erhöht dadurch die Drehzahlgenauigkeit
- Durch den Verzicht auf einen PI-Regler kann die Drehzahlregelung nicht instabil werden
- In Anwendungen mit hoher Anforderung an die Drehzahlgenauigkeit ist eine Regelung mit belastungsabhängiger Spannungsanhebung wählbar (Fluss-Stromregelung, FCC)



1) In der U/f-Variante "Flussstromregelung (FCC) regelt der Umrichter bei kleinen Drehzahlen den Motorstrom (Anfahrstrom)

Bild 6-34 Vereinfachter Funktionsplan der U/f-Steuerung

Im vereinfachten Funktionsplan nicht dargestellt ist unter anderem die Resonanzdämpfung zur Bedämpfung mechanischer Schwingungen. Die vollständigen Funktionspläne 6300 ff. finden Sie im Listenhandbuch.

Für den Betrieb des Motors mit U/f-Steuerung müssen Sie zumindest die in der Abbildung grau hinterlegten Teilfunktionen passend zu Ihrer Anwendung einstellen:

- U/f-Kennlinie
- Spannungsanhebung

Voreinstellung nach Wahl der Applikationsklasse Standard Drive Control

Die Wahl der Applikationsklasse Standard Drive Control in der Schnellinbetriebnahme passt die Struktur und die Einstellmöglichkeiten der U/f-Steuerung folgendermaßen an:

- Anfahrstrom-Regelung: Bei kleinen Drehzahlen reduziert ein geregelter Motorstrom die Schwingungsneigung des Motors.
- Mit steigender Drehzahl Übergang von der Anfahrstrom-Regelung in eine U/f-Steuerung mit belastungsabhängiger Spannungsanhebung
- Es ist kein Sanftanlauf möglich.
- Reduzierte Parametermenge

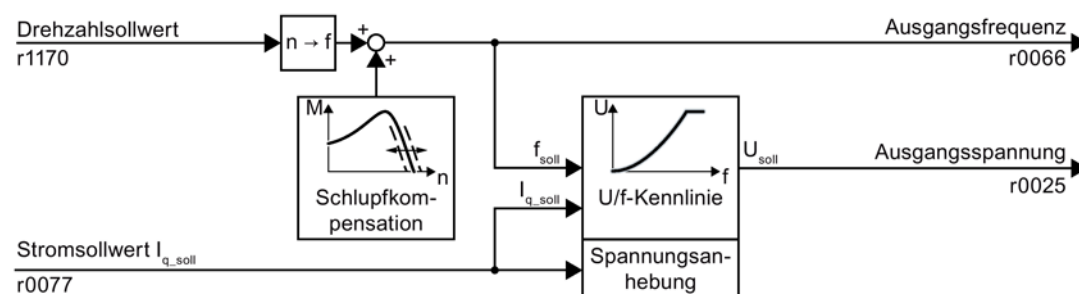
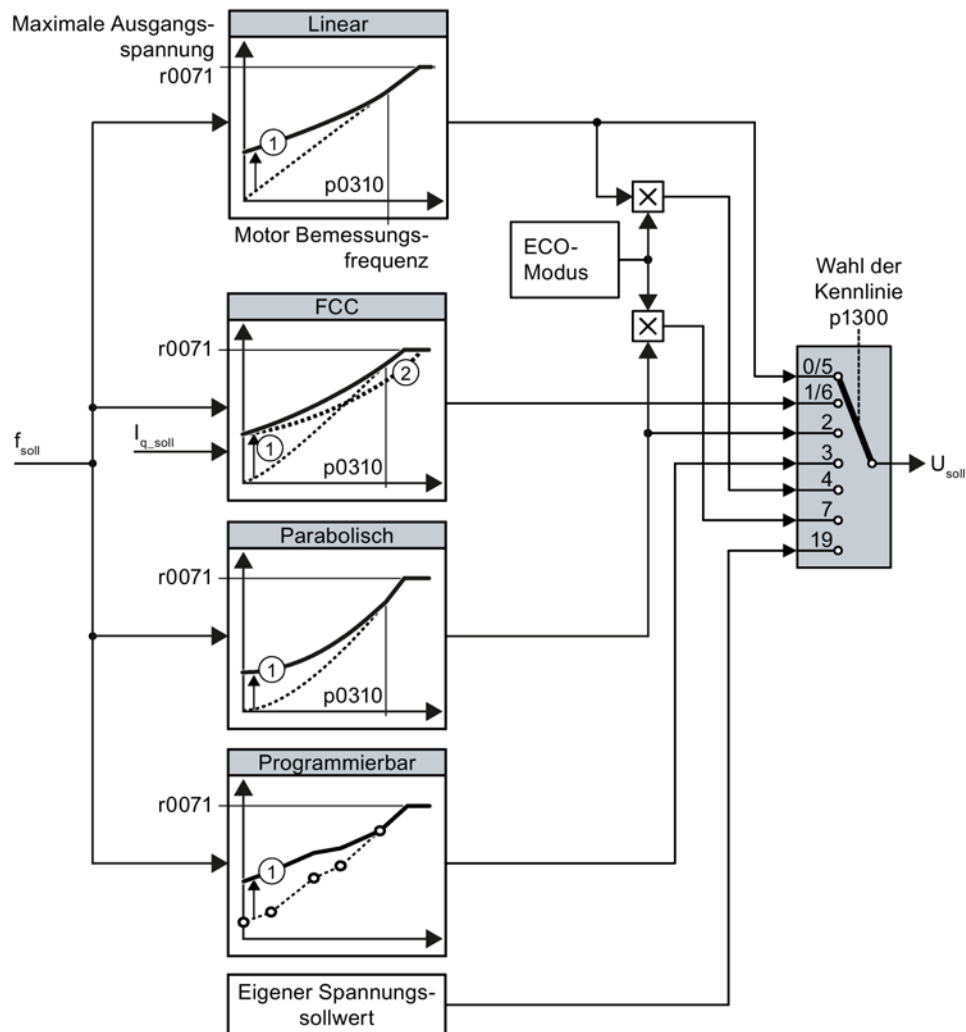


Bild 6-35 Voreinstellung der U/f-Steuerung nach Wahl von Standard Drive Control

Die vollständigen Funktionspläne 6850 ff. zur Applikationsklasse Standard Drive Control finden Sie im Listenhandbuch.

6.5.1.1 Kennlinien der U/f-Steuerung

Der Umrichter verfügt über unterschiedliche U/f-Kennlinien.



- ① Die Spannungsanhebung der Kennlinie optimiert die Drehzahlregelung bei kleinen Drehzahlen
- ② Bei der Fluss-Stromregelung (FCC) kompensiert der Umrichter den Spannungsabfall im Ständerwiderstand des Motors

Bild 6-36 Kennlinien der U/f-Steuerung

Der Umrichter erhöht seine Ausgangsspannung bis zur maximal möglichen Ausgangsspannung. Die maximal mögliche Ausgangsspannung des Umrichters hängt von der Netzspannung ab.

Beim Erreichen der maximalen Ausgangsspannung erhöht der Umrichter nur noch die Ausgangsfrequenz. Der Motor ist ab diesem Punkt in Feldschwächung: Bei konstantem Drehmoment nimmt der Schlupf quadratisch mit steigender Drehzahl zu.

Der Wert der Ausgangsspannung bei Motor-Bemessungsfrequenz hängt unter anderem von folgenden Größen ab:

- Verhältnis von Umrichtergröße zu Motorgröße
- Netzspannung
- Netzimpedanz
- Aktuelles Motormoment

Die maximal mögliche Ausgangsspannung in Abhängigkeit der Eingangsspannung finden Sie in den technischen Daten.



Technische Daten, Power Module (Seite 440)

Tabelle 6- 33 Lineare und parabolische Kennlinien

Anforderung	Anwendungsbeispiele	Anmerkung	Kennlinie	Parameter
Das erforderliche Drehmoment ist unabhängig von der Drehzahl	Förderband, Rollenförderer, Kettenförderer, Exzenterschneckenpumpe, Kompressor, Extruder, Zentrifuge, Rührwerk, Mischer	-	linear	p1300 = 0
		Der Umrichter gleicht die durch den Ständerwiderstand verursachten Spannungsverluste aus. Zu empfehlen bei Motoren kleiner als 7,5kW. Voraussetzung: Sie haben die Motordaten laut Typenschild eingestellt und nach der Schnellinbetriebnahme die Motordaten-Identifikation durchgeführt.	Linear mit Flux Current Control (FCC)	p1300 = 1
Das erforderliche Drehmoment steigt mit der Drehzahl	Kreiselpumpe, Radiallüfter, Axiallüfter	Weniger Verluste in Motor und Umrichter als bei der linearen Kennlinie.	parabolisch	p1300 = 2

Tabelle 6- 34 Kennlinien für spezielle Anwendungen

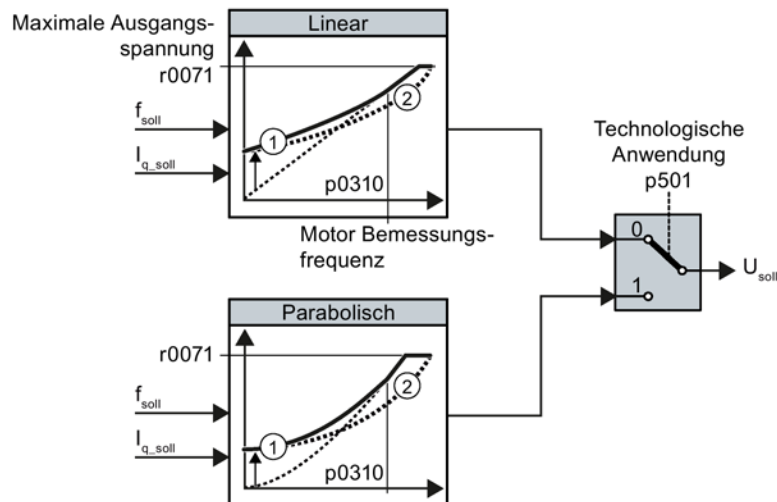
Anforderung	Anwendungsbeispiele	Anmerkung	Kennlinie	Parameter
Anwendungen mit geringer Dynamik und gleichbleibender Drehzahl	Kreiselpumpe, Radiallüfter, Axiallüfter	Der ECO-Modus bringt gegenüber der parabolischen Kennlinie eine zusätzliche Energieersparnis. Wenn der Drehzahl-Sollwert erreicht ist und für 5 Sekunden unverändert bleibt, reduziert der Umrichter nochmals seine Ausgangsspannung.	ECO-Modus	p1300 = 4 oder p1300 = 7
Der Umrichter muss die Motordrehzahl unter allen Umständen konstant halten.	Antriebe im Textilbereich	Bei Erreichen der maximalen Stromgrenze reduziert der Umrichter nur die Ständerspannung, nicht aber die Drehzahl.	frequenzgenaue Kennlinie	p1300 = 5 oder p1300 = 6
Frei einstellbare U/f-Kennlinie	-	-	einstellbare Charakteristik	p1300 = 3
U/f-Kennlinie mit unabhängigem Spannungssollwert	-	Der Zusammenhang zwischen Frequenz und Spannung wird nicht im Umrichter berechnet, sondern vom Anwender vorgegeben.	unabhängiger Spannungssollwert	p1300 = 19

Weitere Informationen zu den U/f-Kennlinien finden Sie in der Parameterliste und in den Funktionsplänen 6300 ff des Listenhandbuchs.

Kennlinien nach Wahl der Applikationsklasse Standard Drive Control

Die Wahl der Applikationsklasse Standard Drive Control reduziert die Anzahl der Kennlinien und die Einstellmöglichkeiten:

- Zur Verfügung stehen eine lineare und eine parabolische Kennlinie.
- Die Wahl einer technologischen Anwendung legt die Kennlinien fest.
- Nicht einstellbar sind ECO-Modus, FCC, die programmierbare Kennlinie und ein eigener Spannungssollwert.



- ① Die Anfahrstrom-Regelung optimiert die Drehzahlregelung bei kleinen Drehzahlen
 ② Der Umrichter kompensiert den Spannungsabfall im Ständerwiderstand des Motors

Bild 6-37 Kennlinien nach Wahl von Standard Drive Control

Tabelle 6- 35 Lineare und parabolische Kennlinien

Anforderung	Anwendungsbeispiele	Anmerkung	Kennlinie	Parameter
Das erforderliche Drehmoment ist unabhängig von der Drehzahl	Förderband, Rollenförderer, Kettenförderer, Exzentrerschneckenpumpe, Kompressor, Extruder, Zentrifuge, Rührwerk, Mischer	-	linear	p0501 = 0
Das erforderliche Drehmoment steigt mit der Drehzahl	Kreiselpumpe, Radiallüfter, Axiallüfter	Weniger Verluste in Motor und Umrichter als bei der linearen Kennlinie.	parabolisch	p0501 = 1

Weitere Informationen zu den Kennlinien finden Sie in der Parameterliste und in den Funktionsplänen 6851 ff des Listenhandbuchs.

6.5.1.2 Motoranlauf optimieren

Spannungsanhebung der U/f-Steuerung (Boost) einstellen

Nach der Wahl der U/f-Kennlinie sind in den meisten Anwendungen keine weiteren Einstellungen notwendig.

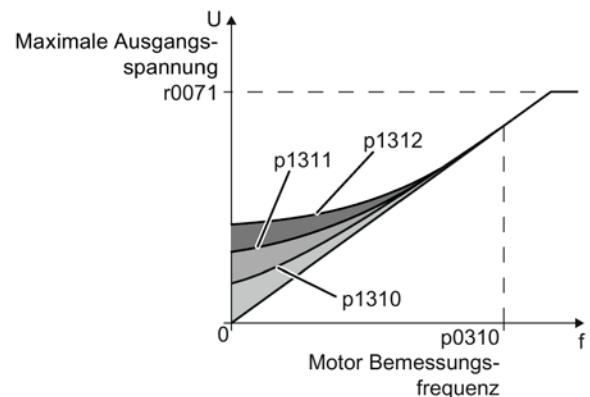
Unter folgenden Umständen kann der Motor nach dem Einschalten nicht auf seinen Drehzahl-Sollwert beschleunigen:

- Zu hohes Trägheitsmoment der Last
- Zu großes Lastmoment
- Zu kurze Hochlaufzeit p1120

Um das Anlaufverhalten des Motors zu verbessern, lässt sich die U/f-Kennlinie bei kleinen Drehzahlen anheben.

Der Umrichter hebt die Spannung entsprechend den Anfahrströmen p1310 ... p1312 an.

Das nebenstehende Bild zeigt die resultierende Spannungsanhebung am Beispiel eines linearen Kennlinienverlaufs.



Voraussetzungen

- Stellen Sie die Hochlaufzeit des Hochlaufgebers je nach Bemessungsleistung des Motors auf einen Wert von 1 s (< 1 kW) ... 10 s (> 10 kW).
- Erhöhen Sie den Anfahrstrom in Schritten von $\leq 5\%$. Zu große Werte in p1310 ... p1312 können zur Überhitzung des Motors und zu Überstromabschaltung des Umrichters führen.

Wenn die Meldung A07409 erscheint, dürfen Sie keinen der Parameter weiter erhöhen.

Vorgehen



Um die Spannungsanhebung einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie den Motor mit einem Sollwert von wenigen Umdrehungen pro Minute ein.
2. Kontrollieren Sie, ob der Motor rund dreht.
3. Wenn der Motor unrund dreht oder sogar stehen bleibt, erhöhen Sie die Spannungsanhebung p1310 so lange, bis der Motor rund dreht.
4. Beschleunigen Sie den Motor mit maximaler Last auf Maximaldrehzahl.

5. Kontrollieren Sie, ob der Motor dem Sollwert folgt.
6. Erhöhen Sie bei Bedarf die Spannungsanhebung p1311, bis der Motor problemlos beschleunigt.

In Anwendungen mit einem hohen Losbrechmoment müssen Sie zusätzlich den Parameter p1312 erhöhen, um ein zufrieden stellendes Verhalten des Motors zu erreichen.



Sie haben die Spannungsanhebung eingestellt.

Parameter	Beschreibung
p1310	Anfahrstrom (Spannungsanhebung) permanent (Werkseinstellung 50 %) Kompensiert Spannungsverluste durch lange Motorleitungen und die Ohm'schen Verluste im Motor.
p1311	Anfahrstrom (Spannungsanhebung) bei Beschleunigung (Werkseinstellung 0 %) Stellt zusätzliches Drehmoment zur Verfügung, wenn der Motor beschleunigt.
p1312	Anfahrstrom (Spannungsanhebung) bei Anlauf (Werkseinstellung 0 %) Stellt zusätzliches Drehmoment zur Verfügung, jedoch nur für den ersten Beschleunigungsvorgang nach dem Einschalten des Motors ("Losbrechmoment").

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie in der Parameterliste sowie im Funktionsplan 6301 des Listenhandbuchs.

Anfahrstrom (Boost) nach Wahl der Applikationsklasse Standard Drive Control einstellen

Nach der Wahl der Applikationsklasse Standard Drive Control sind in den meisten Anwendungen keine weiteren Einstellungen notwendig.

Der Umrichter sorgt dafür, dass im Stillstand mindestens der Bemessungs-Magnetisierungsstrom des Motors fließt. Der Magnetisierungsstrom p0320 entspricht etwa dem Leerlaufstrom bei 50 % ... 80 % der Motor-Bemessungsdrehzahl.

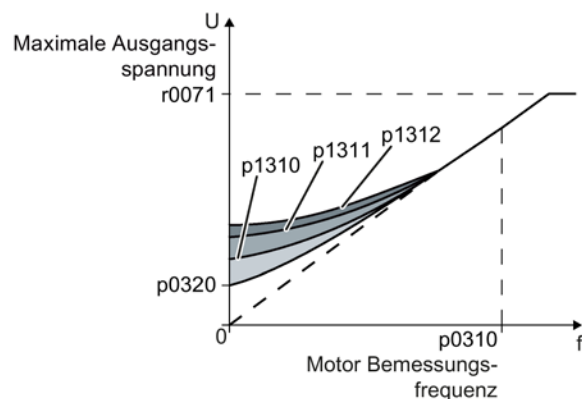
Unter folgenden Umständen kann der Motor nach dem Einschalten nicht auf seinen Drehzahl-Sollwert beschleunigen:

- Zu hohes Trägheitsmoment der Last
- Zu großes Lastmoment
- Zu kurze Hochlaufzeit p1120

Um das Anlaufverhalten des Motors zu verbessern, lässt sich der Strom bei kleinen Drehzahlen erhöhen.

Der Umrichter hebt die Spannung entsprechend den Anfahrströmen p1310 ... p1312 an.

Das nebenstehende Bild zeigt die resultierende Spannungsanhebung am Beispiel eines linearen Kennlinienverlaufs.



Voraussetzungen

- Stellen Sie die Hochlaufzeit des Hochlaufgebers je nach Bemessungsleistung des Motors auf einen Wert von 1 s (< 1 kW) ... 10 s (> 10 kW).
- Erhöhen Sie den Anfahrstrom in Schritten von ≤ 5 %. Zu große Werte in p1310 ... p1312 können zur Überhitzung des Motors und zu Überstromabschaltung des Umrichters führen.

Wenn die Meldung A07409 erscheint, dürfen Sie keinen der Parameter weiter erhöhen.

Vorgehen

Um die Spannungsanhebung einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie den Motor mit einem Sollwert von wenigen Umdrehungen pro Minute ein.
2. Kontrollieren Sie, ob der Motor rund dreht.
3. Wenn der Motor unrund dreht oder sogar stehen bleibt, erhöhen Sie die Spannungsanhebung p1310 so lange, bis der Motor rund dreht.
4. Beschleunigen Sie den Motor mit maximaler Last auf Maximaldrehzahl.
5. Kontrollieren Sie, ob der Motor dem Sollwert folgt.
6. Erhöhen Sie bei Bedarf die Spannungsanhebung p1311, bis der Motor problemlos beschleunigt.

In Anwendungen mit einem hohen Losbrechmoment müssen Sie zusätzlich den Parameter p1312 erhöhen, um ein zufrieden stellendes Verhalten des Motors zu erreichen.



Sie haben die Spannungsanhebung eingestellt.

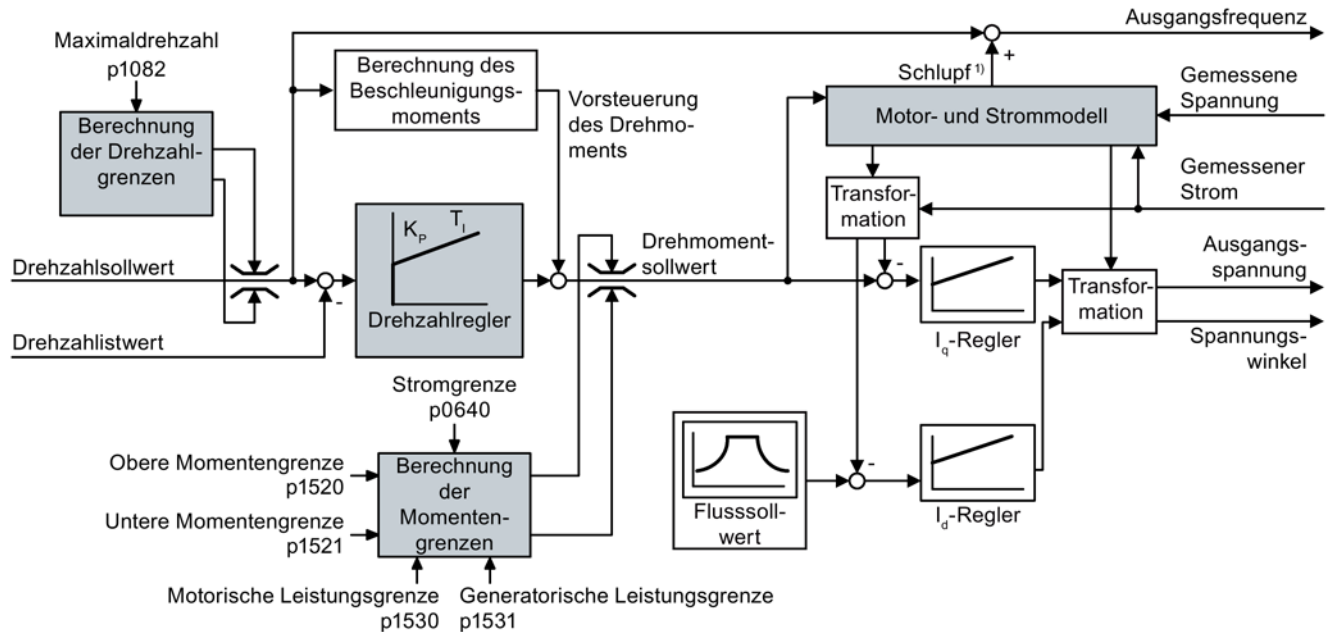
Parameter	Beschreibung
p1310	Anfahrstrom (Spannungsanhebung) permanent (Werkseinstellung 50 %) Kompensiert Spannungsverluste durch lange Motorleitungen und die Ohm'schen Verluste im Motor. Nach der Inbetriebnahme stellt der Umrichter p1310 abhängig von Motorleistung und der technologischen Anwendung p0501 ein.
p1311	Anfahrstrom (Spannungsanhebung) bei Beschleunigung (Werkseinstellung 0 %) Stellt zusätzliches Drehmoment zur Verfügung, wenn der Motor beschleunigt. Nach der Inbetriebnahme stellt der Umrichter p1311 abhängig von Motorleistung und der technologischen Anwendung p0501 ein.
p1312	Anfahrstrom (Spannungsanhebung) bei Anlauf (Werkseinstellung 0 %) Stellt zusätzliches Drehmoment zur Verfügung, jedoch nur für den ersten Beschleunigungsvorgang nach dem Einschalten des Motors ("Losbrechmoment").

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie in der Parameterliste sowie im Funktionsplan 6851 des Listenhandbuchs.

6.5.2 Vektorregelung mit Drehzahlregler

Übersicht

Die Vektorregelung besteht aus einer Stromregelung und einer überlagerten Drehzahlregelung.



1) bei Asynchronmotoren

Bild 6-38 Vereinfachter Funktionsplan für Vektorregelung mit Drehzahlregler

Die vollständigen Funktionspläne 6020 ff zur Vektorregelung finden Sie im Listenhandbuch.

Der Umrichter berechnet mit Hilfe des Motormodells aus den gemessenen Phasenströmen und der Ausgangsspannung folgende Regelungssignale:

- Stromkomponente I_d
- Stromkomponente I_q

Der Sollwert der Stromkomponente I_d (Flusssollwert) ergibt sich aus den Motordaten. Bei Drehzahlen oberhalb der Bemessungsdrehzahl reduziert der Umrichter den Flusssollwert über die Feldschwächkennlinie.

Bei einer Erhöhung des Drehzahlsollwerts reagiert der Drehzahlregler mit einem höheren Sollwert der Stromkomponente I_q (Drehmomentsollwert). Die Regelung reagiert auf den höheren Drehmomentsollwert, indem sie eine größere Schlupffrequenz zur Ausgangsfrequenz addiert. Die höhere Ausgangsfrequenz führt auch im Motor zu einem größeren Schlupf, der proportional zum Beschleunigungsmoment ist. I_q - und I_d -Regler halten über die Ausgangsspannung den Motorfluss konstant und stellen die passende Stromkomponente I_q im Motor ein.

Um ein zufrieden stellendes Reglerverhalten zu erreichen, müssen Sie zumindest die in der obigen Abbildung grau hinterlegten Teilfunktionen passend zu Ihrer Anwendung einstellen:

- **Motor- und Strommodell:** Stellen Sie in der der Grundinbetriebnahme die Motordaten vom Typenschild entsprechend der Anschlussart (Y/Δ) korrekt ein und führen Sie die Motordatenidentifikation im Stillstand aus.
- **Drehzahlgrenzen und Momentengrenzen:** Stellen Sie in der der Grundinbetriebnahme Maximaldrehzahl (p1082) und Stromgrenze (P0640) passend zu Ihrer Anwendung ein. Beim Beenden der Grundinbetriebnahme berechnet der Umrichter die Drehmoment- und Leistungsgrenzen passend zur Stromgrenze. Die tatsächlichen Drehmomentgrenzen ergeben sich aus den umgerechneten Strom- und Leistungsgrenzen und den eingestellten Drehmomengrenzen.
- **Drehzahlregler:** Verwenden Sie die drehende Messung der Motordaten-Identifikation. Wenn die drehende Messung nicht möglich ist, müssen Sie den Regler manuell optimieren.

Voreinstellungen nach Wahl der Applikationsklasse Dynamic Drive Control

Die Wahl der Applikationsklasse Dynamic Drive Control in der Schnellinbetriebnahme passt die Struktur der Vektorregelung an und reduziert die Einstellmöglichkeiten:

	Vektorregelung nach Wahl der Applikationsklasse Dynamic Drive Control	Vektorregelung ohne Wahl einer Applikationsklasse
Drehmomentregelung ohne überlagerten Drehzahlregler	Nicht möglich	Möglich
Statik	Nicht möglich	Möglich
K _P - und T _I -Adaption	Vereinfacht	Erweitert
Integralanteil des Drehzahlreglers anhalten oder setzen	Nicht möglich	Möglich
Beschleunigungsmodell zur Vorsteuerung	Voreingestellt	Zuschaltbar
Motordatenidentifikation im Stillstand oder mit drehender Messung	Verkürzt, mit optionalem Übergang in den Betrieb	Vollständig

6.5.2.1 Gebersignal prüfen

Wenn Sie einen Geber für die Erfassung der Drehzahl verwenden, sollten Sie das Gebersignal prüfen, bevor die Geberrückführung aktiv ist.

Vorgehen



Um das Gebersignal mit dem STARTER zu prüfen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Regelungsart "geberlose Vektorregelung" ein: p1300 = 20.
2. Schalten Sie den Motor mit mittlerer Drehzahl ein.
3. Vergleichen Sie die Parameter r0061 (Drehzahlgebersignal in 1/min) und r0021 (berechnete Drehzahl in 1/min) in Bezug auf Vorzeichen und Absolutwert.
4. Falls das Vorzeichen nicht übereinstimmt, invertieren Sie das Drehzahlgebersignal: setzen Sie p0410 = 1.
5. Falls der Betrag der beiden Werte nicht übereinstimmt, überprüfen Sie die Einstellung von p0408 und die Verdrahtung des Gebers.



Sie haben sichergestellt, dass Normierung und Polarität des Gebersignals stimmen.

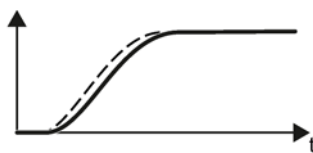
6.5.2.2 Drehzahlregler optimieren

Optimales Regelverhalten - nachoptimieren nicht erforderlich

Voraussetzungen, um das Reglerverhalten zu beurteilen:

- Das Trägheitsmoment der Last ist konstant und unabhängig von der Drehzahl
- Der Umrichter stößt beim Beschleunigen nicht an die eingestellten Momentengrenzen
- Sie betreiben den Motor im Bereich 40 % ... 60 % seiner Bemessungsdrehzahl

Wenn der Motor folgendes Verhalten zeigt, ist die Drehzahlregelung gut eingestellt und Sie müssen Sie den Drehzahlregler nicht manuell optimieren:



Der Drehzahlsollwert (unterbrochene Linie) erhöht sich mit der eingestellten Hochlaufzeit und Verrundung.

Der Istwert folgt dem Sollwert, ohne überzuschwingen.

Regelungsoptimierung erforderlich

In manchen Fällen ist das Ergebnis der Selbstoptimierung nicht zufriedenstellend oder die Selbstoptimierung ist nicht möglich, weil der Motor nicht frei drehen kann.

In diesen Fällen müssen Sie die Drehzahlregelung manuell optimieren. Folgende Parameter beeinflussen das Verhalten der Drehzahlregelung:

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| • Beschleunigungsvorsteuerung Skalierung | p1496 | |
| • Trägheitsmoment Verhältnis Gesamt zu Motor | p0342 | |
| | Geberlose Drehzahlregelung: | Drehzahlregelung mit Geber: |
| • Proportionalanteil K_p | p1470 | p1460 |
| • Integrationszeit (Nachstellzeit) T_I | p1472 | p1462 |
| • Drehzahlregler Drehzahlwert Glättungszeit | p1452 | p1442 |

Drehzahlregler optimieren

Voraussetzungen

- Die Vorsteuerung des Drehmoments ist aktiv: p1496 = 100 %.
- Das Trägheitsmoment der Last ist konstant und unabhängig von der Drehzahl.
- Der Umrichter braucht zum Beschleunigen 10 % ... 50 % des Bemessungsmoments.

Passen Sie gegebenenfalls die Hoch- und Rücklaufzeit des Hochlaufgebers (p1120 und p1121) an.

- Sie haben die Trace-Funktion im STARTER oder Startdrive vorbereitet, um Drehzahlsoll- und -istwert aufzeichnen zu können.

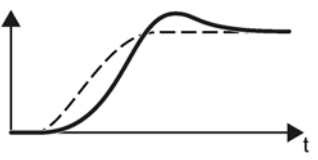

Vorgehen



Um den Drehzahlregler zu optimieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie den Motor ein.
2. Geben Sie einen Drehzahlsollwert von etwa 40 % der Bemessungsdrehzahl vor.
3. Warten Sie, bis die Istdrehzahl eingeschwungen ist.
4. Erhöhen Sie den Sollwert bis auf maximal 60 % der Bemessungsdrehzahl.
5. Beobachten Sie den zugehörigen Verlauf von Soll- und Istdrehzahl.

6. Optimieren Sie den Regler, indem Sie das Verhältnis der Trägheitsmomente von Last und Motor (p0342) anpassen:

	<p>Istdrehzahl folgt der Solldrehzahl zunächst mit Verzögerung, schwingt dann aber über die Solldrehzahl hinaus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergrößern Sie p0342
	<p>Istdrehzahl überholt die Solldrehzahl zunächst, schwingt dann aber nicht über, sondern nähert sich der Solldrehzahl "von unten" an.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkleinern Sie p0342

7. Schalten Sie den Motor aus.
8. Starten Sie eine erneute Berechnung des Drehzahlreglers: p0340 = 4.
9. Schalten Sie den Motor ein.
10. Prüfen Sie im gesamten Drehzahlbereich, ob sich die Drehzahlregelung mit den optimierten Einstellungen zufriedenstellend verhält.



Sie haben den Drehzahlregler optimiert.

Stellen Sie gegebenenfalls die Hoch- und Rücklaufzeit des Hochlaufgebers (p1120 und p1121) wieder auf den Wert vor der Optimierung.

Kritische Anwendungen beherrschen

Bei Antrieben mit großem Lastträgheitsmoment und Getriebelose oder einer schwingungsfähigen Kopplung von Motor und Last kann die Drehzahlregelung instabil werden. In diesem Fall empfehlen wir Ihnen folgende Einstellungen:

- Vergrößern Sie die Glättung des Drehzahlwerts p1452.
- Vergrößern Sie die Nachstellzeit: $T_I \geq 4 \times p1452$.
- Wenn die Drehzahlregelung nach diesen Maßnahmen nicht mehr dynamisch genug arbeitet, vergrößern Sie schrittweise die P-Verstärkung K_P .

6.5.2.3 Erweiterte Einstellungen

K_p - und T_I -Adaption

Die K_p - und T_I -Adaption unterdrückt eventuell auftretende Schwingungen des Drehzahlreglers. Die "drehende Messung" der Motordatenidentifizierung optimiert den Drehzahlregler. Wenn Sie die drehende Messung durchgeführt haben, ist die K_p - und T_I -Adaption eingestellt.

Weitere Informationen finden Sie im Listenhandbuch:

- Vektorregelung mit Drehzahlregler: Funktionsplan 6050
- Vektorregelung nach Voreinstellung mit der Applikationsklasse Dynamic Drive Control: Funktionsplan 6824

Statik

Bei mechanisch gekoppelten Antrieben besteht die Gefahr, dass Antriebe "gegeneinander" arbeiten: Kleine Abweichungen im Drehzahlsoll- oder -Istwert der gekoppelten Antriebe können bewirken, dass die Antriebe mit stark unterschiedlichem Drehmoment betrieben werden.

Die Statik-Aufschaltung sorgt für eine gleichmäßige Momentverteilung zwischen mehreren mechanisch gekoppelten Antrieben.

Die Statik reduziert den Drehzahlsollwert in Abhängigkeit des Momentensollwerts:

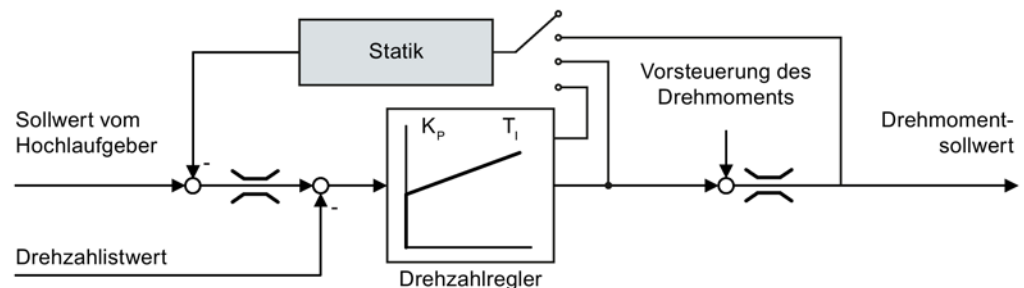


Bild 6-39 Wirkung der Statik im Drehzahlregler

Bei aktiver Statik müssen die Hochlaufgeber aller gekoppelten Antriebe mit identischen Hoch-, Rücklaufzeiten und Verrundungen eingestellt sein.

Par.	Erläuterung
r1482	Drehzahlregler I-Drehmomentausgang
p1488	Statikeingang Quelle (Werkseinstellung: 0) 0: Statikrückführung nicht verbunden 1: Statik vom Drehmomentsollwert 2: Statik vom Drehzahlreglerausgang 3: Statik vom Integralausgang Drehzahlregler
p1489	Statikrückführung Skalierung (Werkseinstellung: 0,05) Der Wert 0,05 bedeutet: Der Umrichter reduziert bei Motor-Bemessungsmoment die Drehzahl um 5 % der Motor-Bemessungsdrehzahl.
r1490	Statikrückführung Drehzahlreduktion
p1492	Statikrückführung Freigabe (Werkseinstellung: 0)

Nach der Wahl der Applikationsklasse "Dynamic Drive Control" ist keine Statik möglich.

Weitere Informationen finden Sie im Listenhandbuch im Funktionsplan 6030.

6.5.2.4 Reibkennlinie

Funktion

In vielen Anwendungen, z. B. Anwendungen mit Getriebemotor oder Bandförderer, ist das Reibmoment der Last nicht vernachlässigbar.

Der Umrichter bietet die Möglichkeit, den Drehmomentsollwert unter Umgehung des Drehzahlreglers mit dem Reibmoment vorzusteuern. Die Vorsteuerung reduziert das Überspringen der Drehzahl nach Drehzahländerungen.

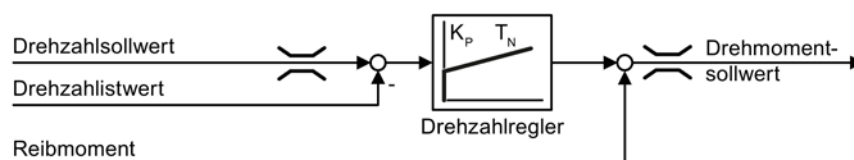


Bild 6-40 Vorsteuerung des Drehzahlreglers mit dem Reibmoment

Der Umrichter ermittelt das aktuelle Reibmoment aus einer Reibkennlinie mit 10 Stützpunkten.

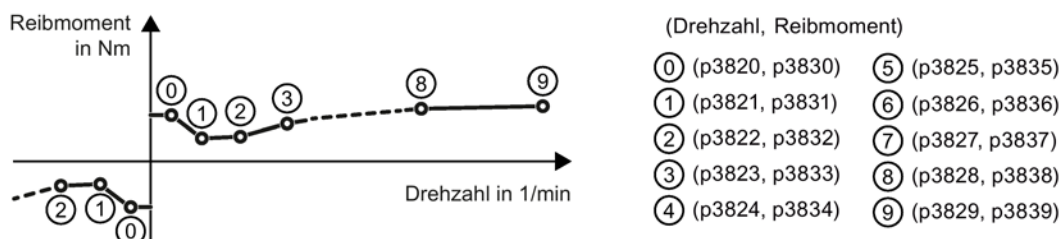


Bild 6-41 Reibkennlinie

Die Stützpunkte der Reibkennlinie sind für positive Drehzahlen definiert. In negativer Drehrichtung verwendet der Umrichter die Stützpunkte mit negativem Vorzeichen.

Reibkennlinie aufzeichnen

Nach der Schnellinbetriebnahme setzt der Umrichter die Drehzahlen der Stützpunkte auf Werte passend zur Bemessungsdrehzahl des Motors. Das Reibmoment aller Stützpunkte ist noch gleich null. Auf Anforderung zeichnet der Umrichter die Reibkennlinie auf: Der Umrichter beschleunigt den Motor schrittweise bis zur Bemessungsdrehzahl, misst das Reibmoment und schreibt das Reibmoment in die Stützpunkte der Reibkennlinie.

Voraussetzung

Der Motor darf bis zur Bemessungsdrehzahl beschleunigen, ohne dass eine Gefährdung von Personen oder die Gefahr von Sachschäden besteht.



Vorgehen

Um die Reibkennlinie aufzuzeichnen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie $p3845 = 1$: Der Umrichter beschleunigt den Motor nacheinander in beide Drehrichtungen und mittelt die Messergebnisse der positiven und der negativen Drehrichtung.
2. Schalten Sie den Motor ein ($EIN/AUS1 = 1$).
3. Der Umrichter beschleunigt den Motor.

Während der Messung meldet der Umrichter die Warnung A07961.

Wenn der Umrichter alle Stützpunkte der Reibkennlinie ohne Störkode F07963 ermittelt hat, stoppt der Umrichter den Motor.



Sie haben die Reibkennlinie aufgezeichnet.

Reibkennlinie zum Drehmomentsollwert addieren

Wenn Sie die Reibkennlinie aktivieren ($p3842 = 1$), addiert der Umrichter den Ausgang der Reibkennlinie $r3841$ zum Drehmomentsollwert.

Parameter

Parameter	Erläuterung
p3820 ... p2839	Stützpunkte der Reibkennlinie [1/min; Nm]
r3840	Reibkennlinie Zustandswort
	.00 1-Signal: Reibkennlinie OK
	.01 1-Signal: Ermittlung der Reibkennlinie ist aktiv
	.02 1-Signal: Ermittlung der Reibkennlinie ist beendet
	.03 1-Signal: Ermittlung der Reibkennlinie ist abgebrochen
	.08 1-Signal: Reibkennlinie Richtung positiv
r3841	Reibkennlinie Ausgang [Nm]
p3842	Reibkennlinie Aktivierung 0: Reibkennlinie deaktiviert 1: Reibkennlinie aktiviert
p3845	Reibkennlinie Record Aktivierung (Werkseinstellung: 0) 0: Reibkennlinie Record deaktiviert 1: Reibkennlinie Record aktiviert Richtung alle 2: Reibkennlinie Record aktiviert Richtung positiv 3: Reibkennlinie Record aktiviert Richtung negativ
p3846	Reibkennlinie Record Hoch-/Rücklaufzeit (Werkseinstellung: 10 s) Hoch-/Rücklaufzeit für die automatische Aufzeichnung der Reibkennlinie.
p3847	Reibkennlinie Record Warmlaufzeit (Werkseinstellung: 0 s) Zu Beginn der automatischen Aufzeichnung beschleunigt der Umrichter den Motor auf die Drehzahl = p3829 und hält die Drehzahl für diese Zeit konstant.

Weitere Informationen finden Sie im Listenhandbuch.

6.5.2.5 Trägheitsmomentschätzer

Hintergrund

Der Umrichter berechnet aus dem Trägheitsmoment der Last und der Änderung des Drehzahlsollwerts das erforderliche Beschleunigungsmoment für den Motor. Über die Drehzahlregler-Vorsteuerung gibt das Beschleunigungsmoment den Hauptanteil des Drehmomentsollwerts vor. Der Drehzahlregler korrigiert Ungenauigkeiten in der Vorsteuerung.

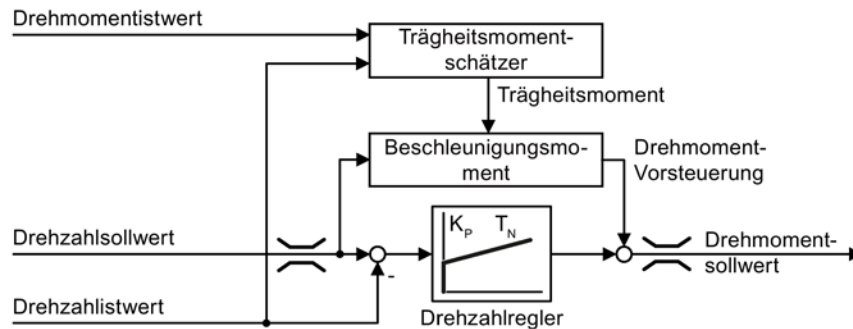


Bild 6-42 Einfluss des Trägheitsmomentschätzers auf die Drehzahlregelung

Je genauer der Wert des Trägheitsmoments im Umrichter ist, desto geringer ist das Überschwingen nach Drehzahländerungen.

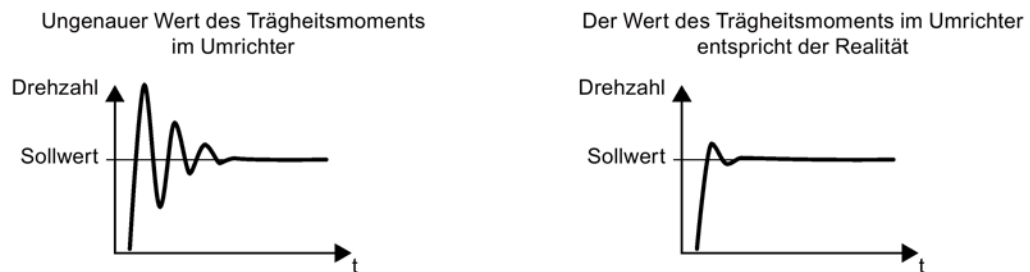


Bild 6-43 Einfluss des Trägheitsmomentschätzers auf die Drehzahl

Funktion

Der Umrichter berechnet aus der aktuellen Drehzahl, dem aktuellen Drehmoment des Motors und dem Reibmoment der Last das Gesamtträgheitsmoment von Last und Motor.

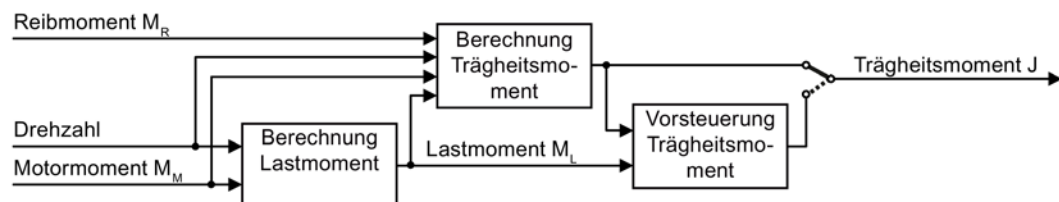
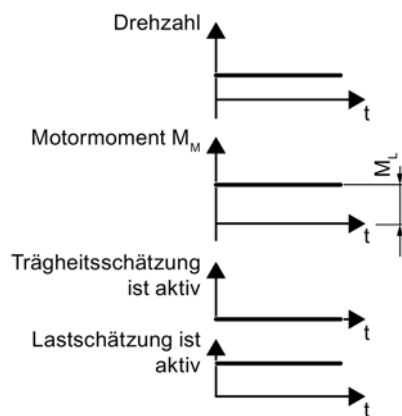


Bild 6-44 Übersicht zur Funktion des Trägheitsschätzers

Berechnung des Lastmoments

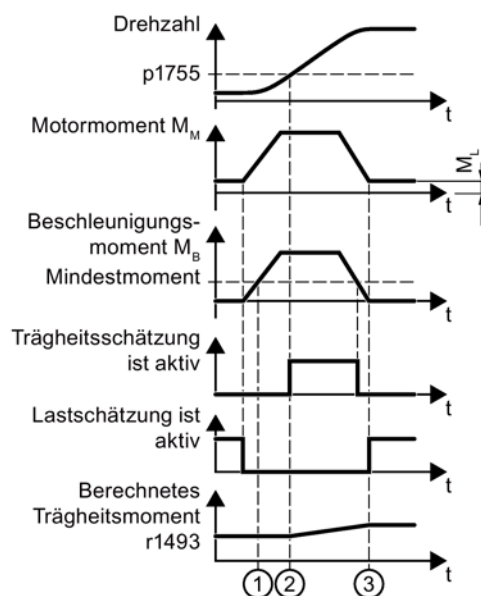


Bei kleinen Drehzahländerungen berechnet der Umrichter aus dem aktuellen Drehmoment des Motors das Lastmoment M_L .

Die Berechnung findet unter folgenden Bedingungen statt:

- Drehzahl $\geq p1226$
- Beschleunigungssollwert $< 8 \text{ 1/s}^2$ (Δ Drehzahländerung 480 1/min pro s)
- Beschleunigung \times Trägheitsmoment (r1493) $< 0,9 \times p1560$

Berechnung des Trägheitsmoments



Bei größerer Drehzahländerung berechnet der Umrichter zunächst das Beschleunigungsmoment M_B als Differenz von Motormoment M_M , Lastmoment M_L und Reibmoment M_R :

$$M_B = M_M - M_L - M_R$$

Das Trägheitsmoment J von Motor und Last ergibt sich dann aus dem Beschleunigungsmoment M_B und der Winkelbeschleunigung α (α = Änderungsgeschwindigkeit der Drehzahl):

$$J = M_B / \alpha$$

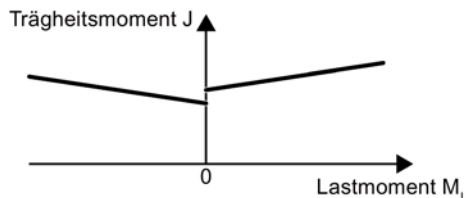
Wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind, berechnet der Umrichter das Trägheitsmoment:

- ① Das gemessene Beschleunigungsmoment M_B muss die folgenden beiden Bedingungen erfüllen:
 - Das Vorzeichen von M_B ist gleich der Richtung der aktuellen Beschleunigung
 - $M_B > p1560 \times \text{Motorbemessungsmoment (r0333)}$
- ② Drehzahl $> p1755$
- Der Umrichter hat das Lastmoment in mindestens einer Drehrichtung berechnet.
- Beschleunigungssollwert $> 8 \text{ 1/s}^2$ (Δ Drehzahländerung 480 1/min pro s)
- ③ Nach der Beschleunigung berechnet der Umrichter wieder das Lastmoment.

Vorsteuerung des Trägheitsmoments

In Anwendungen, in denen der Motor überwiegend mit konstanter Drehzahl läuft, kann der Umrichter das Trägheitsmoment über die oben beschriebene Funktion nur selten berechnen. Für diesen Fall gibt es die Vorsteuerung des Trägheitsmoments. Die Vorsteuerung des Trägheitsmoments setzt voraus, dass es einen annähernd linearen Zusammenhang zwischen dem Trägheitsmoment und dem Lastmoment gibt.

Beispiel: Bei einem Horizontalförderer hängt das Trägheitsmoment in erster Näherung von der Last ab.



Der Zusammenhang zwischen Lastmoment und Drehmoment ist im Umrichter als lineare Kennlinie hinterlegt.

In positiver Drehrichtung:

$$\text{Trägheitsmoment } J = p5312 \times \text{Lastmoment } M_L + p5313$$

In negativer Drehrichtung:

$$\text{Trägheitsmoment } J = p5314 \times \text{Lastmoment } M_L + p5315$$

Um die Kennlinie zu ermitteln, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Sie kennen die Kennlinie bereits von anderen Messungen. In diesem Fall müssen Sie die Parameter bei der Inbetriebnahme auf die bekannten Werte einstellen.
- Der Umrichter bestimmt die Kennlinie iterativ durch Messungen während des Betriebs des Motors.

Trägheitsmomentschätzer aktivieren

Der Trägheitsmomentschätzer ist in der Werkseinstellung deaktiviert: $p1400.18 = 0$, $p1400.20 = 0$, $p1400.22 = 0$.

Wenn Sie in der Schnellinbetriebnahme die drehende Messung der Motoridentifizierung durchgeführt haben, empfehlen wir Ihnen, den Trägheitsmomentschätzer deaktiviert zu lassen.

Voraussetzungen

- Sie haben die geberlose Vektorregelung gewählt.
- Das Lastmoment muss konstant sein, während der Motor beschleunigt oder bremst.
Typisch für ein konstantes Lastmoment sind z. B. Förderanwendungen oder Zentrifugen.
Nicht erlaubt sind z. B. Lüfteranwendungen.
- Der Drehzahlsollwert ist frei von überlagerten Störsignalen.
- Motor und Last sind kraftschlüssig miteinander verbunden.
Nicht erlaubt sind Antriebe mit Schlupf zwischen Motorwelle und Last, z. B. durch zu lose oder verschlissene Keilriemen.

Wenn die Voraussetzungen nicht erfüllt sind, dürfen Sie den Trägheitsmomentschätzer nicht aktivieren.

Vorgehen



1 Um den Trägheitsmomentschätzer zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

2

1. Setzen Sie $p1400.18 = 1$

2. Kontrollieren Sie: $p1496 \neq 0$

3. Aktivieren Sie das Beschleunigungsmodell der Drehzahlregler-Vorsteuerung:
 $p1400.20 = 1$.



Sie haben den Trägheitsmomentschätzer aktiviert.

Parameter	Erläuterung	
r0333	Motor-Bemessungsdrehmoment [Nm]	
p0341	Motor-Trägheitsmoment (Werkseinstellung: 0 kgm ²) Der Umrichter setzt den Parameter bei Wahl eines Listensmotors. Danach ist der Parameter schreibgeschützt.	
p0342	Trägheitsmoment Verhältnis Gesamt zu Motor (Werkseinstellung: 1) Verhältnis von Trägheitsmoment Last + Motor zu Motorträgheitsmoment ohne Last.	
p1400	Drehzahlregelung Konfiguration	
	.18	1-Signal: Trägheitsmomentschätzer aktiv
	.20	1-Signal: Beschleunigungsmodell ein
	.22	1-Signal: Trägheitsmomentschätzer Wert bei ausgeschaltetem Motor erhalten 0-Signal: Trägheitsmomentschätzer Wert bei ausgeschaltetem Motor auf Anfangswert J_0 zurücksetzen: $J_0 = p0341 \times p0342 + p1498$ Wenn sich das Lastmoment bei ausgeschaltetem Motor ändern kann, setzen Sie p1400.22 = 0.
	.24	1-Signal: Beschleunigte Trägheitsmomentschätzung ist aktiv.
r1407	Zustandswort Drehzahlregler	
	.24	1-Signal: Trägheitsmomentschätzer ist aktiv
	.25	1-Signal: Lastschätzung ist aktiv
	.26	1-Signal: Trägheitsmomentschätzer ist eingeschwungen
	.27	1-Signal: Beschleunigte Trägheitsmomentschätzung ist aktiv
r1493	Trägheitsmoment gesamt, skaliert $r1493 = p0341 \times p0342 \times p1496$	
p1496	Beschleunigungsvorsteuerung Skalierung (Werkseinstellung: 0 %) Nach der drehenden Messung der Motordatenidentifizierung ist p1496 = 100 %.	
p1498	Last Trägheitsmoment (Werkseinstellung: 0 kgm ²)	
p1502	Trägheitsmomentschätzer einfrieren (Werkseinstellung: 0) Wenn sich das Lastmoment beim Beschleunigen des Motors ändert, setzen Sie dieses Signal auf 0.	
	0-Signal	Trägheitsmomentschätzer ist aktiv
	1-Signal	Ermitteltes Trägheitsmoment ist eingefroren
p1775	Motormodell Umschaltdrehzahl geberloser Betrieb Legt die Umschaltung zwischen gesteuertem und geregelter Betrieb der geberlosen Vektorregelung fest. Bei Wahl der Drehzahlregelung setzt der Umrichter $p1775 = 13,3 \% \times \text{Bemessungsdrehzahl}$.	

Erweiterte Einstellungen

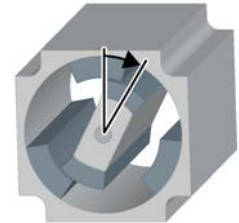
Parameter	Erläuterung		
p1226	Stillstandserkennung Drehzahlschwelle (Werkseinstellung: 20 1/min) Der Trägheitsschätzer misst das Lastmoment nur für Drehzahlen \geq p1226. p1226 legt auch fest, ab welcher Drehzahl der Umrichter den Motor bei AUS1 und AUS3 ausschaltet.		
p1560	Trägheitsschätzer Beschleunigungsdrehmoment Schwellwert (Werkseinstellung: 10 %)		
p1561	Trägheitsschätzer Änderungszeit Trägheit (Werkseinstellung: 500 ms)	Je kleiner p1561 oder p1562 sind, desto kürzere Messungen des Trägheitsmomentschätzers sind möglich. Je größer p1561 oder p1562 sind, desto genauere Ergebnisse liefert der Trägheitsmomentschätzer.	
p1562	Trägheitsschätzer Änderungszeit Last (Werkseinstellung: 10 ms)		
p1563	Trägheitsmomentschätzer Lastmoment Drehrichtung positiv (Werkseinstellung: 0 Nm)		
p1564	Trägheitsmomentschätzer Lastmoment Drehrichtung negativ (Werkseinstellung: 0 Nm)		
p5310	Trägheitsmomentvorsteuerung Konfiguration (Werkseinstellung: 0000 bin)		
	.00	1-Signal: Berechnung der Kennlinie (p5312 ... p5315) aktivieren	
	.01	1-Signal: Trägheitsmomentvorsteuerung aktivieren	
		p5310.00 = 0, p5310.01 = 0	Trägheitsmomentvorsteuerung deaktivieren
		p5310.00 = 1, p5310.01 = 0	Kennlinie der Trägheitsmomentvorsteuerung anpassen
		p5310.00 = 0, p5310.01 = 1	Trägheitsmomentvorsteuerung aktivieren. Die Kennlinie der Trägheitsmomentvorsteuerung bleibt unverändert.
		p5310.00 = 1, p5310.01 = 1	Trägheitsmomentvorsteuerung aktivieren. Parallel passt der Umrichter die Kennlinie an.
r5311	Trägheitsmomentvorsteuerung Zustandswort		
	.00	1-Signal: Neue Messpunkte für die Kennlinie der Trägheitsmomentvorsteuerung liegen vor	
	.01	1-Signal: Berechnungen neuer Parameter läuft	
	.02	1-Signal: Trägheitsmomentvorsteuerung aktiv	
	.03	1-Signal: Berechnung der Kennlinie in positiver Drehrichtung ist fertig	
	.04	1-Signal: Berechnung der Kennlinie in negativer Drehrichtung ist fertig	
	.05	1-Signal: Der Umrichter schreibt aktuell Ergebnisse in Parameter	
p5312	Trägheitsmomentvorsteuerung linear positiv (Werkseinstellung: 0 1/s ²)	In positiver Drehrichtung: Trägheitsmoment = p5312 \times Lastmoment + p5313	
p5313	Trägheitsmomentvorsteuerung konstant positiv (Werkseinstellung: 0 kgm ²)		
p5314	Trägheitsmomentvorsteuerung linear negativ (Werkseinstellung: 0 1/s ²)	In negativer Drehrichtung: Trägheitsmoment = p5314 \times Lastmoment + p5315	
p5315	Trägheitsmomentvorsteuerung konstant negativ (Werkseinstellung: 0 kgm ²)		

6.5.2.6 Pollageidentifikation

Die Pollage eines Synchronmotors

Die Pollage eines Synchronmotors ist die Abweichung der magnetischen Achse im Läufer von der magnetischen Achse im Ständer.

Das nebenstehende Bild zeigt in einem vereinfachten Querschnitt die Pollage eines Synchronmotors.



Um Drehmoment und Drehzahl eines Synchronmotors regeln zu können, muss der Umrichter die Pollage des Läufers im Motor kennen.

Pollageidentifikation

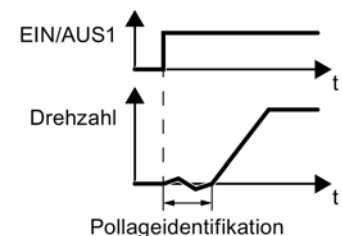
Bei einem geberlosen Motor oder bei Gebern, die keine eindeutige Information zur Pollage liefern, muss der Umrichter die Pollage messen.

Wenn Sie einen Siemens-Motor verwenden, wählt der Umrichter selbständig das passende Verfahren zur Bestimmung der Pollage und startet bei Bedarf die Pollageidentifizierung.

Geberloser Motor

Der Umrichter misst nach jedem Einschalten des Motors (EIN/AUS1-Befehl) die Pollage.

Durch die Messung verzögert sich die Reaktion des Motors auf den EIN-Befehl um bis zu 1 Sekunde. Während der Messung kann sich die Motorwelle leicht drehen.



Pollage identifizieren über Messung

6.5.3 Drehmomentregelung

Die Drehmomentregelung ist ein Teil der Vektorregelung und erhält normalerweise ihren Sollwert vom Ausgang des Drehzahlreglers. Durch Deaktivierung des Drehzahlreglers und direkte Vorgabe des Drehmoment-Sollwertes wird aus der Drehzahlregelung eine Drehmomentregelung. Der Umrichter regelt dann nicht mehr die Drehzahl des Motors, sondern das Drehmoment, das der Motor abgibt.

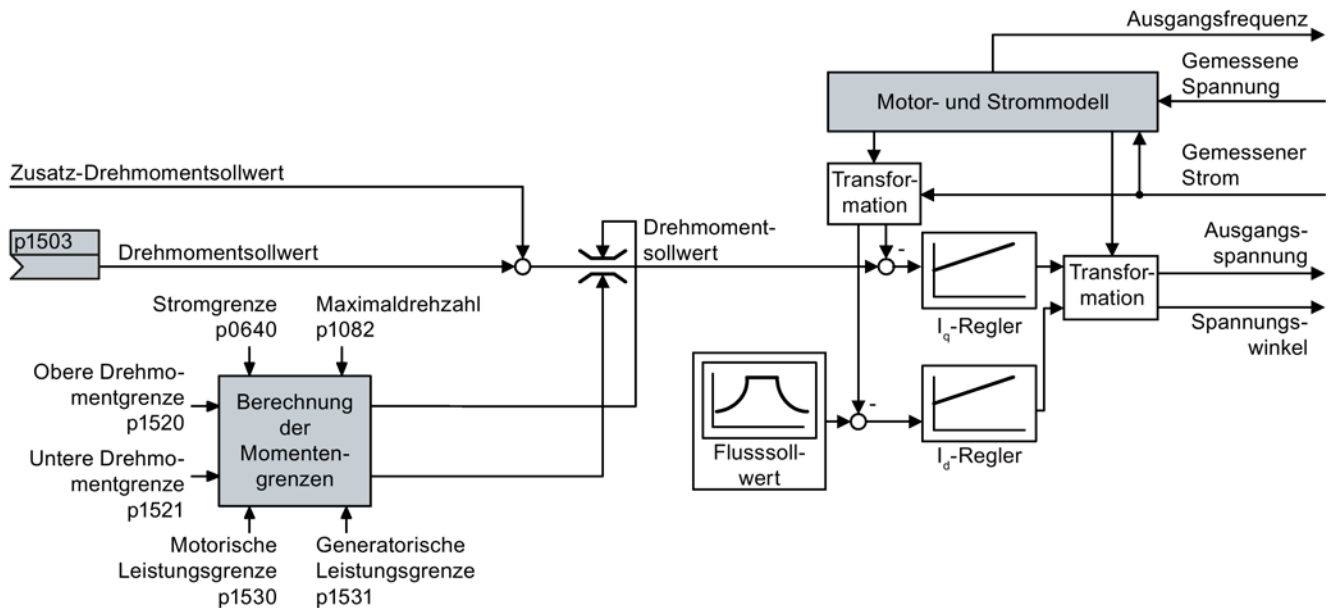


Bild 6-45 Vereinfachter Funktionsplan der Drehmoment-Regelung

Typische Einsatzfälle für die Drehmomentregelung

Die Drehmomentregelung wird in Anwendungen eingesetzt, in denen die Motordrehzahl durch die angeschlossene Arbeitsmaschine vorgegeben wird. Typische Beispiele hierfür sind:

- Lastaufteilung zwischen Leit- und Folgeantrieben:
der Leitantrieb wird drehzahlgeregt, der Folgeantrieb drehmomentgeregt betrieben.
- Wickelmaschinen

Inbetriebnahme der Drehmomentregelung

Die Drehmomentregelung funktioniert nur dann fehlerfrei, wenn Sie während der Schnellinbetriebnahme die Motordaten korrekt eingestellt haben und eine Motordaten-Identifikation am kalten Motor durchgeführt haben.



Schnellinbetriebnahme mit einem PC (Seite 125)

Tabelle 6- 36 Die wichtigsten Parameter der Drehmomentregelung

Parameter	Beschreibung
p1300	Regelungsart: 22: Drehmomentregelung ohne Drehzahlgeber
p0300 ... p0360	Motordaten werden bei der Schnellinbetriebnahme vom Typenschild übertragen und mit der Motordaten-Identifikation berechnet
p1511	Zusatzdrehmoment
p1520	Obere Drehmomentbegrenzung
p1521	Untere Drehmomentbegrenzung
p1530	Grenzwert für motorische Leistung
p1531	Grenzwert für generatorische Leistung

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie in der Parameterliste sowie in den Funktionsplänen 6030 ff des Listenhandbuchs.

6.6 Schutzfunktionen



Der Umrichter bietet Schutzfunktionen gegen Übertemperatur und Überstrom sowohl des Umrichters als auch des Motors. Außerdem schützt sich der Umrichter bei generatorischem Betrieb des Motors vor zu hoher Zwischenkreisspannung.

6.6.1 Temperaturüberwachung des Umrichters

Die Temperatur des Umrichters wird im Wesentlichen durch folgende Einflüsse bestimmt:

- Die Umgebungstemperatur
- Die mit dem Ausgangsstrom steigenden Ohm'schen Verluste
- Die mit der Pulsfrequenz steigenden Schaltverluste

Überwachungsarten

Der Umrichter überwacht seine Temperatur auf die folgenden Arten:

- I²t-Überwachung (Warnung A07805, Störung F30005)
- Messung der Chip-Temperatur des Power Modules (Warnung A05006, Störung F30024)
- Messung der Kühlkörper-Temperatur des Power Modules (Warnung A05000, Störung F30004)

Reaktion des Umrichters auf thermische Überlast

Parameter	Beschreibung
r0036	Leistungsteil Überlast I²t [%] Die I ² t-Überwachung berechnet die Auslastung des Umrichters anhand eines ab Werk festgelegten Stromreferenzwerts. <ul style="list-style-type: none"> • Aktueller Strom > Referenzwert: r0036 wird größer. • Aktueller Strom < Referenzwert: r0036 wird kleiner oder bleibt = 0.
r0037	Leistungsteil Temperaturen [°C]
p0290	Leistungsteil Überlastreaktion Werkseinstellung und Änderbarkeit sind hardware-abhängig. Die Abhängigkeit ist im Listenhandbuch beschrieben. Eine thermische Überlast ist eine Umrichtertemperatur größer als p0292. Mit diesem Parameter legen Sie fest, wie der Umrichter auf die Gefahr einer thermischen Überlastung reagiert. Die Details sind unten beschrieben.
p0292	Leistungsteil Temperaturwarnschwelle (Werkseinstellung: Kühlkörper [0] 5 °C, Leistungshalbleiter [1] 15 °C) Der Wert wird als Differenz zur Abschalttemperatur eingestellt.
p0294	Leistungsteil Warnung bei I²t-Überlast (Werkseinstellung: 95 %)

Überlastreaktion bei p0290 = 0

Der Umrichter reagiert abhängig von der eingestellten Regelungsart:

- In Vektorregelung reduziert der Umrichter den Ausgangsstrom.
- In U/f-Steuerung reduziert der Umrichter die Drehzahl.

Wenn die Überlast beseitigt ist, gibt der Umrichter Ausgangsstrom bzw. Drehzahl wieder frei.

Wenn die Maßnahme die thermische Überlastung des Umrichters nicht verhindern kann, schaltet der Umrichter den Motor mit der Störung F30024 aus.

Überlastreaktion bei p0290 = 1

Der Umrichter schaltet den Motor sofort mit der Störung F30024 aus.

Überlastreaktion bei p0290 = 2

Wir empfehlen Ihnen diese Einstellung bei Antrieben mit quadratischem Moment, z. B. Lüftern.

Der Umrichter reagiert zweistufig:

1. Wenn Sie den Umrichter mit erhöhtem Pulsfrequenz-Sollwert p1800 betreiben, reduziert der Umrichter seine Pulsfrequenz ausgehend von p1800.

Der Grundlast-Ausgangsstrom bleibt trotz der vorübergehend reduzierten Pulsfrequenz unverändert auf dem Wert, der p1800 zugeordnet ist.

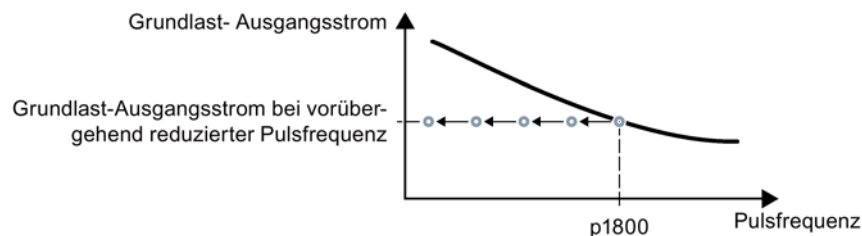


Bild 6-46 Derating-Kennlinie und Grundlast-Ausgangsstrom bei Überlast

Wenn die Überlast beseitigt ist, erhöht der Umrichter die Pulsfrequenz wieder auf den Pulsfrequenz-Sollwert p1800.

2. Wenn die vorübergehende Reduzierung der Pulsfrequenz nicht möglich ist oder die Gefahr einer thermischen Überlastung nicht verhindern kann, folgt Stufe 2:
 - In Vektorregelung reduziert der Umrichter seinen Ausgangsstrom.
 - In U/f-Steuerung reduziert der Umrichter die Drehzahl.

Wenn die Überlast beseitigt ist, gibt der Umrichter Ausgangsstrom bzw. Drehzahl wieder frei.

Wenn beide Maßnahmen die thermische Überlastung des Leistungsteils nicht verhindern können, schaltet der Umrichter den Motor mit der Störung F30024 aus.

Überlastreaktion bei p0290 = 3

Wenn Sie den Umrichter mit erhöhter Pulsfrequenz betreiben, reduziert der Umrichter seine Pulsfrequenz ausgehend vom Pulsfrequenz-Sollwert p1800.

Der maximale Ausgangsstrom bleibt trotz vorübergehend reduzierter Pulsfrequenz unverändert auf dem Wert, der dem Pulsfrequenz-Sollwert zugeordnet ist. Siehe auch p0290 = 2.

Wenn die Überlast beseitigt ist, erhöht der Umrichter die Pulsfrequenz wieder auf den Pulsfrequenz-Sollwert p1800.

Wenn die vorübergehende Reduzierung der Pulsfrequenz nicht möglich ist oder die thermische Überlastung des Leistungsteils nicht verhindern kann, schaltet der Umrichter den Motor mit der Störung F30024 aus.

Überlastreaktion bei p0290 = 12

Der Umrichter reagiert zweistufig:

1. Wenn Sie den Umrichter mit erhöhtem Pulsfrequenz-Sollwert p1800 betreiben, reduziert der Umrichter seine Pulsfrequenz ausgehend von p1800.

Es gibt kein Strom-Derating wegen des höheren Pulsfrequenz-Sollwerts.

Wenn die Überlast beseitigt ist, erhöht der Umrichter die Pulsfrequenz wieder auf den Pulsfrequenz-Sollwert p1800.

2. Wenn die vorübergehende Reduzierung der Pulsfrequenz nicht möglich ist oder die thermische Belastung des Umrichters nicht verhindern kann, folgt Stufe 2:

- In Vektorregelung reduziert der Umrichter den Ausgangsstrom.
- In U/f-Steuerung reduziert der Umrichter die Drehzahl.

Wenn die Überlast beseitigt ist, gibt der Umrichter Ausgangsstrom bzw. Drehzahl wieder frei.

Wenn beide Maßnahmen die thermische Überlastung des Leistungsteils nicht verhindern können, schaltet der Umrichter den Motor mit der Störung F30024 aus.

Überlastreaktion bei p0290 = 13

Wir empfehlen Ihnen diese Einstellung bei Antrieben mit hohem Anlaufmoment, z. B. Horizontalförderern oder Extrudern.

Wenn Sie den Umrichter mit erhöhter Pulsfrequenz betreiben, reduziert der Umrichter seine Pulsfrequenz ausgehend vom Pulsfrequenz-Sollwert p1800.

Es gibt kein Strom-Derating wegen des höheren Pulsfrequenz-Sollwerts.

Wenn die Überlast beseitigt ist, erhöht der Umrichter die Pulsfrequenz wieder auf den Pulsfrequenz-Sollwert p1800.

Wenn die vorübergehende Reduzierung der Pulsfrequenz nicht möglich ist oder die thermische Überlastung des Leistungsteils nicht verhindern kann, schaltet der Umrichter den Motor mit der Störung F30024 aus.

6.6.2 Temperaturüberwachung des Motors über einen Temperatursensor

Temperatursensor anschließen

Zum Schutz des Motors gegen Übertemperatur dürfen Sie einen der folgenden Sensoren einsetzen:

- Temperaturschalter (z. B. Bimetall-Schalter)
- PTC-Sensor
- KTY84-Sensor
- PT1000-Sensor



Schließen Sie den Temperatursensor des Motors an den Klemmen 14 und 15 des Umrichters an.

Temperaturschalter



Der Umrichter interpretiert einen Widerstand $\geq 100 \Omega$ als geöffneten Temperaturschalter und reagiert entsprechend der Einstellung von p0610.

PTC-Sensor



Der Umrichter interpretiert einen Widerstand $> 1650 \Omega$ als Übertemperatur und reagiert entsprechend der Einstellung von p0610.

Der Umrichter interpretiert einen Widerstand $< 20 \Omega$ als Kurzschluss und reagiert mit der Warnmeldung A07015. Wenn die Warnung länger ansteht als 100 Millisekunden, schaltet der Umrichter mit Störung F07016 ab.

KTY84-Sensor

ACHTUNG**Überhitzung des Motors durch falsch angeschlossenen KTY-Sensor**

Ein verpolt angeschlossener KTY-Sensor kann zur Beschädigung des Motors durch Überhitzung führen, weil der Umrichter die Übertemperatur des Motors nicht erkennt.

- Schließen Sie den KTY-Sensor richtig gepolt an.



Mit einem KTY-Sensor überwacht der Umrichter die Motortemperatur und den Sensor selbst auf Drahtbruch bzw. Kurzschluss:

- Temperaturüberwachung:
Mit einem KTY-Sensor wertet der Umrichter die Motortemperatur im Bereich von -48 °C ... $+248\text{ °C}$ aus.
Über die Parameter p0604 bzw. p0605 stellen Sie die Temperatur für die Warn- und Störschwelle ein.
 - Warnung Übertemperatur (A07910):
 - Motortemperatur $> p0604$ und $p0610 = 0$
 - Störung Übertemperatur (F07011):
Der Umrichter reagiert in folgenden Fällen mit einer Störung:
 - Motortemperatur $> p0605$
 - Motortemperatur $> p0604$ und $p0610 \neq 0$
- Sensorüberwachung (A07015 bzw. F07016):
 - Drahtbruch:
Der Umrichter interpretiert einen Widerstand $> 2120\ \Omega$ als Drahtbruch und gibt die Warnung A07015 aus. Nach 100 Millisekunden geht der Umrichter mit F07016 in Störung.
 - Kurzschluss:
Der Umrichter interpretiert einen Widerstand $< 50\ \Omega$ als Kurzschluss und gibt die Warnung A07015 aus. Nach 100 Millisekunden geht der Umrichter mit F07016 in Störung.

PT1000-Sensor



Mit einem PT1000-Sensor überwacht der Umrichter die Motortemperatur und den Sensor selbst auf Drahtbruch bzw. Kurzschluss:

- Temperaturüberwachung:
Mit einem PT1000-Sensor wertet der Umrichter die Motortemperatur im Bereich von -48 °C ... +248 °C aus.
Über die Parameter p0604 bzw. p0605 stellen Sie die Temperatur für die Warn- und Störschwelle ein.
 - Warnung Übertemperatur (A07910):
 - Motortemperatur > p0604 und p0610 = 0
 - Störung Übertemperatur (F07011):
Der Umrichter reagiert in folgenden Fällen mit einer Störung:
 - Motortemperatur > p0605
 - Motortemperatur > p0604 und p0610 > 0
- Sensorüberwachung (A07015 bzw. F07016):
 - Drahtbruch:
Der Umrichter interpretiert einen Widerstand > 2120 Ω als Drahtbruch und gibt die Warnung A07015 aus. Nach 100 Millisekunden geht der Umrichter mit F07016 in Störung.
 - Kurzschluss:
Der Umrichter interpretiert einen Widerstand < 603 Ω als Kurzschluss und gibt die Warnung A07015 aus. Nach 100 Millisekunden geht der Umrichter mit F07016 in Störung.

Parameter für die Temperaturüberwachung einstellen

Parameter	Beschreibung
p0335	Motor-Kühlart (Werkseinstellung: 0) 0: Selbstkühlung - mit Lüfter auf Motorwelle 1: Fremdkühlung - mit unabhängig vom Motor angetriebenem Lüfter 2: Flüssigkeitskühlung 128: Kein Lüfter
p0601	Motortemperatursensor Sensortyp 0: Kein Sensor (Werkseinstellung) 1: PTC 2: KTY84 4: Temperaturschalter 6: PT1000
p0604	Mot_temp_mod 2/Sensor Warnschwelle (Werkseinstellung 130 °C) Für die Überwachung der Motortemperatur mit KTY84/PT1000.
p0605	Mot_temp_mod 1/2/Sensor Schwelle und Temperaturwert (Werkseinstellung: 145 °C) Für die Überwachung der Motortemperatur mit KTY84/PT1000.
p0610	Motorübertemperatur Reaktion (Werkseinstellung: 12) Legt die Reaktion des Umrichters fest, sobald die Motortemperatur die Warnschwelle p0604 erreicht. 0: Warnung A07910, keine Störung. 1: Warnung A07910 und Störung F07011. Der Umrichter reduziert seine Stromgrenze. 2: Warnung A07910 und Störung F07011. 12: Warnung A07910 und Störung F07011. Bei Verwendung des thermischen Motormodells parallel zum Temperatursensor: Nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung speichert der Umrichter die zuletzt berechnete Differenz zur Umgebungstemperatur. Nach dem Wiedereinschalten der Versorgungsspannung startet das thermische Motormodell mit 90 % der zuvor gespeicherten Differenztemperatur.
p0640	Stromgrenze [A]

Weitere Informationen zur Temperaturüberwachung des Motors finden Sie im Funktionsplan 8016 des Listenhandbuchs.

6.6.3 Schutz des Motors durch Berechnung der Motortemperatur

Der Umrichter berechnet die Motortemperatur anhand eines thermischen Motormodells mit den folgenden Eigenschaften:

- Der Umrichter berechnet die Temperatur des Motors:
 - Im thermischen Motormodell 1 berechnet der Umrichter die Temperatur der Ständerwicklung.
 - in den thermischen Motormodellen 2 und 3 berechnet der Umrichter die Temperaturen sowohl im Läufer als auch in der Ständerwicklung.
- Das thermische Motormodell erkennt Temperaturerhöhungen wesentlich schneller als ein Temperatursensor.
- Nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung speichert der Umrichter die zuletzt berechnete Differenz zur Umgebungstemperatur (Werkseinstellung: p0610 = 12). Nach dem Wiedereinschalten der Versorgungsspannung startet das thermische Motormodell mit 90 % der zuvor gespeicherten Differenztemperatur.

Wenn Sie das thermische Motormodell zusammen mit einem Temperatursensor nutzen, z. B. einem PT1000, korrigiert der Umrichter das Modell anhand der gemessenen Temperatur.

Thermisches Motormodell 2 für Asynchronmotoren

Das thermische Motormodell 2 für Asynchronmotoren ist ein thermisches 3-Massen-Modell, bestehend aus Ständereisen, Ständerwicklung und Läufer.

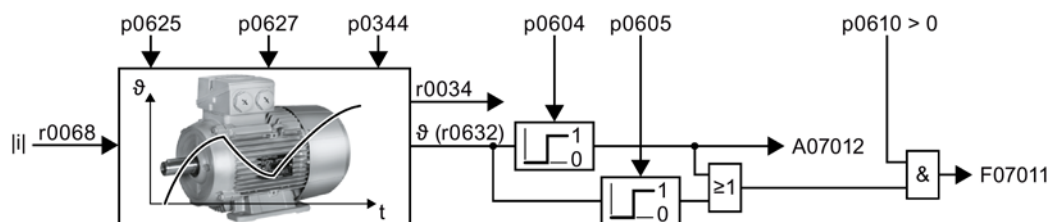


Bild 6-47 Thermisches Motormodell 2 für Asynchronmotoren

Tabelle 6- 37 Thermisches Motormodell 2 für Asynchronmotoren

Parameter	Beschreibung		
r0068	CO: Stromistwert Betrag		
p0610	Motorübertemperatur Reaktion (Werkseinstellung: 12)		
	0:	Keine Reaktion, nur Warnung, keine Reduzierung von I _{max}	
	1:	Meldungen, Reduzierung von I _{max}	
	2:	Meldungen, keine Reduzierung von I _{max}	
	12:	Meldungen, keine Reduzierung von I _{max} , Temperaturspeicherung	
p0344	Motor-Masse (für thermisches Motormodell) (Werkseinstellung: 0,0 kg)	Nach der Wahl eines Asynchronmotors (p0300) oder eines Asynchron-Listenmotors (p0301) bei der Inbetriebnahme setzt der Umrichter die Parameter auf zum Motor passende Werte. Bei Wahl eines Listenmotors (p0301 ≥ 0) sind die Parameter schreibgeschützt.	
p0604	Mot_temp_mod 2/KTY Warnschwelle (Werkseinstellung: 130,0 °C) Motortemperatur > p0604 ⇒ Störung F07011.		
p0605	Mot_temp_mod 1/2 Schwelle (Werkseinstellung: 145,0 °C) Motortemperatur > p0605 ⇒ Warnung A07012.		
p0612	Mot_temp_mod Aktivierung		
	.01		1-Signal: Motortemperaturmodell 2 für Asynchronmotoren aktivieren
	.09	1-Signal: Motortemperaturmodell 2 Erweiterungen aktivieren Der Umrichter setzt nach der Inbetriebnahme Bit 09 = 1. Wenn Sie die Parametereinstellungen einer Firmware-Version ≤ V4.6 in den Umrichter laden, bleibt Bit 09 = 0.	
p0627	Motor Übertemperatur Ständerwicklung (Werkseinstellung: 80 K)		
p0625	Motor-Umgebungstemperatur während der Inbetriebnahme (Werkseinstellung: 20 °C) Angabe der Motor-Umgebungstemperatur in °C zum Zeitpunkt der Motordaten-identifikation.		
r0632	Mot_temp_mod Ständerwicklungstemperatur [°C]		

Weitere Informationen finden Sie in den Funktionsplänen 8016 und 8017 des Listenhandbuchs.

Thermisches Motormodell 3 für geberlose Synchronmotoren

Das thermische Motormodell 3 für geberlose Synchronmotoren 1FK7 oder 1FG1 ist ein thermisches 3-Massen-Modell, bestehend aus Ständereisen, Ständerwicklung und Läufer.

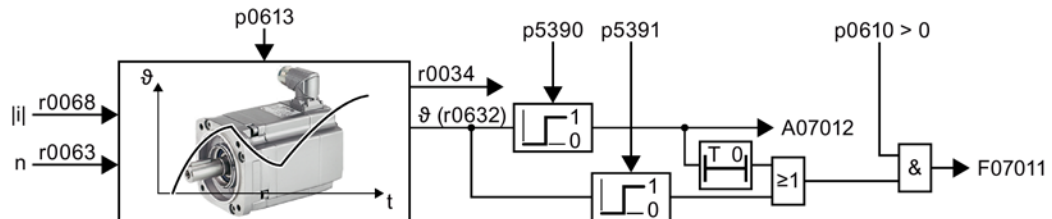


Bild 6-48 Thermisches Motormodell 3 für geberlose Synchronmotoren 1FK7

Tabelle 6- 38 Thermisches Motormodell 3 für geberlose Synchronmotoren 1FK7

Parameter	Beschreibung	
r0034	CO: Motorauslastung thermisch [%]	
r0063	CO: Drehzahlwert [1/min]	
r0068	CO: Stromistwert Betrag [A]	
p0610	Motorübertemperatur Reaktion (Werkseinstellung: 12)	
	0:	Keine Reaktion, nur Warnung, keine Reduzierung von I_{max}
	1:	Meldungen, Reduzierung von I_{max}
	2:	Meldungen, keine Reduzierung von I_{max}
	12:	Meldungen, keine Reduzierung von I_{max} , Temperaturspeicherung
p0612	Mot_temp_mod Aktivierung	
	.02	1-Signal: Motortemperaturmodell 3 für geberlose Synchronmotoren 1FK7 oder 1FG1 aktivieren
p5390	Mot_temp_mod 1/3 Warnschwelle (Werkseinstellung: 110,0 °C) Motortemperatur > p5390 ⇒ Warnung A07012.	
p5391	Mot_temp_mod 1/3 Störschwelle (Werkseinstellung: 120,0 °C) Motortemperatur > p5391 oder Motortemperatur > p5390, länger als eine vom Umrichter berechnete, motorabhängige Zeit ⇒ Störung F07011.	
p0613	Mot_temp_mod 1/3 Umgebungstemperatur (Werkseinstellung: 20 °C) Voraussichtliche Motor-Umgebungstemperatur in °C beim Betrieb des Motors.	
p0625	Motor-Umgebungstemperatur während der Inbetriebnahme (Werkseinstellung: 20 °C) Motor-Umgebungstemperatur in °C zum Zeitpunkt der Motordatenidentifikation.	
r0632	Mot_temp_mod Ständerwicklungstemperatur [°C]	

Weitere Informationen finden Sie in den Funktionsplänen 8016 und 8017 des Listenhandbuchs.

Thermisches Motormodell 1 für Synchronmotoren

Informationen zum thermischen Motormodell 1 für Synchronmotoren finden Sie in den Funktionsplänen 8016 und 8017 des Listenhandbuchs.

6.6.4 Schutz vor Überstrom

Die Vektorregelung sorgt dafür, dass der Motorstrom innerhalb der eingestellten Momentengrenzen bleibt.

Wenn Sie die U/f-Steuerung verwenden, können Sie keine Momentengrenzen einstellen. Die U/f-Steuerung verhindert einen zu hohen Motorstrom durch Beeinflussung der Ausgangsfrequenz und der Motorspannung (I-max.-Regler).

I-max.-Regler

Voraussetzungen

Das Drehmoment des Motors muss bei geringerer Drehzahl zurückgehen, was z. B. bei Lüftern der Fall ist.

Die Last darf den Motor nicht dauerhaft antreiben, z. B. beim Senken von Hubwerken.

Funktion

Der I-max.-Regler beeinflusst sowohl Ausgangsfrequenz als auch Motorspannung.

Wenn der Motorstrom beim Beschleunigen die Stromgrenze erreicht, verlängert der I-max.-Regler den Beschleunigungsvorgang.

Wenn im stationären Betrieb die Last des Motors so groß wird, dass der Motorstrom die Stromgrenze erreicht, reduziert der I-max.-Regler sowohl die Drehzahl als auch die Motorspannung solange, bis der Motorstrom wieder im zulässigen Bereich liegt.

Wenn der Motorstrom beim Bremsen die Stromgrenze erreicht, verlängert der I-max.-Regler den Bremsvorgang.

Einstellungen

Sie müssen die Werkseinstellung des I-max.-Reglers nur ändern, wenn der Antrieb bei Erreichen der Stromgrenze zu Schwingungen neigt oder es zu Abschaltung wegen Überstrom kommt.

Tabelle 6- 39 Parameter des I-max.-Reglers

Parameter	Beschreibung
p0305	Nennstrom des Motors
p0640	Stromgrenze des Motors
p1340	Proportionalverstärkung des I-max.-Reglers für die Drehzahlreduktion
p1341	Nachstellzeit des I-max.-Reglers für die Drehzahlreduktion
r0056.13	Status: I-max.-Regler aktiv
r1343	Drehzahlausgang des I-max.-Reglers Zeigt den Betrag an, auf den der I-max.-Regler die Drehzahl reduziert.

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie im Funktionsplan 6300 des Listenhandbuchs.

6.6.5 Begrenzung der maximalen Zwischenkreisspannung

Wie verursacht der Motor Überspannungen?

Ein Asynchronmotor arbeitet als Generator, wenn er von der angeschlossenen Last angetrieben wird. Ein Generator wandelt mechanische Energie in elektrische Energie um. Die elektrische Energie fließt zurück in den Umrichter. Wenn der Umrichter die elektrische Energie nicht z. B. an einem Bremswiderstand abgeben kann, steigt die Zwischenkreisspannung V_{dc} im Umrichter an.

Ab einer kritischen Zwischenkreisspannung werden sowohl Umrichter als auch Motor beschädigt. Bevor es zu schädlichen Spannungen kommt, schaltet der Umrichter den angeschlossenen Motor mit der Störung "Zwischenkreis-Überspannung" aus.

Schutz des Motors und Umrichters vor Überspannung

Die V_{dc_max} -Regelung vermeidet - so weit es die Anwendung zulässt - eine zu hohe Zwischenkreisspannung. Die V_{dc_max} -Regelung verlängert die Rücklaufzeit des Motors beim Bremsen, sodass der Motor nur so wenig Energie in den Umrichter zurückspeist, wie durch die Verluste im Umrichter abgedeckt ist.

Die V_{dc_max} -Regelung ist ungeeignet für Anwendungen mit dauerhaftem generatorischen Betrieb des Motors. Hierzu zählen z. B. Hebezeuge oder das Bremsen großer Schwungmassen.



Den Motor elektrisch bremsen (Seite 279)

Die V_{dc_max} -Regelung ist nur mit den Power Modulen PM240, PM240-2 und PM340 möglich. Wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden, ist die V_{dc_max} -Regelung nicht erforderlich.

Die Power Module PM250 speisen generatorische Energie ins Netz zurück. Die V_{dc_max} -Regelung ist daher bei einem Power Module PM250 nicht erforderlich.

Parameter für die Vdc_max-Regelung

Die Parameter unterscheiden sich je nach Regelungsart des Motors.

Parameter für U/f-Steuerung	Parameter für Vektorregelung	Beschreibung
p1280 = 1	p1240 = 1	Vdc-Regler Konfiguration (Werkseinstellung: 1) 1: Vdc-Regler ist frei geben
r1282	r1242	Vdc_max-Regelung Einschaltpegel Wert der Zwischenkreisspannung, ab dem die Vdc_max-Regelung aktiv wird
p1283	p1243	Vdc_max-Regelung Dynamikfaktor (Werkseinstellung: 100 %) Skalierung der Reglerparameter p1290, p1291 und p1292
p1284	---	Vdc_max-Regler Zeitschwelle Einstellung der Überwachungszeit des Vdc_max-Reglers.
p1290	p1250	Vdc_max-Regelung Proportionalverstärkung (Werkseinstellung: 1)
p1291	p1251	Vdc_max-Regelung Nachstellzeit (Werkseinstellung p1291: 40 ms, p1251: 0 ms)
p1292	p1252	Vdc_max-Regelung Vorhaltezeit (Werkseinstellung p1292: 10 ms, p1252: 0 ms)
p1294	p1254	Vdc_max-Regelung automatische Erfassung EIN-Pegel (Werkseinstellung abhängig vom Power Module) Einschaltstufen der Vdc_max-Regelung automatisch erfassen. 0: Automatische Erfassung gesperrt 1: Automatische Erfassung freigegeben
p0210	p0210	Geräte-Anschlussspannung Wenn p1254 bzw. p1294 = 0, berechnet der Umrichter die Eingriffsschwellen der Vdc_max-Regelung aus diesem Parameter. Setzen Sie diesen Parameter auf den tatsächlichen Wert der Eingangsspannung.

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie im Funktionsplan 6320 bzw. im Funktionsplan 6220 des Listenhandbuchs.

6.7 Applikationsspezifische Funktionen



Der Umrichter bietet eine Reihe von Funktionen, die Sie abhängig von Ihrer Anwendung verwenden können, z. B.:

- Einheitenumschaltung
- Bremsfunktionen
- Wiedereinschalten und Fangen
- Einfache Prozessregelungsfunktionen
- Logische und arithmetische Funktionen über frei verschaltbare Funktionsbausteine
- Berechnung der Energieeinsparung für Strömungsmaschinen

Detaillierte Beschreibungen entnehmen Sie den folgenden Abschnitten.




6.7.1 Einheitenumschaltung

Beschreibung

Mit Hilfe der Einheitenumschaltung können Sie Parameter und Prozessgrößen zur Ein- und Ausgabe auf ein passendes Einheitensystem umschalten: US-Einheiten, SI-Einheiten oder relative Größen in %.

Unabhängig davon können Sie die Einheiten für Prozessgrößen festlegen oder auf Prozentwerte umschalten.

Sie haben folgende Möglichkeiten:

-  Umstellen der Motornorm (Seite 273) IEC/NEMA
-  Umschalten des Einheitensystems (Seite 274)
-  Umschalten der Prozessgrößen für Technologieregler (Seite 274)

Die Motornorm, das Einheitensystem sowie die Prozessgrößen können Sie mit STARTER oder Startdrive nur offline ändern.

Einschränkungen bei der Einheitenumschaltung

- Die Werte auf dem Typenschild des Umrichters oder des Motors lassen sich nicht als Prozentwerte darstellen.
- Mehrfache Einheitenumschaltung (z. B.: Prozent → physikalische Einheit 1 → physikalische Einheit 2 → Prozent) kann dazu führen, dass der ursprüngliche Wert durch Rundungsfehler um eine Nachkommastelle verändert wird.
- Wenn die Einheitenumschaltung auf Prozent umgestellt ist und anschließend der Bezugswert verändert wird, beziehen sich Prozentangaben auf den neuen Bezugswert. Beispiel:
 - Eine Festdrehzahl von 80 % entspricht bei einer Bezugsdrehzahl von 1500 1/min einer Drehzahl von 1200 1/min.
 - Wenn die Bezugsdrehzahl auf 3000 1/min geändert wird, bleibt der Wert von 80 % erhalten und bedeutet jetzt 2400 1/min.

Bezugsgrößen für die Einheitenumschaltung

- p2000 Bezugsfrequenz/-drehzahl
- p2001 Bezugsspannung
- p2002 Bezugsstrom
- p2003 Bezugsdrehmoment
- r2004 Bezugsleistung
- p2005 Bezugswinkel
- p2006 Bezugstemperatur
- p2007 Bezugsbeschleunigung

6.7.1.1 Umstellen der Motornorm

Die Motornorm stellen Sie mit p0100 um, dabei gilt:

- p0100 = 0: IEC-Motor, (50 Hz, SI-Einheiten)
- p0100 = 1: NEMA-Motor (60 Hz, US-Einheiten)
- p0100 = 2: NEMA-Motor (60 Hz, SI-Einheiten)

Von der Umschaltung sind die nachfolgend aufgeführten Parameter betroffen.

Tabelle 6- 40 Betroffene Größen beim Umschalten der Motornorm

P-Nr.	Bezeichnung	Einheit bei p0100 =		
		0*)	1	2
r0206	Power Module Bemessungsleistung	kW	HP	kW
p0307	Motor-Bemessungsleistung	kW	HP	kW
p0316	Motor-Drehmomentkonstante	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
r0333	Motor-Bemessungsdrehmoment	Nm	lbf ft	Nm
p0341	Motor-Trägheitsmoment	kgm ²	lb ft ²	kgm ²
p0344	Motor-Masse (für thermisches Motormodell)	kg	Lb	kg
r1969	Drehz_reg_opt Trägheitsmoment ermittelt	kgm ²	lb ft ²	kgm ²

*) Werkseinstellung

6.7.1.2 Umschalten des Einheitensystems

Das Einheitensystem schalten Sie über p0505 um. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten:

- p0505 = 1: SI-Einheiten (Werkseinstellung)
- p0505 = 2: SI-Einheiten oder %, bezogen auf SI-Einheiten
- p0505 = 3: US-Einheiten
- p0505 = 4: US-Einheiten oder %, bezogen auf die US-Einheiten

Hinweis

Besonderheiten

Die Prozentwerte für p0505 = 2 und für p0505 = 4 sind identisch. Für interne Berechnung und zur Ausgabe von physikalischen Größen ist es jedoch wichtig, ob sich die Umrechnung auf SI- oder US-Einheiten bezieht.

Für Größen, bei denen die Umschaltung auf % nicht möglich ist, gilt:

p0505 = 1 \triangleq p0505 = 2 und p0505 = 3 \triangleq p0505 = 4.

Für Größen, deren Einheiten im SI-System und im US-System gleich sind, für die jedoch eine prozentuale Darstellung möglich ist, gilt:

p0505 = 1 \triangleq p0505 = 3 und p0505 = 2 \triangleq p0505 = 4.

Vom Umschalten betroffene Parameter

Die vom Umschalten des Einheitensystems betroffenen Parameter sind nach Einheitengruppen geordnet. Eine Übersicht über die Einheitengruppen und die möglichen Einheiten finden Sie im Listenhandbuch im Abschnitt "Einheitengruppe und Einheitenwahl".

6.7.1.3 Umschalten der Prozessgrößen für Technologieregler

Hinweis

Wir empfehlen, die Einheiten und Bezugswerte der Technologieregler bei der Inbetriebnahme aufeinander abzustimmen.

Nachträgliches Ändern der Bezugsgröße oder der Einheit kann zu falschen Berechnungen oder Anzeigen führen.

Prozessgrößen des Technologiereglers umschalten

Die Prozessgrößen des Technologiereglers schalten Sie über p0595 um. Die Bezugsgröße bei physikalischen Werten legen Sie in p0596 fest.

Die von der Einheitenumschaltung des Technologiereglers betroffenen Parameter gehören zur Einheitengruppe 9_1. Details finden Sie im Abschnitt "Einheitengruppe und Einheitenwahl" im Listenhandbuch.

6.7.1.4 Einheiten mit STARTER umschalten

Voraussetzung

Zur Einheitenumschaltung muss sich der Umrichter im Offline-Modus befinden.

Der STARTER zeigt an, ob Sie Einstellungen online im Umrichter oder offline im PC ändern (**Online-Modus** / **Offline-Modus**).

Über die nebenstehenden Buttons in der Menüleiste schalten Sie den Modus um.

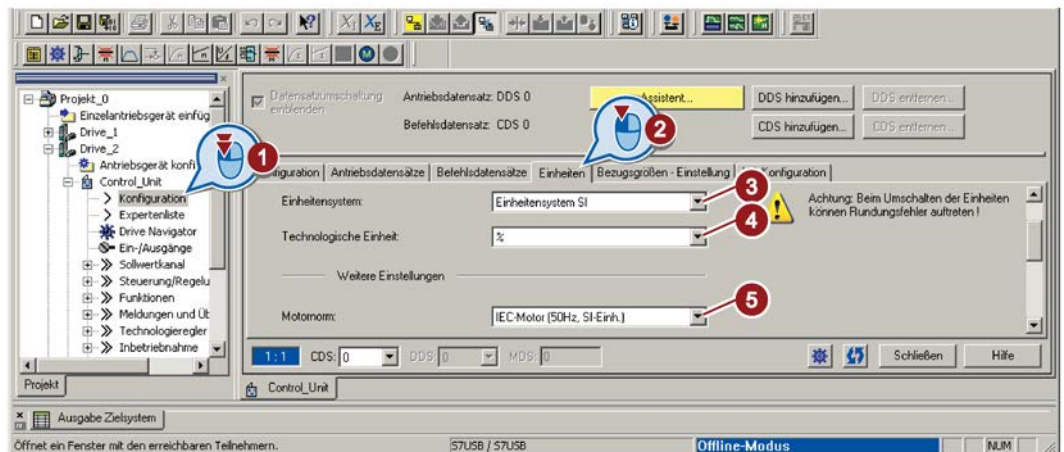


Vorgehen

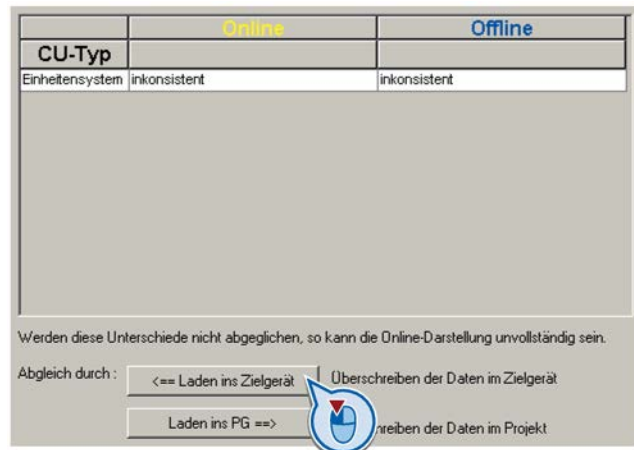


Um die Einheiten mit dem STARTER umzuschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie Konfiguration
2. Gehen Sie zum Umschalten der Einheiten in den Reiter "Einheiten" in der Konfigurationsmaske.
3. Umschalten des Einheitensystems
4. Prozessgrößen des Technologiereglers auswählen
5. Anpassen an das Versorgungsnetz



6. Sichern Sie Ihre Einstellungen.
7. Gehen Sie Online.
Der Umrichter meldet, dass offline andere Einheiten und Prozessgrößen eingestellt sind als im Umrichter.
8. Übernehmen Sie die Einstellungen in den Umrichter.



- Sie haben die Einheiten umgeschaltet.

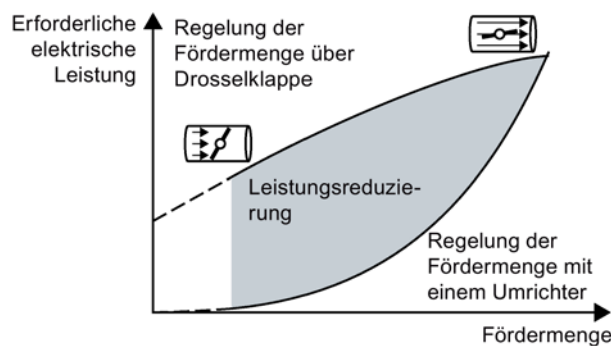
6.7.2 Berechnung der Energieeinsparung für Strömungsmaschinen

Hintergrund

Strömungsmaschinen, welche die Fördermenge über Schieber oder Drosselklappen mechanisch regeln, laufen mit konstanter Drehzahl entsprechend der Netzfrequenz. Je kleiner die Fördermenge ist, desto schlechter ist der Wirkungsgrad der Anlage. Den schlechtesten Wirkungsgrad hat die Maschine bei vollständig geschlossenen Schiebern oder Drosselklappen. Zusätzlich können unerwünschte Effekte entstehen, z. B. die Bildung von Dampfblasen in Flüssigkeiten (Kavitation) oder die Erwärmung des Fördermediums.

Der Umrichter regelt die Fördermenge über die Drehzahl der Strömungsmaschine. Dadurch arbeitet die Strömungsmaschine bei jeder Fördermenge mit optimalem Wirkungsgrad und erfordert im Teillastbetrieb weniger elektrische Leistung als bei der Regelung über Schieber und Drosselklappen.

Funktion



Der Umrichter berechnet die Energieeinsparung aus der Strömungskennlinie einer mechanischen Förderregelung und der gemessenen aufgenommenen elektrischen Leistung.

Die Berechnung ist z. B. geeignet für Kreiselpumpen, Lüfter, Radial- oder Axialkompressoren.

Parameter	Beschreibung						
p3320 ... p3329	<p>Strömungskennlinie</p> <p>Leistung in %</p> <p>Drehzahl in %</p> <p>(Drehzahl, Leistung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① (p3320, p3321) ② (p3322, p3323) ③ (p3324, p3325) ④ (p3326, p3327) ⑤ (p3328, p3329) <p>Werkseinstellung der Strömungskennlinie</p> <p>Um die Kennlinie einzustellen, brauchen Sie zu jedem Drehzahl-Stützpunkt folgende Daten des Maschinenherstellers:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die zu 5 ausgewählten Umrichterfrequenzen gehörende Fördermenge der Strömungsmaschine Die zu den fünf Fördermengen gehörenden Leistungsaufnahme bei konstanter Drehzahl entsprechend der Netzfrequenz und mechanischer Drosselung der Fördermenge. 						
r0039	<p>Energieanzeige [kWh]</p> <table border="1"> <tr> <td>[0]</td><td>Energiebilanz Energieverbrauch seit dem letzten Zurücksetzen</td></tr> <tr> <td>[1]</td><td>Aufgenommene Energie seit dem letzten Zurücksetzen</td></tr> <tr> <td>[2]</td><td>Zurückgespeiste Energie seit dem letzten Zurücksetzen</td></tr> </table>	[0]	Energiebilanz Energieverbrauch seit dem letzten Zurücksetzen	[1]	Aufgenommene Energie seit dem letzten Zurücksetzen	[2]	Zurückgespeiste Energie seit dem letzten Zurücksetzen
[0]	Energiebilanz Energieverbrauch seit dem letzten Zurücksetzen						
[1]	Aufgenommene Energie seit dem letzten Zurücksetzen						
[2]	Zurückgespeiste Energie seit dem letzten Zurücksetzen						
p0040	<p>Energieverbrauch Anzeige zurücksetzen</p> <p>Ein Signalwechsel 0 → 1 setzt r0039[0...2] = 0, r0041 = 0 und r0042 = 0.</p>						
r0041	<p>Energieverbrauch gespart (kWh)</p> <p>Eingesparte Energie bezogen auf 100 Betriebsstunden.</p> <p>Bei weniger als 100 Betriebsstunden rechnet der Umrichter die Energieeinsparung auf 100 Betriebsstunden hoch.</p>						
r0042	<p>CO: Prozess-Energieanzeige [1 ÷ 1 Wh]</p> <p>Zur Anzeige als Prozessgröße. Freigabe mit p0043.</p> <table border="1"> <tr> <td>[0]</td><td>Energiebilanz Energieverbrauch seit dem letzten Zurücksetzen</td></tr> <tr> <td>[1]</td><td>Aufgenommene Energie seit dem letzten Zurücksetzen</td></tr> <tr> <td>[2]</td><td>Zurückgespeiste Energie seit dem letzten Zurücksetzen</td></tr> </table>	[0]	Energiebilanz Energieverbrauch seit dem letzten Zurücksetzen	[1]	Aufgenommene Energie seit dem letzten Zurücksetzen	[2]	Zurückgespeiste Energie seit dem letzten Zurücksetzen
[0]	Energiebilanz Energieverbrauch seit dem letzten Zurücksetzen						
[1]	Aufgenommene Energie seit dem letzten Zurücksetzen						
[2]	Zurückgespeiste Energie seit dem letzten Zurücksetzen						
p0043	<p>BI: Energieverbrauch Anzeige freigeben</p> <p>1-Signal: Prozess-Energieanzeige in r0042 ist aktiv.</p>						

6.7.3 Den Motor elektrisch bremsen

Bremsen als generatorischer Betrieb des Motors

Wenn der Motor die angeschlossene Last elektrisch bremst, dann wandelt der Motor Bewegungsenergie in elektrische Energie um. Die beim Bremsen der Last als elektrische Energie frei werdende Bremsenergie E ist proportional zum Trägheitsmoment J von Motor und Last sowie zum Quadrat der Drehzahl n . Der Motor versucht, die elektrische Energie an den Umrichter weiterzugeben.

Hauptmerkmale der Bremsfunktionen

Gleichstrombremsung

Die Gleichstrombremsung verhindert, dass der Motor die Bremsenergie an den Umrichter weitergibt. Der Umrichter prägt im Motor einen Gleichstrom ein und bremst dadurch den Motor. Der Motor wandelt die Bremsenergie E der Last in Wärme um.

- *Vorteil:* Der Motor bremst die Last, ohne dass der Umrichter generatorische Leistung weiterverarbeiten muss
- *Nachteile:* starke Motorerwärmung; kein definiertes Bremsverhalten; kein konstantes Bremsmoment; kein Bremsmoment im Stillstand; Bremsenergie E geht als Wärme verloren; funktioniert nicht bei Netzausfall

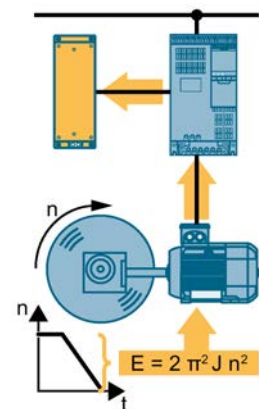
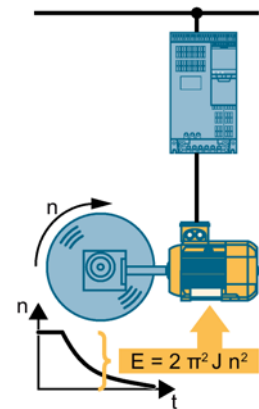
Compound-Bremsung

Eine Variante der Gleichstrombremsung. Der Umrichter bremst den Motor mit einer definierten Rücklaufzeit und überlagert dem Ausgangsstrom einen Gleichstrom.

Widerstandsbremsung

Der Umrichter wandelt die elektrische Energie mithilfe eines Bremswiderstands in Wärme um.

- *Vorteile:* definiertes Bremsverhalten; keine zusätzliche Motorerwärmung; konstantes Bremsmoment
- *Nachteile:* Bremswiderstand erforderlich; Bremsenergie E geht als Wärme verloren



Der Umrichter speist elektrische Energie zurück ins Netz.

-

Elektrische Bremsmethode	Einsetzbares Power Module
Gleichstrombremsung, Compound-Bremsung	PM240, PM340
Widerstandsbremsung	PM240, PM340
Bremsung mit Netzurückspeisung	PM250, PM260

6.7.3.1 Gleichstrombremsung

Die Gleichstrombremsung wird für Anwendungen ohne Netzzurückspeisung verwendet, in denen der Motor durch die Einprägung eines Gleichstroms schneller abgebremst werden kann, als an der Rücklaufampe.

Typische Applikationen für die Gleichstrombremsung sind:

- Zentrifugen
- Sägen
- Schleifmaschinen
- Förderbänder

Funktion

ACHTUNG

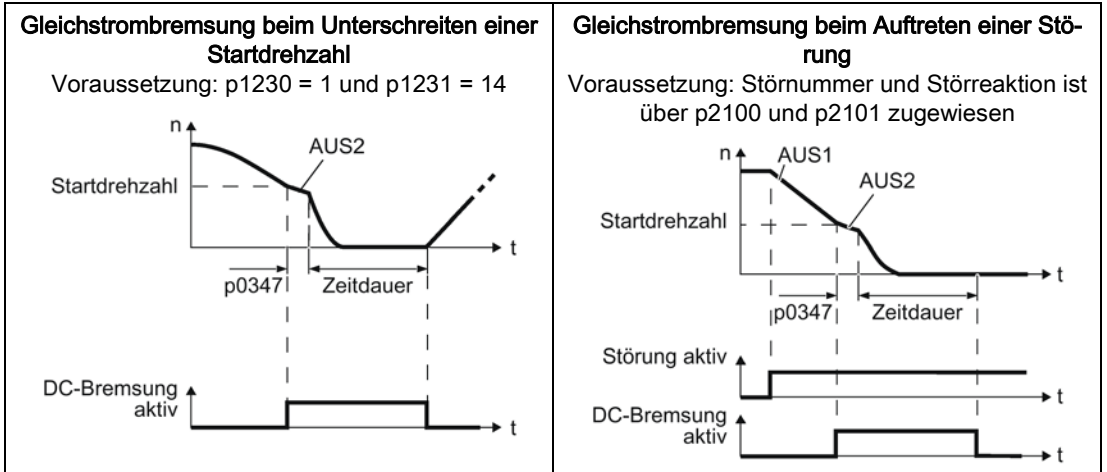
Motorschäden durch Überhitzung

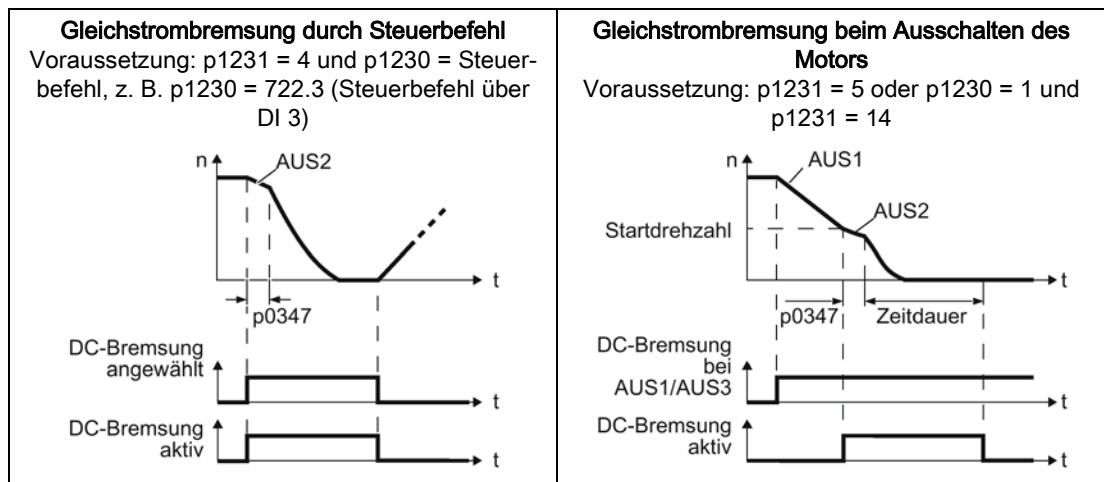
Wenn der Motor lange oder häufig mit der Gleichstrombremsung bremst, kann der Motor überhitzen. Schäden am Motor können die Folge sein.

- Überwachen Sie die Motortemperatur.
- Wenn der Motor im Betrieb zu heiß wird, müssen Sie eine andere Bremsmethode wählen oder dem Motor mehr Zeit zum Abkühlen geben.

Bei der Gleichstrombremsung gibt der Umrichter für die Dauer der Motor-Entregungszeit p0347 einen internen AUS2-Befehl vor und prägt danach den Bremsstrom für die Dauer der Gleichstrombremsung ein.

Die Funktion Gleichstrombremsung ist nur bei Asynchronmotoren möglich.





Gleichstrombremsung beim Unterschreiten einer Startdrehzahl

1. Die Motordrehzahl hat die Startdrehzahl überschritten.
2. Der Umrichter aktiviert die Gleichstrombremsung, sobald die Motordrehzahl unter die Startdrehzahl fällt.

Gleichstrombremsung beim Auftreten einer Störung

1. Es tritt eine Störung auf, die der Reaktion Gleichstrombremsung zugeordnet ist.
2. Der Motor bremsen an der Rücklauf rampe bis zur Startdrehzahl für die Gleichstrombremsung.
3. Die Gleichstrombremsung beginnt.

Gleichstrombremsung durch einen Steuerbefehl

1. Die übergeordnete Steuerung gibt den Befehl für die Gleichstrombremsung, z. B. über DI3: p1230 = 722.3.
2. Die Gleichstrombremsung beginnt.

Wenn die übergeordnete Steuerung den Befehl während der Gleichstrombremsung zurücknimmt, bricht der Umrichter die Gleichstrombremsung ab und der Motor beschleunigt auf seinen Sollwert.

Gleichstrombremsung beim Ausschalten des Motors

1. Die übergeordnete Steuerung schaltet den Motor aus (AUS1 oder AUS3).
2. Der Motor bremsen an der Rücklauf rampe bis zur Startdrehzahl für die Gleichstrombremsung.
3. Die Gleichstrombremsung beginnt..

Einstellungen für die Gleichstrombremsung

Parameter	Beschreibung										
p0347	Motor-Entregungszeit (Berechnung nach Schnellinbetriebnahme) Bei zu kurzer Entregungszeit kann es bei der Gleichstrombremsung zur Abschaltung wegen Überstroms kommen.										
p1230	Gleichstrombremsung Aktivierung (Werkseinstellung: 0) Signalquelle zum Aktivieren der Gleichstrombremsung <ul style="list-style-type: none"> 0-Signal: deaktiv 1-Signal: aktiv 										
p1231	Konfigurieren der Gleichstrombremsung (Werkseinstellung: 0) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">0</td><td>keine Gleichstrombremsung</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td><td>allgemeine Freigabe der Gleichstrombremsung</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td><td>Gleichstrombremsung bei AUS1/AUS3</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">14</td><td>Gleichstrombremsung unter Startdrehzahl</td></tr> </table>	0	keine Gleichstrombremsung	4	allgemeine Freigabe der Gleichstrombremsung	5	Gleichstrombremsung bei AUS1/AUS3	14	Gleichstrombremsung unter Startdrehzahl		
0	keine Gleichstrombremsung										
4	allgemeine Freigabe der Gleichstrombremsung										
5	Gleichstrombremsung bei AUS1/AUS3										
14	Gleichstrombremsung unter Startdrehzahl										
p1232	Gleichstrombremsung Bremsstrom (Werkseinstellung: 0 A)										
p1233	Gleichstrombremsung Zeitdauer (Werkseinstellung: 1 s)										
p1234	Gleichstrombremsung Startdrehzahl (Werkseinstellung: 210000 1/min)										
r1239	Gleichstrombremsung Zustandswort <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">.08</td><td>Gleichstrombremsung aktiv</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">.10</td><td>Gleichstrombremsung bereit</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">.11</td><td>Gleichstrombremsung angewählt</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">.12</td><td>Gleichstrombremsung Anwahl intern gesperrt</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">.13</td><td>Gleichstrombremsung bei AUS1/AUS3</td></tr> </table>	.08	Gleichstrombremsung aktiv	.10	Gleichstrombremsung bereit	.11	Gleichstrombremsung angewählt	.12	Gleichstrombremsung Anwahl intern gesperrt	.13	Gleichstrombremsung bei AUS1/AUS3
.08	Gleichstrombremsung aktiv										
.10	Gleichstrombremsung bereit										
.11	Gleichstrombremsung angewählt										
.12	Gleichstrombremsung Anwahl intern gesperrt										
.13	Gleichstrombremsung bei AUS1/AUS3										

Tabelle 6- 41 Konfigurieren der Gleichstrombremsung als Reaktion auf Störungen

Parameter	Beschreibung
p2100	Störungsnummer für Störreaktion einstellen (Werkseinstellung: 0) Tragen Sie die Störungsnummer ein, bei der die Gleichstrombremsung aktiv wird, z. B.: p2100[3] = 7860 (Externe Störung 1).
p2101 = 6	Einstellung Störreaktion (Werkseinstellung: 0) Zuordnen der Störreaktion: p2101[3] = 6.
<p>Die Störung wird einem Index von p2100 zugewiesen. Weisen Sie Störung und Störreaktion dem gleichen Index von p2100 bzw. p2101 zu.</p> <p>Im Listenhandbuch des Umrichters sind in der Liste "Störungen und Warnungen" zu jeder Störung die möglichen Reaktionen aufgelistet. Der Eintrag "DCBREMSE" bedeutet, dass Sie für diese Störung die Gleichstrombremsung als Reaktion einstellen dürfen.</p>	

6.7.3.2 Compound-Bremmung

Typische Anwendungen für die Compound-Bremmung sind:

- Zentrifugen
- Sägen
- Schleifmaschinen
- Horizontalförderer

Bei diesen Anwendungen wird der Motor normalerweise mit konstanter Drehzahl gefahren und nur in größeren Zeitabständen zum Stillstand abgebremst.

Funktionsweise

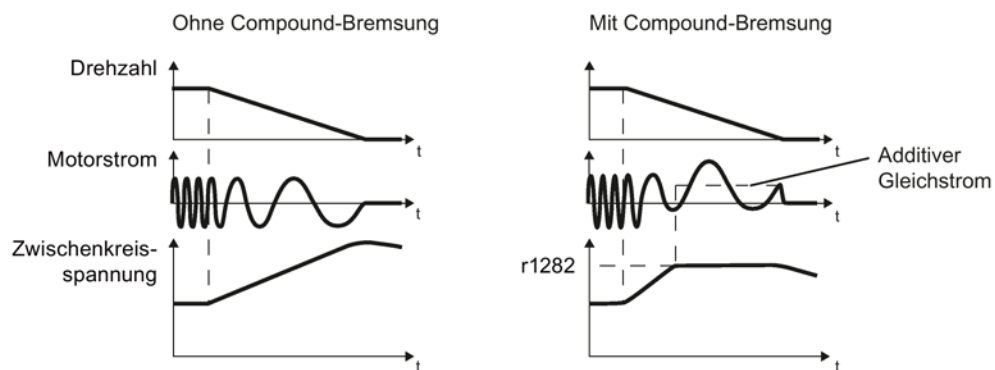


Bild 6-49 Bremsen des Motors ohne und mit aktiver Compound-Bremmung

Die Compound-Bremmung verhindert das Ansteigen der Zwischenkreisspannung über einen kritischen Wert hinaus. Der Umrichter aktiviert die Compound-Bremmung abhängig von der Zwischenkreisspannung. Ab einer Schwelle ($r1282$) der Zwischenkreisspannung addiert der Umrichter einen Gleichstrom zum Motorstrom. Der Gleichstrom bremst den Motor und verhindert einen zu hohen Anstieg der Zwischenkreisspannung.

Hinweis

Die Compound-Bremmung ist nur mit der U/f-Steuerung möglich.

Die Compound-Bremmung arbeitet nicht in den folgenden Fällen:

- die Funktion "Fangen" ist aktiv
- die Gleichstrombremsung ist aktiv
- die Vektorregelung ist gewählt

Compound-Bremnung einstellen und freigeben

Parameter	Beschreibung
p3856	Compound Bremsstrom (%) Mit dem Compound Bremsstrom wird die Höhe des Gleichstroms festgelegt, der beim Stillsetzen des Motors bei Betrieb mit U/f-Steuerung zur Erhöhung der Bremswirkung zusätzlich erzeugt wird. p3856 = 0 Compound-Bremnung gesperrt p3856 = 1 ... 250 Strompegel des Brems-Gleichstroms in % des Motornennstroms (p0305) Empfehlung: $p3856 < 100 \% \times (r0209 - r0331) / p0305 / 2$
r3859.0	Zustandswort Compound-Bremnung r3859.0 = 1: Compound-Bremnung ist aktiv

ACHTUNG

Motorschäden bei der Compound-Bremnung durch Überhitzung

Wenn der Motor zu lange oder zu häufig bremst, überhitzt der Motor. Schäden am Motor können die Folge sein.

Überwachen Sie die Motortemperatur. Wenn der Motor im Betrieb zu heiß wird, müssen Sie eine andere Bremsmethode wählen oder dem Motor mehr Zeit zum Abkühlen geben.

6.7.3.3 Widerstandsbremung

Typische Anwendungen für die Widerstandsbremung sind:

- Horizontalförderer
- Vertikal- und Schrägförderer
- Hebezeuge

Bei diesen Anwendungen ist ein dynamisches Verhalten des Motors mit unterschiedlichen Drehzahlen oder ein ständiger Richtungswechsel erforderlich.

Funktionsweise



! VORSICHT

Verbrennungen beim Berühren eines heißen Bremswiderstandes

Ein Bremswiderstand erreicht im Betrieb hohe Temperaturen. Das Berühren des Bremswiderstandes kann Verbrennungen verursachen.

- Berühren Sie im Betrieb keinen Bremswiderstand.

Der Umrichter steuert den Brems-Chopper abhängig von seiner Spannung im Zwischenkreis. Die Zwischenkreisspannung steigt an, sobald der Umrichter die generatorische Leistung beim Abbremsen des Motors aufnimmt. Der Brems-Chopper wandelt diese Leistung im Bremswiderstand in Wärme um. Das verhindert das Ansteigen der Zwischenkreisspannung über den Grenzwert $U_{ZK, \max}$.

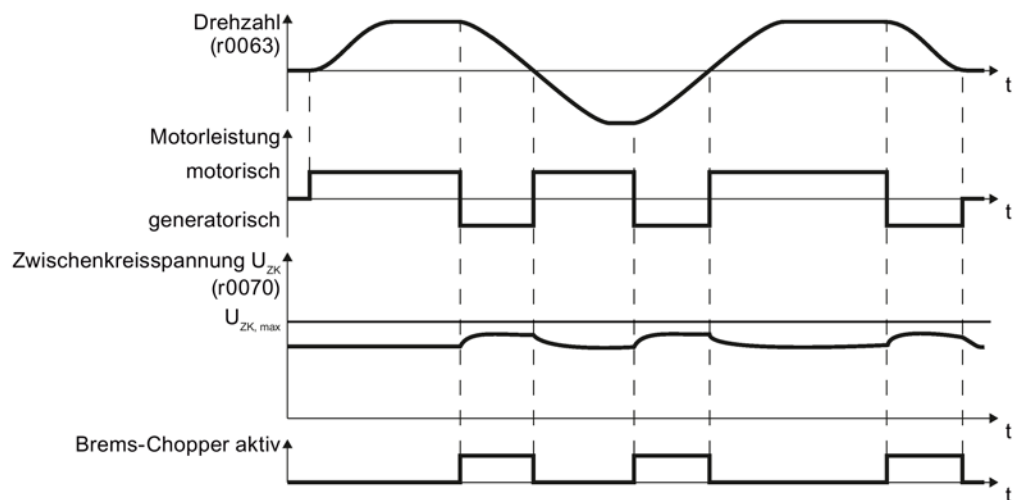


Bild 6-50 Vereinfachte zeitliche Darstellung der Widerstandsbremung

Widerstandsbremse einstellen

Parameter	Beschreibung	
p0219	Bremsleistung des Bremswiderstands (Werkseinstellung: 0 kW) Stellen Sie die Bremsleistung des Bremswiderstands ein. Beispiel: In Ihrer Anwendung bremsst der Motor alle 10 s. Der Bremswiderstand muss dabei die Bremsleistung von 1 kW für 2 s aufnehmen. Setzen Sie einen Bremswiderstand mit der Dauerleistung $1 \text{ kW} \times 2 \text{ s} / 10 \text{ s} = 0,2 \text{ kW}$ ein und stellen Sie die maximale Bremsleistung auf: p0219 = 1 (kW). Bei kleinen Bremsleistungen verlängert der Umrichter unter Umständen die Rücklaufzeit des Motors. Bei p0219 > 0 deaktiviert der Umrichter den Vdc_max-Regler.	
p0844	Kein Austrudeln/Austrudeln (AUS2) Signalquelle 1	
	p0844 = 722.x	Übertemperatur des Bremswiderstands mit dem Digitaleingang x des Umrichters überwachen.

6.7.3.4 Bremsung mit Netzurückspeisung

Für die Bremsung mit Netzurückspeisung gibt es folgende typische Anwendungen:

- Hubwerke
- Zentrifugen
- Abwickler

Bei diesen Anwendungen muss der Motor längere Zeit bremsen.

Der Umrichter kann bis zu 100 % seiner Bemessungsleistung ins Netz zurückspeisen (bezogen auf "High Overload" Grundlast).



Technische Daten PM250 (Seite 475)

Einstellen der Bremsung mit Netzurückspeisung

Parameter	Beschreibung
Begrenzung der Rückspeisung bei U/f-Steuerung (p1300 < 20)	
p0640	Motor-Überlastfaktor (Werkseinstellung: 0,00 A, Vorbelegung bei Schnellinbetriebnahme) Eine Begrenzung der generatorischen Leistung ist bei U/f-Steuerung nur möglich über die Begrenzung des Motorstroms. Überschreitet der Strom diesen Wert länger als 10 s, schaltet der Umrichter den Motor mit Störung F07806 aus.
Begrenzung der Rückspeisung bei Vektorregelung (p1300 ≥ 20)	
p1531	Leistungsgrenze generatorisch (Werkseinstellung: -0,01 kW) Der Umrichter berechnet den Parameter nach der Schnellinbetriebnahme oder mit p0340 = 5.

6.7.4 Motorhaltebremse

Die Motorhaltebremse hält den ausgeschalteten Motor in Position. Bei richtiger Einstellung entwickelt der Motor ein elektrisches Haltemoment, bevor der Umrichter die Bremse öffnet. Der Umrichter schließt die Motorhaltebremse erst bei Stillstand des Motors.

Funktion

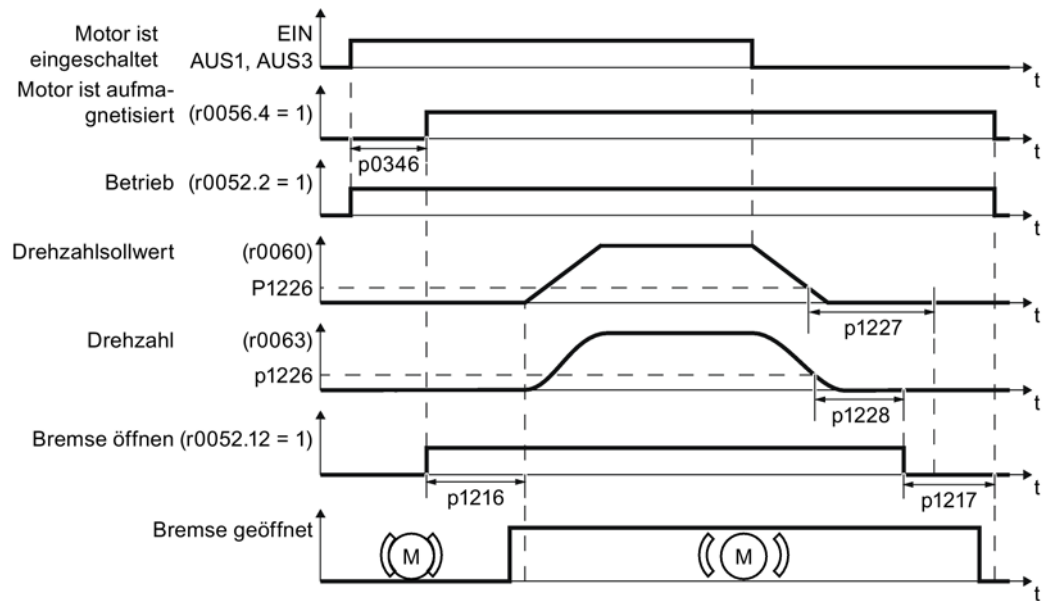


Bild 6-51 Funktion der Motorhaltebremse

Funktion nach einem EIN-Befehl:

1. Mit dem EIN-Befehl schaltet der Umrichter den Motor ein.
2. Nach der "Motor-Auferregungszeit" p0346 gibt der Umrichter den Befehl zum Öffnen der Bremse.
3. Bis zum Ende der "Motorhaltebremse Öffnungszeit" p1216 hält der Umrichter den Motor im Stillstand.

Innerhalb der Zeit p1216 muss die Motorhaltebremse geöffnet sein.

4. Der Umrichter beschleunigt den Motor auf den Drehzahlsollwert.

Funktion nach einem AUS1- oder AUS3-Befehl:

1. Mit dem AUS1- oder AUS3-Befehl bremst der Umrichter den Motor bis zum Stillstand.
2. Der Umrichter vergleicht beim Bremsen den Drehzahlsollwert und die aktuelle Drehzahl mit der "Stillstandserkennung Drehzahlschwelle" p1226:
 - Drehzahlsollwert < p1226: Die "Stillstandserkennung Überwachungszeit" p1227 startet
 - Aktuelle Drehzahl < p1226: Die "Impulslöschung Verzögerungszeit" p1228 startet
3. Wenn die erste der beiden Zeiten p1227 oder p1228 abgelaufen ist, gibt der Umrichter den Befehl zum Schließen der Bremse.
4. Nach der "Motorhaltebremse Schließzeit" p1217 schaltet der Umrichter den Motor aus.

Innerhalb der Zeit p1217 muss die Motorhaltebremse geschlossen sein.

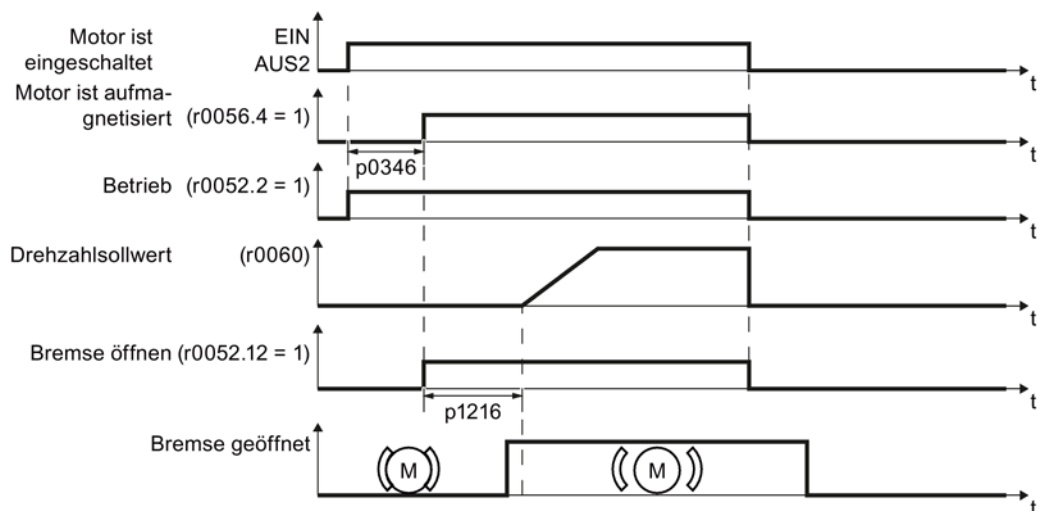
Funktion nach einem AUS2-Befehl

Bild 6-52 Ansteuerung der Motorhaltebremse nach AUS2

Nach einem AUS2-Befehl gibt der Umrichter den Befehl zum Schließen der Motorhaltebremse unmittelbar und unabhängig von der Motordrehzahl.

Motorhaltebremse in Betrieb nehmen



GEFAHR

Lebensgefahr durch herabfallende Lasten

Bei falscher Einstellung der Funktion "Motorhaltebremse" besteht in Anwendungen wie Hebezeugen, Kranen oder Aufzügen Lebensgefahr durch eine herabfallenden Last.

- Sichern Sie für die Inbetriebnahme der Funktion "Motorhaltebremse" gefährliche Lasten, z. B. durch folgende Maßnahmen:
 - Absenken der Last bis zum Boden
 - Absperrungen des Gefahrenbereiches

Voraussetzung

Die Motorhaltebremse ist am Umrichter angeschlossen.

Vorgehen

Um die Funktion "Motorhaltebremse" in Betrieb zu nehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:



1. Setzen Sie p1215 = 1.
Die Funktion "Motorhaltebremse" ist freigegeben.
2. Kontrollieren Sie die Magnetisierungszeit p0346; die Magnetisierungszeit wird bei der Inbetriebnahme vorbelegt und muss größer Null sein.
3. Besorgen Sie sich aus den technischen Daten der Motorhaltebremse die mechanischen Öffnungs- und Schließzeiten.
 - Bremsöffnungszeiten liegen je nach Größe der Bremse zwischen 25 ms und 500 ms.
 - Bremsschließzeiten liegen je nach Größe der Bremse zwischen 15 ms und 300 ms.
4. Stellen Sie die folgenden Parameter im Umrichter passend zu den mechanischen Öffnungs- und Schließzeiten der Motorhaltebremse ein:
 - p1216 > mechanische Öffnungszeit der Motorhaltebremse
 - p1217 > mechanische Schließzeit der Motorhaltebremse
5. Schalten Sie den Motor ein.
6. Prüfen Sie das Beschleunigungsverhalten des Antriebs unmittelbar nach dem Einschalten des Motors:
 - Wenn die Motorhaltebremse zu spät öffnet, beschleunigt der Umrichter den Motor ruckartig gegen die geschlossene Motorhaltebremse.
Vergrößern Sie p1216.
 - Wenn der Motor nach dem Öffnen der Motorhaltebremse zu lange wartet, bevor er den Motor beschleunigt, verkleinern Sie p1216.

7. Wenn die Last nach dem Einschalten des Motor durchsackt, müssen Sie das Moment des Motors beim Öffnen der Motorhaltebremse vergrößern. Je nach Regelungsart müssen Sie unterschiedliche Parameter einstellen:
 - U/f-Steuerung ($p1300 = 0$ bis 3):
Vergrößern Sie $p1310$ in kleinen Schritten.
Vergrößern Sie $p1351$ in kleinen Schritten.
 - Vektorregelung ($p1300 \geq 20$):
Vergrößern Sie $p1475$ in kleinen Schritten.
8. Schalten Sie den Motor aus.
9. Prüfen Sie das Verhalten des Antriebs unmittelbar nach dem Ausschalten des Motors:
 - Wenn die Motorhaltebremse zu spät schließt, sackt die Last kurzzeitig durch, bevor die Motorhaltebremse schließt.
Vergrößern Sie $p1217$.
 - Wenn der Motor nach dem Schließen der Motorhaltebremse zu lange wartet, bevor der Umrichter den Motor ausschaltet, verkleinern Sie $p1217$.



Sie haben die Funktion "Motorhaltebremse" in Betrieb genommen.

Tabelle 6- 42 Ansteuerlogik der Motorhaltebremse einstellen

Parameter	Beschreibung
$p1215 = 1$	Freigabe Motorhaltebremse 0 Motorhaltebremse gesperrt (Werkseinstellung) 1 Motorhaltebremse wie Ablaufsteuerung 2: Motorhaltebremse stets offen 3: Motorhaltebremse wie Ablaufsteuerung, Anschluss über BICO
$p1216$	Motorhaltebremse Öffnungszeit (Werkseinstellung 0,1 s) $p1216 >$ Relaislaufzeiten der Bremsenansteuerung + Lüftzeit der Bremse
$p1217$	Motorhaltebremse Schließzeit (Werkseinstellung 0,1 s) $p1217 >$ Relaislaufzeiten der Bremsenansteuerung + Schließzeit der Bremse
r0052.12	Befehl "Motorhaltebremse offen"

Tabelle 6- 43 Erweiterte Einstellungen

Parameter	Beschreibung
p0346	Magnetisierungszeit (Werkseinstellung 0 s) Während dieser Zeit wird die Magnetisierung eines Asynchronmotors aufgebaut. Der Umrichter berechnet diesen Parameter über p0340 = 1 oder 3.
p0855	Motorhaltebremse unbedingt öffnen (Werkseinstellung 0)
p0858	Motorhaltebremse unbedingt schließen (Werkseinstellung 0)
p1226	Stillstandserkennung Drehzahlschwelle (Werkseinstellung 20 1/min) Beim Bremsen mit AUS1 oder AUS3 wird beim Unterschreiten dieser Schwelle der Stillstand erkannt und die Überwachungszeit p1227 bzw. p1228 gestartet
p1227	Stillstandserkennung Überwachungszeit (Werkseinstellung 300 s)
p1228	Impulslöschung Verzögerungszeit (Werkseinstellung 0,01 s)
p1351	Startfrequenz Motorhaltebremse (Werkseinstellung 0 %) Einstellung des Frequenzsetzwertes am Ausgang der Schlupfkompensation beim Anfahren mit Motorhaltebremse. Mit Setzen des Parameters p1351 > 0 wird automatisch die Schlupfkompensation eingeschaltet.
p1352	Startfrequenz für Motorhaltebremse (Werkseinstellung 1351) Einstellung der Signalquelle für den Frequenzsetzwert am Ausgang der Schlupfkompensation beim Anfahren mit Motorhaltebremse.
p1475	Drehzahlregler Drehmomentsetzwert für Motorhaltebremse (Werkseinstellung 0) Einstellung der Signalquelle für den Drehmomentsetzwert beim Anfahren mit Motorhaltebremse.

6.7.5 Fangen - Einschalten bei laufendem Motor

Wenn Sie den Motor einschalten, während er noch dreht, kommt es ohne die Funktion "Fangen" mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer Störung wegen Überstrom (F30001 oder F07801). Beispiele für Anwendungen mit einem ungewollt drehenden Motor unmittelbar vor dem Einschalten:

- Der Motor dreht nach einer kurzen Netzunterbrechung.
- Ein Luftstrom treibt ein Lüfterrad an.
- Eine Last mit hohem Trägheitsmoment treibt den Motor an.

Funktionsweise

Die Funktion "Fangen" besteht aus den folgenden Schritten:

1. Nach dem Ein-Befehl prägt der Umrichter im Motor den Suchstrom ein und erhöht die Ausgangsfrequenz.
2. Wenn die Ausgangsfrequenz die aktuelle Motordrehzahl erreicht, wartet der Umrichter die Motor-Auferregungszeit ab.
3. Der Umrichter beschleunigt den Motor auf den aktuellen Drehzahlsollwert.

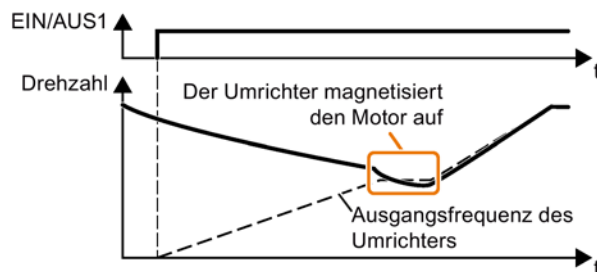


Bild 6-53 Prinzipielle Wirkungsweise der Funktion "Fangen"

Funktion "Fangen" einstellen

Parameter	Beschreibung
p1200	Fangen Betriebsart (Werkseinstellung: 0)
	0 Fangen ist gesperrt
	1 Fangen ist frei gegeben, Suchen des Motors in beide Richtungen, Anlauf in Richtung des Sollwerts
	4 Fangen ist frei gegeben, Suchen des Motors nur in Richtung des Sollwerts

Keine Funktion "Fangen" bei Gruppenantrieben

Wenn der Umrichter gleichzeitig mehrere Motoren antreibt, dürfen Sie die Funktion "Fangen" nicht frei geben.

Ausnahme: eine mechanische Kopplung sorgt dafür, dass alle Motoren immer mit gleicher Drehzahl laufen.

Tabelle 6- 44 Erweiterte Einstellungen

Parameter	Beschreibung
p0346	Motor-Auferregungszeit Wartezeit zwischen dem Einschalten des Motors und der Freigabe des Hochlaufgebers.
p0347	Motor-Entregungszeit Innerhalb der Motor-Entregungszeit verhindert der Umrichter nach einem AUS-Befehl das erneute Einschalten des Asynchronmotors. Bei Verwendung eines Reluktanzmotors ignoriert der Umrichter die Motor-Entregungszeit.
p1201	Fangen Freigabe Signalquelle (Werkseinstellung: 1) Definiert einen Steuerbefehl, z. B. einen Digitaleingang, welcher die Funktion Fangen frei gibt.
p1202	Fangen Suchstrom (Werkseinstellung abhängig vom Power Module) Definiert den Suchstrom bezogen auf den Magnetisierungsstrom (r0331), der während des Fangens in den Motor fließt.
p1203	Fangen Suchgeschwindigkeit Faktor (Werkseinstellung abhängig vom Power Module) Der Wert beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der die Ausgangsfrequenz während des Fangens geändert wird. Ein höherer Wert führt zu einer längeren Suchzeit. Wenn der Umrichter den Motor nicht findet, verringern Sie die Suchgeschwindigkeit (p1203 vergrößern).

6.7.6 Wiedereinschaltautomatik

Die Wiedereinschaltautomatik beinhaltet zwei unterschiedliche Funktionen:

- Der Umrichter quittiert Störungen automatisch.
- Der Umrichter schaltet den Motor nach Auftreten einer Störung oder nach einem Netzausfall automatisch wieder ein.

Der Umrichter interpretiert die folgenden Ereignisse als Netzausfall:

- Der Umrichter meldet die Störung F30003 (Unterspannung im Zwischenkreis), weil die Netzspannung des Umrichters kurzzeitig ausgefallen ist.
- Die Spannungsversorgung des Umrichters fällt so lange aus, dass der Umrichter ausgeschaltet ist.

WARNUNG

Lebensgefahr durch den unerwarteten Anlauf von Maschinenteilen

Bei aktivierter "Wiedereinschaltautomatik" ($p1210 > 1$) läuft der Motor nach einem Netzausfall automatisch an. Unerwartete Bewegungen von Maschinenteilen können zu Sachschaden und schweren Verletzungen führen.

- Sperren Sie gefährliche Bereiche innerhalb der Maschine gegen unbeabsichtigten Zugang ab.

Wiedereinschaltautomatik einstellen

Wenn die Möglichkeit besteht, dass der Motor nach dem Netzausfall oder nach einer Störung noch längere Zeit dreht, müssen Sie zusätzlich die Funktion "Fangen" aktivieren.



Fangen - Einschalten bei laufendem Motor (Seite 294)

Wählen Sie über $p1210$ den Modus der Wiedereinschaltautomatik, der zu Ihrer Anwendung passt.

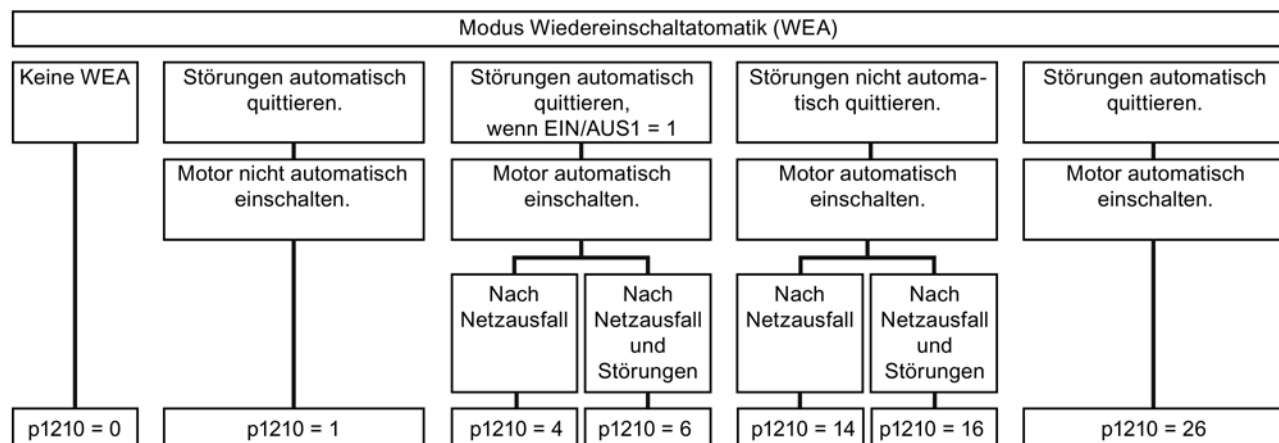
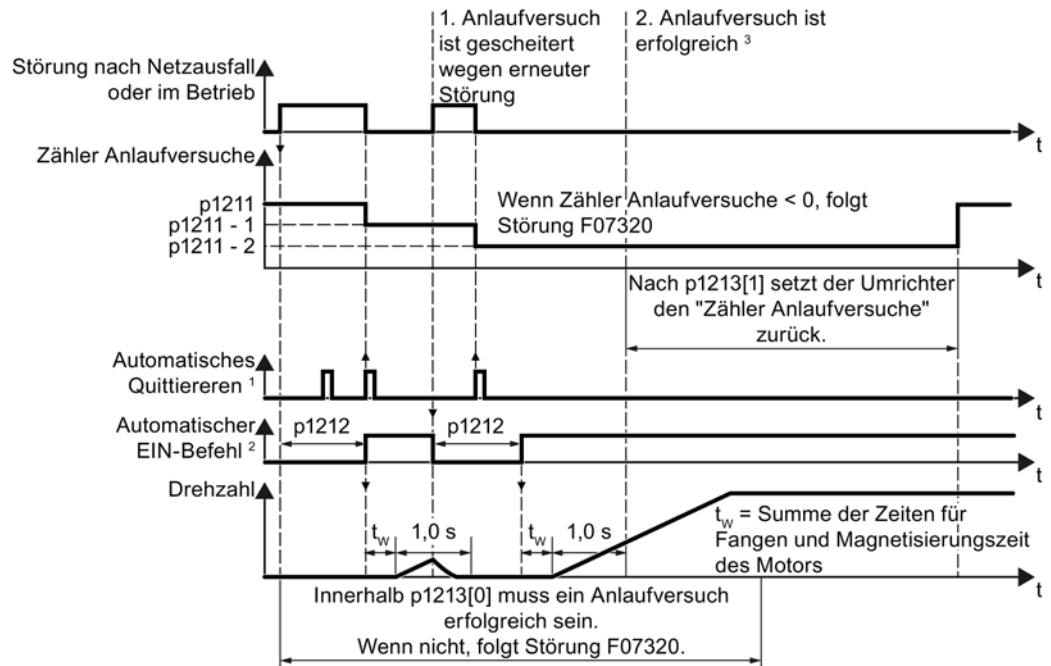


Bild 6-54

Modi der Wiedereinschaltautomatik

Die Wirkungsweise der weiteren Parameter ist im folgenden Bild und in der Tabelle unten erläutert.



¹⁾ Der Umrichter quittiert Störungen unter folgenden Bedingungen automatisch:

- p1210 = 1 oder 26: immer.
- p1210 = 4 oder 6: wenn der Befehl zum Einschalten des Motors an einem Digitaleingang oder über den Feldbus ansteht (EIN/AUS1 = 1).
- p1210 = 14 oder 16: nie.

²⁾ Der Umrichter versucht, den Motor unter folgenden Bedingungen automatisch einzuschalten:

- p1210 = 1: nie.
- p1210 = 4, 6, 14, 16 oder 26: wenn der Befehl zum Einschalten des Motors an einem Digitaleingang oder über den Feldbus ansteht (EIN/AUS1 = 1).

³⁾ Wenn eine Sekunde nach Fangen und Aufmagnetisieren (r0056.4 = 1) keine Störung aufgetreten ist, war der Anlaufversuch erfolgreich.

Bild 6-55 Zeitverhalten der Wiedereinschaltautomatik

Parameter zum Einstellen der Wiedereinschaltautomatik

Parameter	Erläuterung														
p1210	Modus der Wiedereinschaltautomatik (Werkseinstellung: 0) <table border="1"> <tr> <td>0:</td><td>Wiedereinschaltautomatik sperren.</td></tr> <tr> <td>1:</td><td>Quittieren aller Störungen ohne Wiedereinschalten.</td></tr> <tr> <td>4:</td><td>Wiedereinschalten nach Netzausfall ohne weitere Wiedereinschaltversuche.</td></tr> <tr> <td>6:</td><td>Wiedereinschalten nach Störung mit weiteren Wiedereinschaltversuchen.</td></tr> <tr> <td>14:</td><td>Wiedereinschalten nach Netzausfall nach manueller Quittierung.</td></tr> <tr> <td>16:</td><td>Wiedereinschalten nach Störung nach manueller Quittierung.</td></tr> <tr> <td>26:</td><td>Quittieren aller Störungen und Wiedereinschalten bei EIN/AUS1 = 1.</td></tr> </table>	0:	Wiedereinschaltautomatik sperren.	1:	Quittieren aller Störungen ohne Wiedereinschalten.	4:	Wiedereinschalten nach Netzausfall ohne weitere Wiedereinschaltversuche.	6:	Wiedereinschalten nach Störung mit weiteren Wiedereinschaltversuchen.	14:	Wiedereinschalten nach Netzausfall nach manueller Quittierung.	16:	Wiedereinschalten nach Störung nach manueller Quittierung.	26:	Quittieren aller Störungen und Wiedereinschalten bei EIN/AUS1 = 1.
0:	Wiedereinschaltautomatik sperren.														
1:	Quittieren aller Störungen ohne Wiedereinschalten.														
4:	Wiedereinschalten nach Netzausfall ohne weitere Wiedereinschaltversuche.														
6:	Wiedereinschalten nach Störung mit weiteren Wiedereinschaltversuchen.														
14:	Wiedereinschalten nach Netzausfall nach manueller Quittierung.														
16:	Wiedereinschalten nach Störung nach manueller Quittierung.														
26:	Quittieren aller Störungen und Wiedereinschalten bei EIN/AUS1 = 1.														
p1211	Wiedereinschaltautomatik Anlaufversuche (Werkseinstellung: 3) <p>Dieser Parameter ist nur wirksam bei den Einstellungen p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.</p> <p>Mit p1211 legen Sie die maximale Anzahl der Anlaufversuche fest. Der Umrichter erniedrigt nach jeder erfolgreichen Quittierung seinen internen Zähler der Anlaufversuche um 1.</p> <p>p1211 = 0 oder 1: Der Umrichter versucht genau einmal, anzulaufen. Der Umrichter meldet nach einem vergeblichen Anlaufversuch die Störung F07320.</p> <p>p1211 = n, n > 1: Der Umrichter versucht, n-mal anzulaufen. Wenn der n-te Anlaufversuch vergeblich war, meldet der Umrichter die Störung F07320.</p> <p>Der Umrichter setzt den Zähler der Anlaufversuche wieder auf den Wert von p1211, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nach einem erfolgreichen Anlaufversuch ist die Zeit in p1213[1] abgelaufen. Nach der Störung F07320 schalten Sie den Motor aus (AUS1) und quittieren die Störung. Sie ändern den Startwert p1211 oder den Modus p1210. 														
p1212	Wiedereinschaltautomatik Wartezeit Anlaufversuch (Werkseinstellung: 1,0 s) <p>Dieser Parameter ist nur wirksam bei den Einstellungen p1210 = 4, 6, 26.</p> <p>Beispiele für die Einstellung dieses Parameters:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nach einem Netzausfall muss eine bestimmte Zeit vergehen, bis der Motor eingeschaltet werden kann, z. B. weil andere Maschinenkomponenten nicht sofort betriebsbereit sind. Stellen Sie in diesem Fall p1212 größer ein als die Zeit, nach der alle Störungsursachen beseitigt sind. Im laufenden Betrieb kommt es zu einer Störung des Umrichters. Je kleiner Sie p1212 wählen, desto eher versucht der Umrichter, den Motor wieder einzuschalten. 														

Parameter	Erläuterung
p1213[0]	<p>Wiedereinschaltautomatik Überwachungszeit für Wiederanlauf (Werkseinstellung: 60 s)</p> <p>Dieser Parameter ist nur wirksam bei den Einstellungen p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.</p> <p>Mit dieser Überwachung begrenzen Sie die Zeit, in welcher der Umrichter versuchen darf, den Motor automatisch wieder einzuschalten.</p> <p>Die Überwachung startet beim Erkennen einer Störung und endet beim erfolgreichen Anlaufversuch. Wenn der Motor nach Ablauf der Überwachungszeit nicht erfolgreich angelaufen ist, wird die Störung F07320 gemeldet.</p> <p>Stellen Sie die Überwachungszeit größer ein als die Summe der folgenden Zeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> + p1212 + Zeit, die der Umrichter zum Fangen des Motors braucht. + Magnetisierungszeit des Motors (p0346) + 1 Sekunde <p>Mit p1213 = 0 deaktivieren Sie die Überwachung.</p>
p1213[1]	<p>Wiedereinschaltautomatik Überwachungszeit für Rücksetzen des Störungszählers (Werkseinstellung: 0 s)</p> <p>Dieser Parameter ist nur wirksam bei den Einstellungen p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.</p> <p>Mit dieser Überwachungszeit verhindern Sie, dass Störungen, die innerhalb einer bestimmten Zeitspanne immer wieder auftreten, jedes Mal automatisch quittiert werden.</p> <p>Die Überwachung startet beim erfolgreichen Anlaufversuch und endet nach Ablauf der Überwachungszeit.</p> <p>Wenn der Umrichter innerhalb der Überwachungszeit p1213[1] mehr erfolgreiche Anlaufversuche unternommen hat als in p1211 definiert sind, unterbricht der Umrichter die Wiedereinschaltautomatik und meldet die Störung F07320. Um den Motor wieder einzuschalten, müssen Sie die Störung quittieren und den Umrichter einschalten (EIN/AUS1 = 1).</p>

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste des Listenhandbuchs.

Erweiterte Einstellungen

Wenn Sie die Wiedereinschaltautomatik bei bestimmten Störungen unterdrücken wollen, müssen Sie in p1206[0 ... 9] die entsprechenden Störungsnummern eintragen.

Beispiel: p1206[0] = 07331 ⇒ Bei Störung F07331 erfolgt kein Wiederanlauf.

Diese Unterdrückung der Wiedereinschaltautomatik funktioniert nur in der Einstellung p1210 = 6, 16 oder 26.



WARNUNG

Lebensgefahr durch unwirksamen AUS-Befehl

Bei Steuerung des Umrichters allein über die Feldbus-Schnittstelle läuft der Motor mit der Einstellung p1210 = 6, 16, 26 wieder an, auch wenn die Kommunikation aktuell unterbrochen ist. Bei unterbrochener Kommunikation kann die Steuerung den Motor nicht ausschalten.

- Tragen Sie in den Parameter p1206 die Störnummer des Kommunikationsfehlers ein.

Beispiel:

Störnummer F01910 bedeutet: Ausfall der Kommunikation über PROFIBUS.

Setzen Sie p1206[n] = 1910 (n = 0 ... 9).

6.7.7 Kinetische Pufferung (V_{DC min}-Regelung)

Die kinetische Pufferung erhöht die Verfügbarkeit des Antriebs. Die kinetische Pufferung nutzt die Bewegungsenergie der Last zur Überbrückung von Netzeinbrüchen oder -ausfällen. Während eines Netzeinbruchs hält der Umrichter den Motor so lange wie möglich im eingeschalteten Zustand. Die typische maximale Überbrückungszeit ist eine Sekunde.

Voraussetzungen

Für die sinnvolle Anwendung der Funktion "kinetische Pufferung" gibt es folgende Voraussetzungen:

- Die Arbeitsmaschine besitzt eine genügend große Schwungmasse.
- Die Anwendung erlaubt das Bremsen des Motors während eines Netzausfalls.

Funktion

Wenn das Netz einbricht, sinkt die Zwischenkreisspannung im Umrichter. Ab einer einstellbaren Schwelle greift die kinetische Pufferung (V_{DC min}-Regelung) ein. Die V_{DC min}-Regelung zwingt die Last in einen leicht generatorischen Betrieb. Dadurch deckt der Umrichter seine Verlustleistung und die Verluste im Motor mit der Bewegungsenergie der Last. Die Drehzahl der Last sinkt, aber die Zwischenkreisspannung bleibt während der kinetischen Pufferung konstant. Nach Netzwiederkehr geht der Umrichter sofort wieder in den normalen Betrieb über.

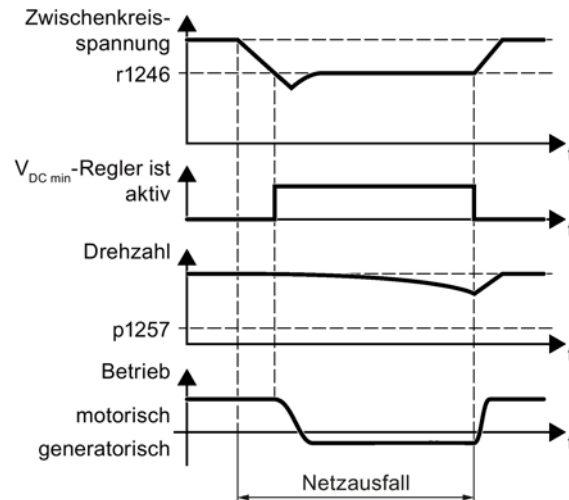


Bild 6-56 Prinzipielle Funktionsweise der kinetischen Pufferung

Parameter	Beschreibung	
r0056.15	Zustandswort Regelung	
	0-Signal	V _{DC min} -Regler ist nicht aktiv
	1-Signal	V _{DC min} -Regler ist aktiv (kinetische Pufferung)
p0210	Geräte-Anschlussspannung (Werkseinstellung: 400 V)	
p1240	V_{DC}-Regler Konfiguration (Werkseinstellung: 1)	
	0	V _{DC} -Regler sperren
	1	V _{DC max} -Regler frei geben
	2	V _{DC min} -Regler frei geben (kinetische Pufferung)
	3	V _{DC min} -Regler und V _{DC max} -Regler frei geben
p1245	V_{DC min}-Regler Einschaltpegel (kinetische Pufferung) (Werkseinstellung: 76 %)	
r1246	V_{DC min}-Regler Einschaltpegel [V] $r1246 = p1245 \times \sqrt{2} \times p0210$	
p1247	V_{DC min}-Regler Dynamikfaktor (Werkseinstellung: 300 %)	
p1255	V_{DC min}-Regler Zeitschwelle (Werkseinstellung: 0 s) Maximale Dauer der kinetischen Pufferung. Wenn die kinetische Pufferung länger dauert als der Parameterwert, meldet der Umrichter die Störung F7406. Der Wert 0 deaktiviert die Überwachung.	
p1257	V_{DC min}-Regler Drehzahlschwelle (Werkseinstellung: 50 min ⁻¹) Bei Unterschreitung meldet der Umrichter die Störung F7405.	

6.7.8 Netzschützensteuerung

Die Netzschützensteuerung dient dazu, die Versorgungsspannung des Umrichters über einen Digitalausgang des Umrichters ein- und auszuschalten. Voraussetzung ist eine externe 24-V-Versorgung für die CU des Umrichters.

Über den Rückmeldekontakt des Schützes können Sie das Öffnen und Schließen des Netzschützes überwachen.

Die Funktion bietet den Vorteil, dass Sie die Netzspannung für den Umrichter erst zuschalten, kurz bevor der Motor eingeschaltet werden muss. Wenn der Motor abgeschaltet wird, wird nach einer einstellbaren Wartezeit die Netzspannung für den Umrichter wieder abgeschaltet.

Damit reduzieren Sie die Umrichterverluste für die Zeiten, in denen der Motor nicht in Betrieb ist.

Netzschützensteuerung aktivieren

Sie aktivieren die Netzschützensteuerung, indem Sie die Signalquelle eines Digitalausgangs des Umrichters (je nach Umrichter p0730 ... p0741) mit dem Signal für die Ansteuerung des Netzschützes (r0863.1) verschalten. z.B.: p0732 = 863.1.

Netzschützensteuerung ohne Überwachung - Werkseinstellung:

In der Werkseinstellung ist die Funktion für ein Netzschütz ohne Rückmeldekontakt eingestellt. Das Rückmeldesignal ist dabei mit dem Signal für die Ansteuerung des Netzschützes verknüpft: p0860 = 863.1.

Bei einem AUS1 öffnet das Netzschütz nach einer in p0867 einstellbaren Verzögerungszeit.

Netzschützensteuerung mit Überwachung:

Wenn Sie ein Netzschütz mit Rückmeldekontakt verwenden, aktivieren Sie die Rückmeldung, indem Sie den Parameter für die Rückmeldung - p0860 - mit dem invertierten Signal eines Digitaleingangs verknüpfen: p0860 = 723.x.

Wenn die Überwachung aktiv ist, wird beim Aus- oder Einschalten die Meldung F07300 ausgegeben, wenn nach der in p0861 eingestellten Zeit keine Rückmeldung über r723.x erfolgt.

Zusätzlich bei Umrichtern mit STO: Ablaufsteuerung über p0869

Über p0869 stellen Sie ein, ob das Netzschütz bei einem STO-Signal unverzüglich öffnet oder erst nach Ablauf der in p0867 eingestellten Zeit.

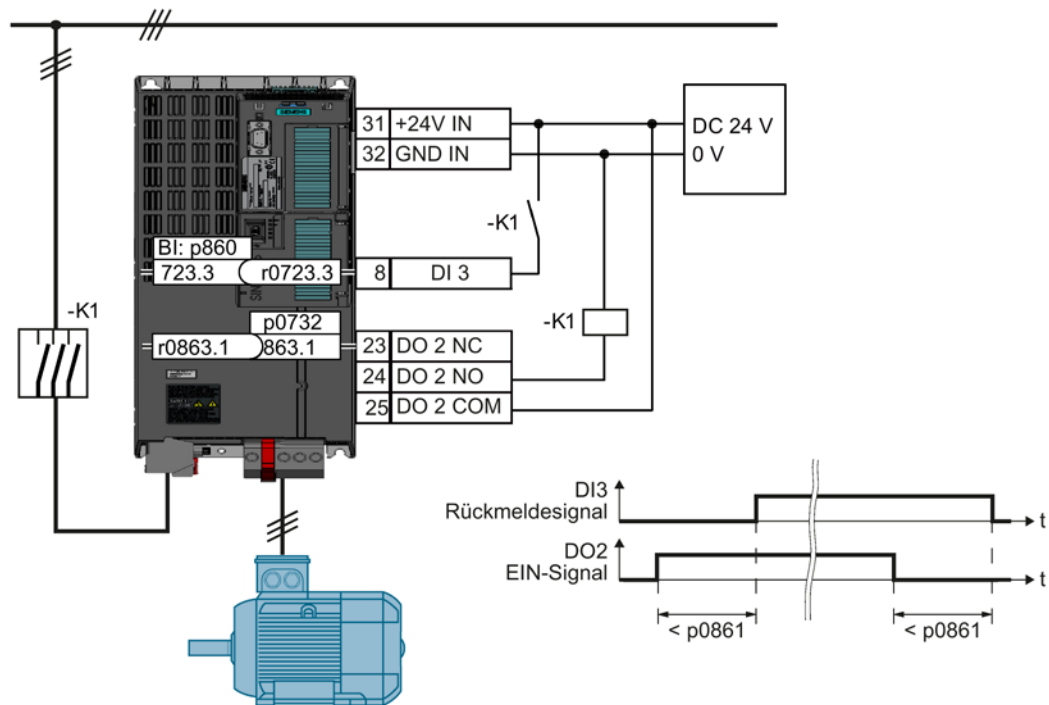


Bild 6-57 Netzschützensteuerung mit Überwachung

Parameter zum Einstellen der Netzschützensteuerung

Parameter	Erläuterung
p0860	Netzschütz Rückmeldung <ul style="list-style-type: none"> p0860 = 863.1: keine Rückmeldung p0860 = 723.x: Rückmeldung über DIx
p0861	Netzschütz Überwachungszeit (Werkseinstellung: 100 ms) Wenn bei aktivierter Rückmeldung nach Ablauf der hier eingestellten Zeit keine Rückmeldung über den eingestellten Digitaleingang erfolgt, wird der Fehler F07300 ausgegeben.
r0863.1	Antriebskopplung Zustands-/Steuerwort Bit zum Aktivieren der Netzschützensteuerung: DO x mit 863.1 belegen, Beispiel: Netzschütz über Digitalausgang DO 2 ansteuern: p0732 = 863.1
p0867	Hauptschützhaltezeit nach AUS1 (Werkseinstellung: 50 ms) Zeit, für die das Hauptschütz nach einem AUS1 noch geschlossen bleibt.
p0869	Ablaufsteuerung Konfiguration <ul style="list-style-type: none"> p0689 = 0: Netzschütz öffnet bei einem STO sofort p0689 = 1: Netzschütz öffnet bei einem STO nach Ablauf der in p0867 eingestellten Zeit

6.7.9 PID-Technologieregler

6.7.9.1 Übersicht

Der Technologieregler regelt Prozessgrößen, z. B. Druck, Temperatur, Füllstand oder Durchfluss.

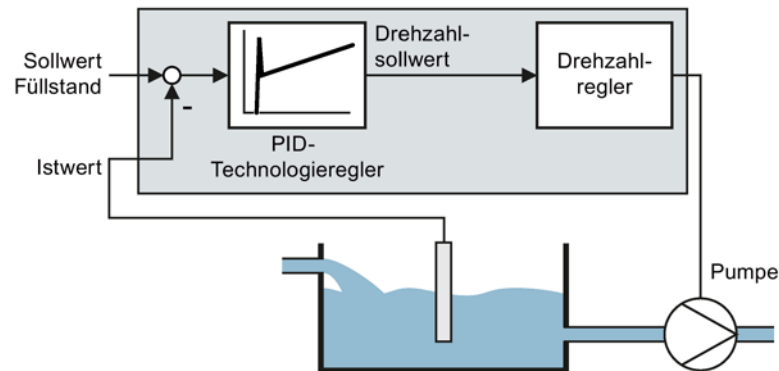
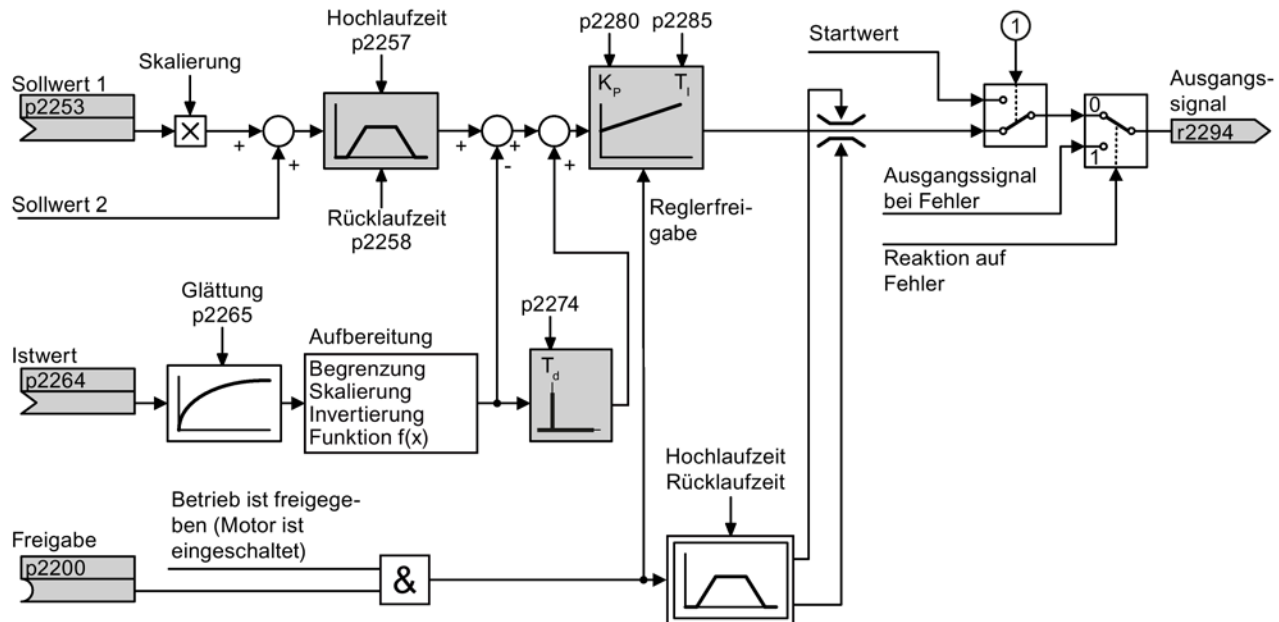


Bild 6-58 Beispiel für den Technologieregler als Füllstandsregler

6.7.9.2 Regler einstellen

Vereinfachte Darstellung des Technologiereglers

Der Technologieregler ist als PID-Regler (Regler mit Proportional-, Integral- und Differential-Anteil) ausgeführt.



- ① Der Umrichter verwendet den Startwert, wenn gleichzeitig folgende Bedingungen erfüllt sind:
- Der Technologieregler liefert den Hauptsollwert (p2251 = 0).
 - Der Hochlaufgeberausgang des Technologiereglers hat den Startwert noch nicht erreicht.

Bild 6-59 Vereinfachte Darstellung des Technologiereglers

Die minimal erforderlichen Einstellungen sind im Funktionsplan grau markiert: Sollwert und Istwert mit Signalen Ihrer Wahl verschalten, Hochlaufgeber und Reglerparameter K_p , T_i und T_d einstellen.

Weiterführende Informationen zu den folgenden Themen des PID-Reglers finden Sie im Internet:

- Sollwertvorgabe: Analogwert oder Festsollwert
- Sollwertkanal: Skalierung, Hochlaufgeber und Filter
- Istwertkanal: Filter, Begrenzung und Signalaufbereitung
- PID-Regler: Wirkungsweise des D-Anteils, Sperren des I-Anteils und Regelsinn
- Freigabe, Begrenzung des Reglerausgangs und Fehlerreaktion



FAQ (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/92556266>)

Technologieregler einstellen

Parameter	Anmerkung
p2200	BI: Technologieregler Freigabe (Werkseinstellung: 0) 1-Signal: Technologieregler ist frei geben.
r2294	CO: Technologieregler Ausgangssignal Um den Drehzahl-Hauptsollwert mit dem Ausgang des Technologiereglers zu verschalten, setzen Sie p1070 = 2294.
p2253	CI: Technologieregler Sollwert 1 (Werkseinstellung: 0) Sollwert für Technologieregler. Beispiel: p2253 = 2224: Der Umrichter verschaltet den Festsollwert p2201 mit dem Sollwert des Technologiereglers. p2220 = 1: Der Festsollwert p2201 ist angewählt.
p2264	CI: Technologieregler Istwert (Werkseinstellung: 0) Istwert für Technologieregler.
p2257, p2258	Technologieregler Hochlaufzeit und Rücklaufzeit (Werkseinstellung: 1 s)
p2274	Technologieregler Differentiation Zeitkonstante T_d (Werkseinstellung: 0,0 s) Die Differentiation verbessert das Anregelverhalten bei sehr trägen Regelgrößen, z. B. einer Temperaturregelung.
p2280	Technologieregler Proportionalverstärkung K_P (Werkseinstellung: 1,0)
p2285	Technologieregler Integrationszeit (Nachstellzeit) T_I (Werkseinstellung: 30 s)

Erweiterte Einstellungen

Parameter	Anmerkung
Ausgang des Technologiereglers begrenzen	
In der Werkseinstellung ist der Ausgang des Technologiereglers auf \pm Maximaldrehzahl begrenzt. Diese Begrenzung müssen Sie ggf. abhängig von Ihrer Anwendung ändern. Beispiel: Der Ausgang des Technologiereglers liefert den Drehzahl-Sollwert für eine Pumpe. Die Pumpe soll nur in positiver Richtung laufen.	
p2297	CI: Technologieregler Maximalbegrenzung Signalquelle (Werkseinstellung: 1084)
p2298	CI: Technologieregler Minimalbegrenzung Signalquelle (Werkseinstellung: 2292)
p2291	CO: Technologieregler Maximalbegrenzung (Werkseinstellung: 100 %)
p2292	CO: Technologieregler Minimalbegrenzung (Werkseinstellung: 0 %)
Istwert des Technologiereglers manipulieren	
p2267	Technologieregler Obergrenze Istwert (Werkseinstellung: 100 %)
p2268	Technologieregler Untergrenze Istwert (Werkseinstellung: -100 %)
p2269	Technologieregler Verstärkung Istwert (Werkseinstellung: 100 %)
p2271	Technologieregler Istwert Invertierung (Sensortyp)
	0: Keine Invertierung
	1: Invertierung Istwertsignal Wenn der Istwert mit steigender Motordrehzahl abnimmt, muss p2271 = 1 eingestellt sein.
p2270	Technologieregler Istwert Funktion
	0: Keine Funktion
	1: $\sqrt{}$
	2: x^2
	3: x^3

Weitere Informationen finden Sie in den Funktionsplänen 7950 ff. des Listenhandbuchs.

6.7.9.3 Regler optimieren

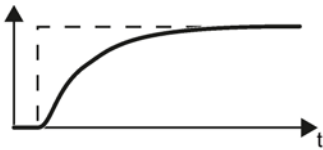
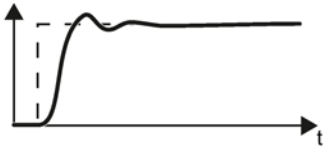
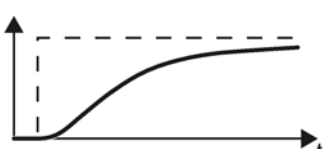
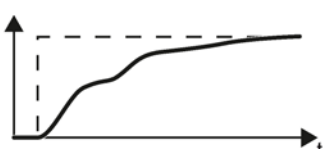
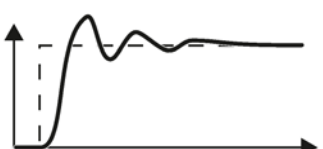
Technologieregler ohne Autotuning (manuell) einstellen

Vorgehen



Um den Technologieregler manuell einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Hoch- und Rücklaufzeit des Hochlaufgebers (p2257 und p2258) vorübergehend auf Null.
2. Geben Sie einen Sollwertsprung vor und beobachten Sie den zugehörigen Istwert, z. B. mit der Trace-Funktion des STARTERS.
Je träger der zu regelnde Prozess reagiert, desto länger müssen Sie das Reglerverhalten beobachten. Unter Umständen, z. B. bei einer Temperaturregelung, müssen Sie mehrere Minuten warten, bis Sie das Reglerverhalten beurteilen können.

	Optimales Reglerverhalten für Anwendungen, die kein Überspringen zulassen. Der Istwert nähert sich dem Sollwert, ohne wesentlich überzuspringen.
	Optimales Reglerverhalten für schnelles Anregeln und für schnelles Ausregeln von Störanteilen. Istwert nähert sich dem Sollwert und schwingt leicht über, maximal mit 10% des Sollwertsprungs.
	Istwert nähert sich nur langsam dem Sollwert. <ul style="list-style-type: none"> Vergrößern Sie den Proportionalanteil K_P und verkleinern Sie die Integrationszeit T_I.
	Istwert nähert sich mit leichten Schwingungen nur langsam dem Sollwert. <ul style="list-style-type: none"> Vergrößern Sie den Proportionalanteil K_P und verkleinern Sie die Vorhaltezeit T_d (Differenzierzeit).
	Istwert nähert sich schnell dem Sollwert, schwingt aber weit über. <ul style="list-style-type: none"> Verkleinern Sie den Proportionalanteil K_P und vergrößern Sie die Integrationszeit T_I.

3. Stellen Sie die Hoch- und Rücklaufzeit des Hochlaufgebers wieder auf den ursprünglichen Wert.



Sie haben den Technologieregler manuell eingestellt.

6.7.10 Anlagenschutz

In vielen Anwendungen lässt die Überwachung von Drehzahl und Drehmoment des Motors auf den Anlagenzustand schließen. Durch die Einstellung entsprechender Reaktionen für den Fehlerfall lassen sich Ausfälle und Schäden an der Anlage vermeiden.

Beispiele:

- Bei Lüftern oder Förderbändern deutet ein zu geringes Drehmoment auf einen gerissenen Antriebsriemen hin.
- Bei Pumpen deutet ein zu geringes Drehmoment auf Leerlauf hin und damit auf einen unzulässigen Betriebszustand.
- Bei Extrudern und Mischern zeigt ein zu hohes Drehmoment eine Überlastung oder Blockierung der Maschine an.

Funktionen für den Anlagenschutz

Der Umrichter bietet folgende Möglichkeiten, das Lastmoment und die Drehzahl des Motors zu überwachen:

- Leerlaufüberwachung
- Blockierschutz
- Kippschutz
- Lastüberwachung

Während die Funktionen Leerlaufüberwachung, Blockierschutz und Kippschutz mit wenigen Einstellungen auskommen, ist die Lastüberwachung eine Funktion, die sehr differenzierte Einstellmöglichkeiten bietet, dafür aber auch gute Anlagenkenntnisse voraussetzt.

6.7.10.1 Leerlaufüberwachung, Blockierschutz, Kippschutz

Leerlaufüberwachung

Funktionsweise

Wenn der Motorstrom für die in p2180 eingestellte Zeit unterhalb des Werts von p2179 liegt, gibt der Umrichter über Bit 11 des Zustandsworts 1 für Überwachungen (r2197.11) die Meldung „Ausgangslast nicht vorhanden“ aus.

Einsatzgebiete: Lüfter und Förderbänder

Einstellungen

Parameter	Beschreibung
p2179	Ausgangslasterkennung Stromgrenze (Werkseinstellung: 0 A) p2179 = 0: Leerlauferkennung deaktiviert
p2180	Ausgangslasterkennung Verzögerungszeit (Werkseinstellung: 2000 ms)

Blockierschutz

Funktionsweise

Wenn die Drehzahl für die in p2177 eingestellte Zeit unterhalb des Werts von p2175 liegt und der Umrichter an der Strom- oder Drehmomentgrenze arbeitet, gibt der Umrichter über Bit 6 des Zustandsworts 2 für Überwachungen (r2198.6) die Meldung „Motor blockiert“ aus. Der Umrichter geht an die Strom- oder Drehmomentgrenze, wenn die Solldrehzahl deutlich höher ist, als die Istdrehzahl.

Einsatzgebiete: Extruder oder Mischer

Einstellungen

Parameter	Beschreibung
p2175	Motor blockiert Drehzahlschwelle (Werkseinstellung: 120 1/min) p2175 = 0: Blockierschutz deaktiviert
p2177	Motor blockiert Verzögerungszeit (Werkseinstellung: 3 s)

Kippschutz

Funktionsweise

Wenn der Wert in r1746 für die in p2178 eingestellte Zeit über dem Wert von p1745 liegt, gibt der Umrichter über Bit 7 des Zustandsworts 2 für Überwachungen (r2198.7) die Meldung „Motor gekippt“ aus.

Einsatzgebiete: Anlagenschutz allgemein

Einstellungen

Parameter	Beschreibung
p1745	Motormodell Fehlerschwellwert Kipperkennung (Werkseinstellung: 5 %) Wenn der Motor bei dieser Einstellung zu früh kippt, haben Sie die Möglichkeit über die Trace-Funktion einen besseren Wert zu ermitteln. Stellen Sie dazu p1745 = 100.
p2178	Motor gekippt Verzögerungszeit (Werkseinstellung: 0,01 s)

6.7.10.2 Lastüberwachung

Die Lastüberwachung besteht aus folgenden Komponenten:

- Überwachung auf Lastausfall
- Überwachung auf Drehmomentabweichung
- Überwachung auf Drehzahlabweichung

Wenn die Lastüberwachung einen Lastausfall erkennt, meldet der Umrichter die Störung F07936. Für die Drehmoment- und Drehzahlabweichung können Sie als Reaktion eine Warnung oder eine Störung einstellen. Details finden Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

Einstellungen

Tabelle 6- 45 Einstellmöglichkeiten für die Lastüberwachung

Parameter	Beschreibung
p2193	Lastüberwachung Konfiguration (Werkseinstellung: 1) 0: Überwachung ausgeschaltet 1: Überwachung Drehmoment und Lastausfall 2: Überwachung Drehzahl und Lastausfall 3: Überwachung Lastausfall

Überwachung auf Lastausfall

Funktionsweise

Mit dieser Funktion überwacht der Umrichter Drehzahl oder Geschwindigkeit einer Maschinenkomponente. Der Umrichter wertet aus, ob ein Gebersignal vorhanden ist. Wenn das Gebersignal für eine einstellbare Zeit ausfällt, meldet der Umrichter eine Störung.

Beispiele für die Anwendung der Funktion:

- Getriebeüberwachung bei Fahrtrieben oder Hebezeugen
- Überwachung des Antriebsriemens bei Lüftern oder Förderbändern
- Blockierschutz bei Pumpen oder Förderbändern

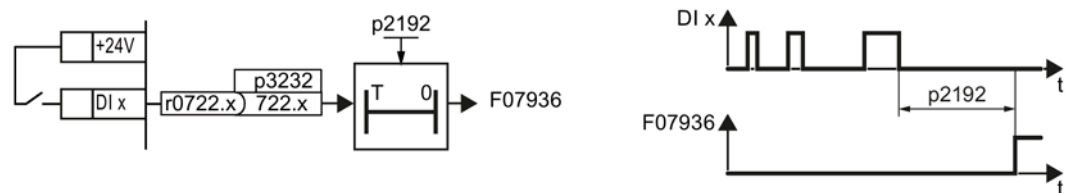



Bild 6-60 Funktionsplan und Zeitverhalten der Lastausfallüberwachung

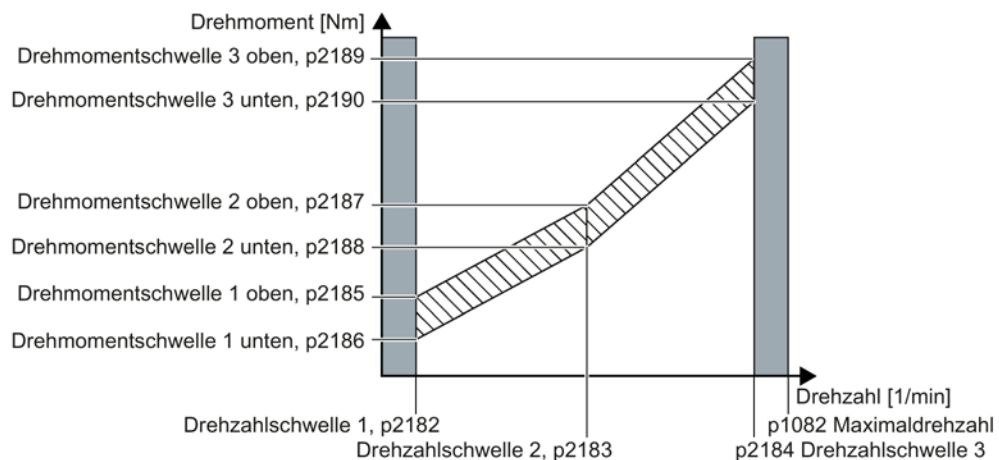
Einstellungen

Parameter	Beschreibung
p2192	Lastüberwachung Verzögerungszeit (Werkseinstellung 10 s) Wenn nach dem Einschalten des Motors länger als diese Zeit das Signal "LOW" am zugehörigen Digitaleingang anliegt, meldet der Umrichter einen Lastausfall (F07936).
p2193 = 3	Lastüberwachung Konfiguration  Tabelle 6-45 Einstellmöglichkeiten für die Lastüberwachung (Seite 313)
p3232 = 722.x	Lastüberwachung Ausfallerkennung (Werkseinstellung: 1) Verschalten Sie die Lastüberwachung mit einem Digitaleingang DI x Ihrer Wahl.

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste und im Funktionsplan 8013 des Listenhandbuchs.

Überwachung auf Drehmomentabweichung

Das Drehmoment wird anhand der unten dargestellten Hüllkurve abhängig von der Drehzahl auf einen unteren und oberen Drehmomentwert überwacht. Die Zwischenwerte werden vom Umrichter linear interpoliert.





Funktionsweise

Der Umrichter überwacht das Drehmoment des Motors für Drehzahlen zwischen der Drehzahlswelle 1 und Drehzahlswelle 3.

Wenn das Drehmoment länger als für die in p2192 eingestellte Zeit außerhalb der Hüllkurve liegt, erfolgt die in p2181 festgelegte Reaktion.

Das Drehmoment wird nicht überwacht für Drehzahlen zwischen 0 und der Drehzahlswelle 1 (p2182) sowie zwischen der Drehzahlswelle 3 (p2184 und der Maximaldrehzahl (p1082).

Einstellungen

Parameter	Beschreibung
p2181	Lastüberwachung Reaktion Reaktion bei der Auswertung der Lastüberwachung. Einstellmöglichkeiten  Tabelle 6-46 Reaktionsmöglichkeiten für die Lastüberwachung (Seite 317)
p2182	Lastüberwachung Drehzahlschwelle 1
p2183	Lastüberwachung Drehzahlschwelle 2
p2184	Lastüberwachung Drehzahlschwelle 3
p2185	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 1 oben
p2186	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 1 unten
p2187	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 2 oben
p2188	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 2 unten
p2189	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 3 oben
p2190	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 3 unten
p2192	Lastüberwachung Verzögerungszeit Verzögerungszeit für die Meldung "Toleranzband der Drehmomentüberwachung verlassen"
p2193 = 1	Lastüberwachung Konfiguration (Werkseinstellung: 1)  Tabelle 6-45 Einstellmöglichkeiten für die Lastüberwachung (Seite 313)

Überwachung auf Drehzahlabweichung

Mit dieser Funktion berechnet und überwacht der Umrichter Drehzahl oder Geschwindigkeit einer Maschinenkomponente. Der Umrichter wertet ein Gebersignal aus, berechnet aus dem Signal eine Drehzahl, vergleicht sie mit der Motordrehzahl und meldet eine zu große Abweichung zwischen Gebersignal und Motordrehzahl.

Beispiele für die Anwendung der Funktion:

- Getriebeüberwachung bei Fahrtrieben oder Hebezeugen
- Überwachung des Antriebsriemens bei Lüftern oder Förderbändern
- Blockierschutz bei Förderbändern

Für diese Funktion brauchen Sie einen Geber, z. B. ein Näherungsschalter. Der Umrichter wertet ein Gebersignal mit maximal 32 kHz aus.

Um die Funktion zu nutzen, müssen Sie den Geber an einen der Digitaleingänge DI 24 ... 27 anschließen und im Umrichter den entsprechenden Digitaleingang mit der Funktion verschalten.

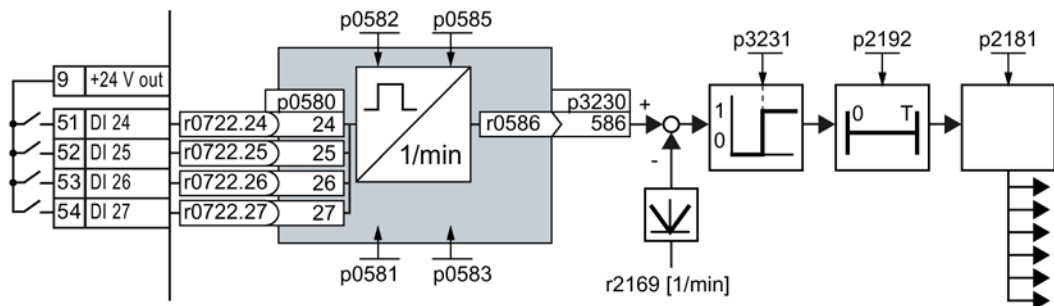


Bild 6-61 Überwachung auf Drehzahlabweichung

Wenn Sie diese Überwachungsfunktion nutzen, können Sie keinen Digitaleingang als Sollwertquelle verwenden.



Impulseingang als Sollwertquelle (Seite 218)

Funktionsweise

Der Umrichter ermittelt aus der berechneten Drehzahl r0586 und dem Drehzahlwert r2169 die Drehzahlabweichung. p2181 legt die Reaktion des Umrichters bei zu großer Abweichung fest.

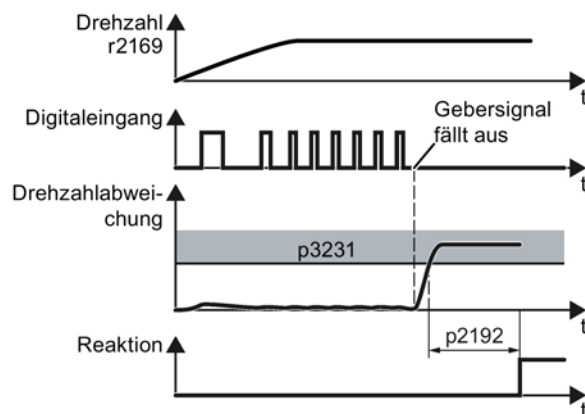


Bild 6-62 Zeitverhalten der Überwachung auf Drehzahlabweichung

Einstellungen

Parameter	Beschreibung
p0490	Messtaster¹⁾ invertieren (Werkseinstellung 0000bin) Mit dem 3. Bit des Parameterwertes invertieren Sie die Eingangssignale des Digitaleingangs 3 für den Messtaster.
p0580	Messtaster¹⁾ Eingangsklemme (Werkseinstellung 0) Eingang des Messtasters mit einem Digitaleingang verschalten.

Parameter	Beschreibung
p0581	Messtaster¹⁾ Flanke (Werkseinstellung 0) Flanke zur Auswertung des Messtastersignals zur Drehzahlwertmessung 0: 0/1-Flanke 1: 1/0-Flanke
p0582	Messtaster¹⁾ Pulse pro Umdrehung (Werkseinstellung 1) Anzahl der Pulse pro Umdrehung.
p0583	Messtaster¹⁾ Messzeit maximal (Werkseinstellung 10 s) Maximalen Messzeit für den Messtaster. Wenn vor Ablauf der maximalen Messzeit kein neuer Puls auftritt, setzt der Umrichter den Drehzahlwert in r0586 zu Null. Mit dem nächsten Puls startet die Zeit neu.
p0585	Messtaster¹⁾ Getriebefaktor (Werkseinstellung 1) Der Umrichter multipliziert die gemessene Drehzahl mit dem Getriebefaktor, bevor er sie in r0586 anzeigt.
r0586	Messtaster¹⁾ Drehzahlwert Ergebnis der Drehzahlberechnung.
p2181	Lastüberwachung Reaktion Reaktion bei der Auswertung der Lastüberwachung.  Tabelle 6-46 Reaktionsmöglichkeiten für die Lastüberwachung (Seite 317)
p2192	Lastüberwachung Verzögerungszeit (Werkseinstellung 10 s) Verzögerungszeit für die Auswertung der Lastüberwachung.
p2193 = 2	Lastüberwachung Konfiguration  Tabelle 6-45 Einstellmöglichkeiten für die Lastüberwachung (Seite 313)
p3230 = 586	Lastüberwachung Drehzahlwert (Werkseinstellung 0) Ergebnis der Drehzahlberechnung mit der Auswertung der Drehzahl-Überwachung verschalten.
p3231	Lastüberwachung Drehzahlabweichung (Werkseinstellung 150 1/min) Zulässige Drehzahlabweichung der Lastüberwachung.

¹⁾ Die Teilfunktion "Messtaster" berechnet die Drehzahl aus dem Impulssignal des Digitaleingangs.

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste und im Funktionsplan 8013 des Listenhandbuchs.

Tabelle 6- 46 Reaktionsmöglichkeiten für die Lastüberwachung

p2181 = 0	Lastüberwachung ausgeschaltet (Werkseinstellung)
p2181 = 1	A07920 bei Drehmoment/Drehzahl zu niedrig
p2181 = 2	A07921 bei Drehmoment/Drehzahl zu hoch
p2181 = 3	A07922 bei Drehmoment/Drehzahl außerhalb Toleranz
p2181 = 4	F07923 bei Drehmoment/Drehzahl zu niedrig
p2181 = 5	F07924 bei Drehmoment/Drehzahl zu hoch
p2181 = 6	F07925 bei Drehmoment/Drehzahl außerhalb Toleranz

6.7.11 Erweiterte Meldungen

Übersicht

Um die erweiterten Meldungen zu nutzen, müssen Sie das Funktionsmodul "Erweiterte Meldungen" konfigurieren.



Antrieb konfigurieren (Seite 128)

Parameter	Erläuterung	
p2152	Verzögerung für Vergleich $n > n_{\max}$ (Werkseinstellung: 200 ms)	
p2157	Drehzahlschwellwert 5 (Werkseinstellung: 900 1/min)	
p2158	Verzögerung für n_{ist} Vergleich mit Drehzahlschwellwert 5 (Werkseinstellung: 10 ms)	
p2159	Drehzahlschwellwert 6 (Werkseinstellung: 900 1/min)	
p2160	Verzögerung für n_{ist} Vergleich mit Drehzahlschwellwert 6 (Werkseinstellung: 10 ms)	
p2170	Stromschwellwert (Werkseinstellung: 0 A)	
p2171	Stromschwellwert erreicht Verzögerungszeit (Werkseinstellung: 10 ms)	
p2172	Zwischenkreisspannung Schwellwert (Werkseinstellung: 800 V)	
p2173	Zwischenkreisspannung Vergleich Verzögerungszeit (Werkseinstellung: 10 ms)	
p2176	Drehmomentschwellwert Vergleich Verzögerungszeit (Werkseinstellung: 200 ms)	
p2179	Ausgangslasterkennung Stromgrenze (Werkseinstellung: 0 A)	Lastüberwachung (Seite 313)
p2180	Ausgangslasterkennung Verzögerungszeit (Werkseinstellung: 2000 ms)	
p2181	Lastüberwachung Reaktion (Werkseinstellung: 0) 0: Lastüberwachung ausgeschaltet 1: A07920 bei Drehmoment/Drehzahl zu niedrig 2: A07921 bei Drehmoment/Drehzahl zu hoch 3: A07922 bei Drehmoment/Drehzahl außerhalb Toleranz 4: F07923 bei Drehmoment/Drehzahl zu niedrig 5: F07924 bei Drehmoment/Drehzahl zu hoch 6: F07925 bei Drehmoment/Drehzahl außerhalb Toleranz	
p2182	Lastüberwachung Drehzahlschwelle 1 (Werkseinstellung: 150 1/min)	
p2183	Lastüberwachung Drehzahlschwelle 2 (Werkseinstellung: 900 1/min)	
p2184	Lastüberwachung Drehzahlschwelle 3 (Werkseinstellung: 1500 1/min)	
p2185	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 1 oben (Werkseinstellung: 1000000 Nm)	
p2186	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 1 unten (Werkseinstellung: 0 Nm)	
p2187	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 2 oben (Werkseinstellung: 1000000 Nm)	
p2188	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 2 unten (Werkseinstellung: 0 Nm)	

Parameter	Erläuterung	
p2189	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 3 oben (Werkseinstellung: 1000000 Nm)	
p2190	Lastüberwachung Drehmomentschwelle 3 unten (Werkseinstellung: 0 Nm)	
p2192	Lastüberwachung Verzögerungszeit (Werkseinstellung: 10 s)	
p2193	Lastüberwachung Konfiguration (Werkseinstellung: 1) 0: Überwachung ausgeschaltet 1: Überwachung Drehmoment und Lastausfall 2: Überwachung Drehzahl und Lastausfall 3: Überwachung Lastausfall	
p3231	Lastüberwachung Drehzahlabweichung (Werkseinstellung: 150 1/min)	
p3233	Drehmomentistwertfilter Zeitkonstante (Werkseinstellung: 100 ms)	

Weitere Informationen finden Sie im Listenhandbuch.



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

6.7.12 Freie Funktionsbausteine

6.7.12.1 Übersicht

Die freien Funktionsbausteine erlauben eine projektierbare Signalverarbeitung innerhalb des Umrichters.

Die folgenden freien Funktionsbausteine stehen zur Verfügung:

- Logik AND, OR, XOR, NOT
- Speicher RSR (RS-Flip-Flop), DSR (D-Flip-Flop)
- Zeitglieder MFP (Impulsgenerator), PCL (Impulsverkürzung), PDE (Einschaltverzögerung), PDF (Ausschaltverzögerung), PST (Impulsverlängerung)
- Arithmetik ADD (Addierer), SUB (Subtrahierer), MUL (Multiplizierer), DIV (Dividierer), AVA (Absolutwert), NCM (Vergleich), PLI (Polygonzug)
- Regler LIM (Begrenzer), PT1 (Glättung), INT (Integrator), DIF (Differenzierer)
- Schalter NSW (analog) BSW (binär)
- Grenzwertmelder LVM

Die Zahl der freien Funktionsbausteine im Umrichter ist begrenzt. Sie dürfen jeden Funktionsbaustein nur einmal verwenden. Der Umrichter verfügt z. B. über 3 Addierer. Wenn Sie bereits drei Addierer projektiert haben, steht kein weiterer Addierer mehr zur Verfügung.

6.7.12.2 Ablaufgruppen und Ablaufreihenfolge

Um einen freien Funktionsbaustein zu aktivieren, müssen Sie ihn einer Ablaufgruppe zuordnen.

Es gibt 6 Ablaufgruppen, die der Umrichter mit unterschiedlichen Zeitscheiben berechnet.

Tabelle 6- 47 Zulässige Ablaufgruppen der freien Funktionsbausteine

Ablaufgruppe	1	2	3	4	5	6
Zeitscheibe	8 ms	16 ms	32 ms	64 ms	128 ms	256 ms
AND, OR, XOR, NOT, RSR, DSR, BSW	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ADD, SUB, MUL, DIV, AVA, NCM, PLI, MFP, PCL, PDE, PDF, PST, NSW, LIM, PT1, INT, DIF, LVM	-	-	-	-	✓	✓

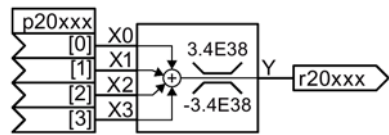
✓: Sie dürfen den freien Funktionsbaustein dieser Ablaufgruppe zuordnen

-: Freier Funktionsbaustein in dieser Ablaufgruppe ist nicht möglich

Innerhalb einer Ablaufgruppe dürfen Sie eine Ablaufreihenfolge (0 ... 32000) festlegen. Der Umrichter rechnet die Funktionsbausteine nach aufsteigender Ablaufreihenfolge.

6.7.12.3 Liste der freien Funktionsbausteine

ADD (Addierer)

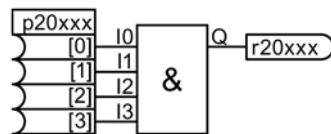


$$Y = X0 + X1 + X2 + X3$$

Der Funktionsbaustein addiert die Eingänge X0 ... X3 und begrenzt das Ergebnis im Bereich -3,4E38 ... 3,4E38.

	ADD 0	ADD 1	ADD 2
X0 ... X3	p20094[0 ... 3]	p20098[0 ... 3]	p20308[0 ... 3]
Y	r20095	r20099	r20309
Ablaufgruppe	p20096	p20100	p20310
Ablaufreihenfolge	p20097	p20101	p20311

AND (UND-Baustein)



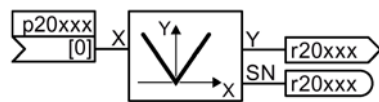
$$Q = I1 \& I2 \& I3 \& I4$$

Wenn an allen Eingängen I0 ... I3 der Wert 1 anliegt, ist der Ausgang Q = 1.

In allen anderen Fällen ist der Ausgang Q = 0.

	AND 0	AND 1	AND 2	AND 3
I0 ... I3	p20030[0 ... 3]	p20034[0 ... 3]	p20038[0 ... 3]	p20042[0 ... 3]
Q	r20031	r20035	r20039	r20043
Ablaufgruppe	p20032	p20036	p20040	p20044
Ablaufreihenfolge	p20033	p20037	p20041	p20045

AVA (Absolutwertbildner)

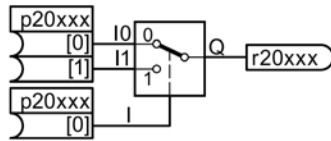


$$Y = \text{abs}(X)$$

Der Funktionsbaustein berechnet den Betrag des am Eingang X anstehenden Wertes.

Wenn $X < 0$, setzt der Umrichter SN = 1.

	AVA 0	AVA 1
X	p20128[0]	p20133[0]
Y	r20129	r20134
SN	r20130	r20135
Ablaufgruppe	p20131	p20136
Ablaufreihenfolge	p20132	p20137

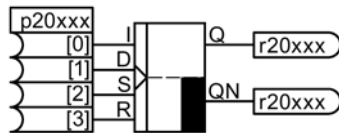
BSW (Binärer Umschalter)

Der Funktionsbaustein schaltet eine von zwei binären Eingangsgrößen auf den Ausgang:

Wenn I = 0, ist Q = I0.

Wenn I = 1, ist Q = I1.

	BSW 0	BSW 1
I0, I1	p20208[0, 1]	p20213[0, 1]
I	p20209[0]	p20214[0]
Q	r20210	r20215
Ablaufgruppe	p20211	p20216
Ablaufreihenfolge	p20212	p20217

DFR (D-Flip-Flop)

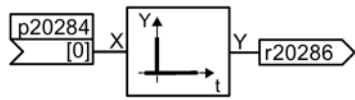
D-Flip-Flop mit Rücksetzdominanz.

Tabelle 6- 48 Wahrheitstabelle

D	I	S	R	Q	QN
0	0	0	0	keine Änderung	
1	↑	0	0	1	0
0	↑	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1

	DFR 0	DFR 1	DFR 2
I, D, S, R	p20198[0 ... 3]	p20203[0 ... 3]	p20329[0 ... 3]
Q	r20199	r20204	r20330
QN	r20200	r20205	r20331
Ablaufgruppe	p20201	p20206	p20332
Ablaufreihenfolge	p20202	p20207	p20333

DIF (Differenzierer)

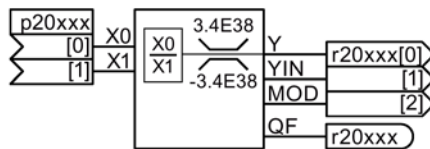


$$Y_n = (X_n - X_{n-1}) \times T_D / T_{zyk}$$

Der Ausgang Y ist proportional zur Änderungsgeschwindigkeit des Eingangs X.

	DIF 0
T_D	p20285
Ablaufgruppe	p20287
Ablaufreihenfolge	p20288

DIV (Dividierer)



$$Y = X_0 / X_1$$

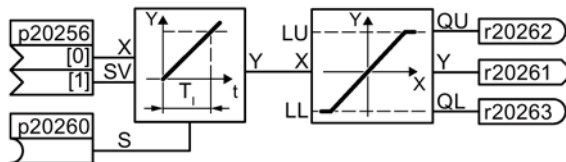
Der Funktionsbaustein dividiert die Eingänge und begrenzt das Ergebnis im Bereich -3,4E38 ... 3,4E38. Bei Division 0 / 0 bleibt Y unverändert.

Bedeutung weiterer Ausgänge:

- YIN: ganzzahliger Quotient
- MOD = $(Y - YIN) \times X_0$ (Divisionsrest)
- QF: Wenn der Ausgangswert Y den zulässigen Wertebereich überschreitet oder bei Division durch Null setzt der Umrichter QF = 1.

	DIV 0	DIV 1
X0, X1	p20118[0, 1]	p20123[0, 1]
Y, YIN, MOD	p20119[0 ... 2]	p20124[0 ... 2]
QF	r20120	r20125
Ablaufgruppe	p20121	p20126
Ablaufreihenfolge	p20122	p20127

INT (Integrator)



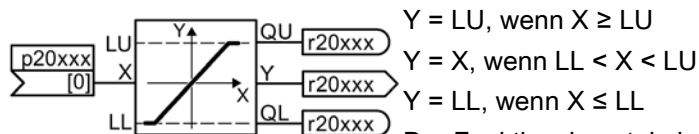
$$Y_n = Y_{n+1} + T_{zyk} / T_I \times X_n$$

Die Änderungsgeschwindigkeit der Ausgangsgröße Y ist proportional zur Eingangsgröße X.

Der Umrichter begrenzt den Ausgang Y auf die Werte LU und LO. Siehe auch Begrenzer LIM.

Solange S = 1, setzt der Umrichter Y = SV.

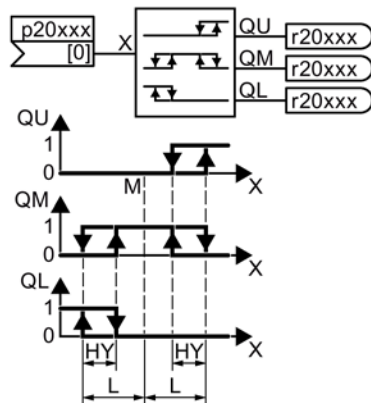
INT 0			
LU	p20257	Ablaufgruppe	p20264
LO	p20258	Ablaufreihenfolge	p20265
T_I	p20259		

LIM (Begrenzer)

Der Funktionsbaustein begrenzt den Ausgang Y auf Werte innerhalb LL ... LO.

	LIM 0	LIM 1
X	p20228[0]	p20236[0]
LU	p20229	p20237
LL ¹⁾	p20230	p20238
Y	r20231	r20239
QU	r20232	r20240
QL	r20233	r20241
Ablaufgruppe	p20096	p20100
Ablaufreihenfolge	p20097	p20101

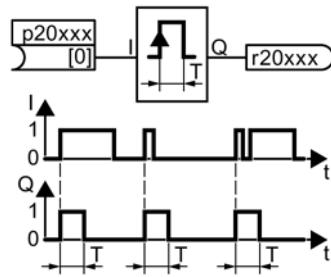
¹⁾ LU muss kleiner sein als LO

LVM (Grenzwertmelder)

Der Funktionsbaustein überwacht eine Eingangsgröße durch Vergleich mit Bezugsgrößen.

	LVM 0	LVM 1
X	p20266[0]	p20275[0]
M	p20267	p20276
L	p20268	p20277
HY	p20269	p20278
QU	r20270	r20279
QM	r20271	r20280
QL	r20272	r20281
Ablaufgruppe	p20096	p20100
Ablaufreihenfolge	p20097	p20101

MFP - Impulsbildner



Der Impulsbildner erzeugt einen Impuls mit fester Zeitdauer.

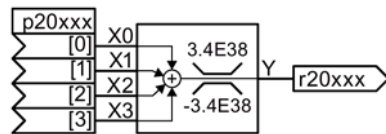
Die ansteigende Flanke eines Impulses am Eingang I setzt für die Impulsdauer T

den Ausgang $Q = 1$.

Der Impulsbildner ist nicht nachtriggerbar.

	MFP 0	MFP 1	MFP 2	MFP 3
I	p20138[0]	p20143[0]	p20354[0]	p20359[0]
T	p20139	p20144	p20355	p20360
Q	r20140	p20145	p20356	p20361
Ablaufgruppe	p20141	p20146	p20357	p20362
Ablaufreihenfolge	p20142	p20147	p20358	p20363

MUL (Multiplizierer)

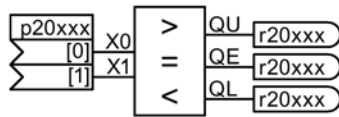


$$Y = X0 \times X1 \times X2 \times X3$$

Der Funktionsbaustein multipliziert die Eingänge $X0 \dots X3$ und begrenzt das Ergebnis im Bereich $-3,4E38 \dots 3,4E38$.

	MUL 0	MUL 1
$X0 \dots X3$	p20110[0 ... 3]	p20114[0 ... 3]
Y	r20111	r20115
Ablaufgruppe	p20112	p20116
Ablaufreihenfolge	p20113	p20117

NCM (Numerischer Vergleich)



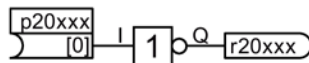
Der Funktionsbaustein vergleicht zwei Eingänge miteinander.

Tabelle 6- 49 Funktionstabelle

Vergleich der Eingänge	QU	QE	QL
$X0 > X1$	1	0	0
$X0 = X1$	0	1	0
$X0 < X1$	0	0	1

	NCM 0	NCM 1
X0, X1	p20312[0, 1]	p203182[0, 1]
QU	r20313	r20319
QE	r20314	r20320
QL	r20315	r20321
Ablaufgruppe	p20316	p20322
Ablaufreihenfolge	p20317	p20323

NOT (Invertierer)



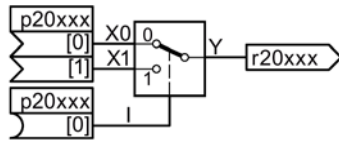
Der Funktionsbaustein invertiert den Eingang:

$I = 0 \Rightarrow Q = 1$

$I = 1 \Rightarrow Q = 0$

	NOT 0	NOT 1	NOT 2	NOT 3	NOT 4	NOT 5
I	p20078[0]	p20082[0]	p20086[0]	p20090[0]	p20300[0]	p20304[0]
Q	r20079	r20083	r20087	r20091	r20301	r20305
Ablaufgruppe	p20080	p20084	p20088	p20092	p20302	p20306
Ablaufreihenfolge	p20081	p20085	p20089	p20093	p20303	p20307

NSW (Numerischer Umschalter)



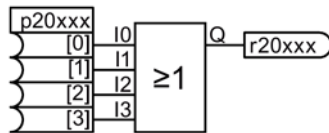
Der Funktionsbaustein schaltet eine von zwei numerischen Eingangsgrößen auf den Ausgang:

Wenn I = 0, ist Y = X0.

Wenn I = 1, ist Y = X1.

	NSW 0	NSW 1
X0, X1	p20218[0, 1]	p20223[0, 1]
I	p20219[0]	p20224[0]
Y	r20220	r20225
Ablaufgruppe	p20221	p20226
Ablaufreihenfolge	p20222	p20227

OR (ODER-Baustein)



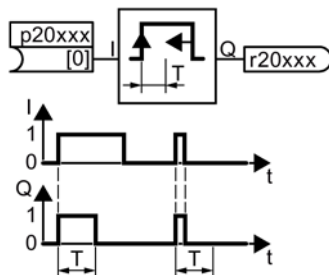
$Q = I1 \vee I2 \vee I3 \vee I4$

Wenn an allen Eingängen I0 ... I3 der Wert 0 anliegt, ist der Ausgang Q = 0.

In allen anderen Fällen ist der Ausgang Q = 1.

	OR 0	OR 1	OR 2	OR 3
I0 ... I3	p20046[0 ... 3]	p20050[0 ... 3]	p20054[0 ... 3]	p20058[0 ... 3]
Q	r20047	r20051	r20055	r20059
Ablaufgruppe	p20048	p20052	p20056	p20060
Ablaufreihenfolge	p20049	p20053	p20057	p20061

PCL (Impulsverkürzer)

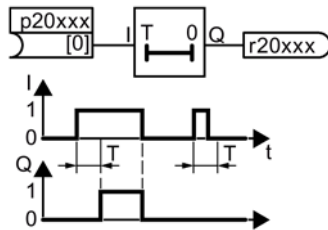


Der Impulsverkürzer begrenzt die Impulsdauer.

Die ansteigende Flanke eines Impulses am Eingang I setzt Q = 1.

Wenn I = 0 oder wenn die Impulsdauer T abgelaufen ist, setzt der Funktionsbaustein Q = 0.

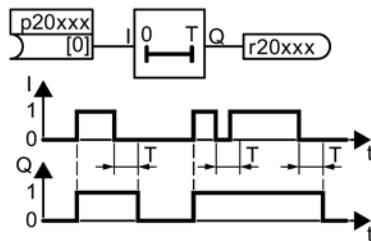
	PCL 0	PCL 1
I	p20148[0]	p20153[0]
T	p20149	p20154
Q	r20150	r20155
Ablaufgruppe	p20151	p20156
Ablaufreihenfolge	p20152	p20157

PDE (Einschaltverzögerer)

Die ansteigende Flanke eines Impulses am Eingang I setzt nach der Impulsverzögerungszeit T den Ausgang Q = 1.

Wenn I = 0, setzt der Funktionsbaustein Q = 0.

	PDE 0	PDE 1	PDE 2	PDE 3
I	p20158[0]	p20163[0]	p20334[0]	p20339[0]
T	p20159	p20164	p20335	p20340
Q	r20160	r20165	r20336	r20341
Ablaufgruppe	p20161	p20166	p20337	p20342
Ablaufreihenfolge	p20162	p20167	p20338	p20343

PDF (Ausschaltverzögerer)

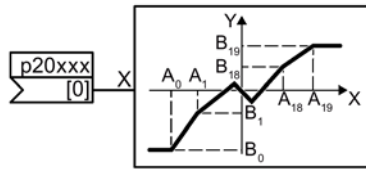
Wenn I = 1, setzt der Funktionsbaustein Q = 1.

Die fallende Flanke eines Impulses am Eingang I setzt nach der Ausschaltverzögerungszeit T den Ausgang Q = 0.

Wenn der Eingang I vor Ablauf der Zeit T wieder 1 wird, bleibt Q = 1.

	PDF 0	PDF 1	PDF 2	PDF 3
I	p20168[0]	p20173[0]	p20344[0]	p20349[0]
T	p20169	p20174	p20345	p20350
Q	r20170	r20175	r20346	r20351
Ablaufgruppe	p20171	p20176	p20347	p20352
Ablaufreihenfolge	p20172	p20177	p20348	p20353

PLI (Polygonzug)



Der Funktionsbaustein passt den Ausgang Y dem Eingang X über 20 Stützpunkte $(A_0, B_0) \dots (A_{19}, B_{19})$ an.

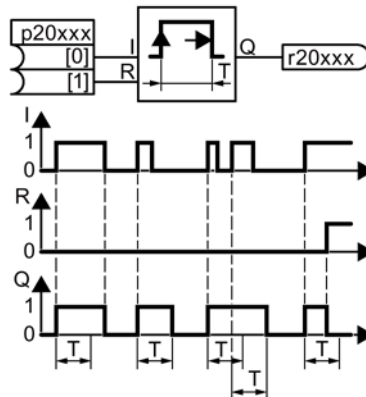
Zwischen den Stützpunkten interpoliert der Funktionsbaustein linear. Außerhalb von A_0 und A_{19} verläuft die Kennlinie horizontal.

Die Werte $A_0 \dots A_{19}$ müssen aufsteigend sortiert sein.

Nicht benötigte Stützpunkte müssen auf die Werte des letzten notwendigen Stützpunkts gesetzt sein.

	PLI 0	PLI 1
X	p20372[0]	p20378[0]
Y	r20373	r20379
$A_0 \dots A_{19}$	p20374[0 ... 19]	p20380[0 ... 19]
$B_0 \dots B_{19}$	p20375[0 ... 19]	p20381[0 ... 19]
Ablaufgruppe	p20376	p20382
Ablaufreihenfolge	p20377	p20383

PST (Impulsverlängerer)



Der Funktionsbaustein erzeugt einen Impuls definierter Länge.

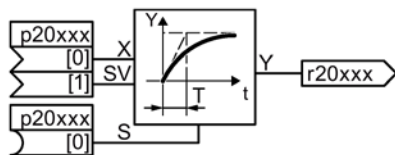
Die ansteigende Flanke eines Impulses am Eingang I setzt den Ausgang $Q = 1$.

Wenn $I = 0$ und die Zeitdauer T abgelaufen ist, setzt der Funktionsbaustein $Q = 0$.

Wenn der Rücksetzeingang $R = 1$ ist, setzt der Funktionsbaustein $Q = 0$.

	PST 0	PT 1
I, R	p20178[0, 1]	p20183[0, 1]
T	p20179	p20184
Q	r20180	r20185
Ablaufgruppe	p20181	p20186
Ablaufreihenfolge	p20182	p20187

PT1 (Glättungsglied)



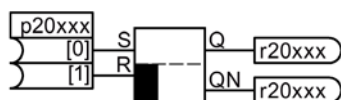
$$Y(t) = X \times (1 - \exp(-t / T))$$

Der Funktionsbaustein glättet das Eingangssignal X mit der Zeitkonstante T. T bestimmt die Steilheit des Anstiegs der Ausgangsgröße Y.

Wenn Setzeingang S = 1, ist Y = SV.

	PT1 0	PT1 1
X, SV	p20244[0, 1]	p20250[0, 1]
S	p20245[0]	p20251[0]
T	p20246	p20252
Y	r20247	r20253
Ablaufgruppe	p20248	p20254
Ablaufreihenfolge	p20249	p20255

RSR (RS-Flip-Flop)



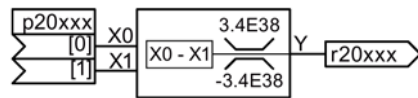
RS-Flip-Flop mit Rücksetzdominanz.

Tabelle 6- 50 Wahrheitstabelle

S	R	Q	QN
0	0	keine Änderung	
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	0	1

	RSR 0	RSR 1	RSR 2
S, R	p20188[0, 1]	p20193[0, 1]	p20324[0, 1]
Q	r20189	r20194	r20325
QN	r20190	r20195	r20326
Ablaufgruppe	p20191	p20196	p20327
Ablaufreihenfolge	p20192	p20197	p20328

SUB (Subtrahierer)

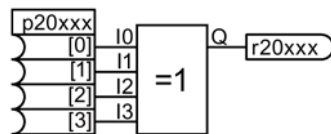


$$Y = X0 - X1$$

Der Funktionsbaustein subtrahiert den Eingang X1 vom Eingang X0 und begrenzt das Ergebnis im Bereich -3,4E38 ... 3,4E38.

	SUB 0	SUB 1
X0, X1	p20102[0, 1]	p20106[0, 1]
Y	r20103	r20107
Ablaufgruppe	p20104	p20108
Ablaufreihenfolge	p20105	p20109

XOR (EXKLUSIV-ODER-Baustein)



Der Funktionsbaustein verknüpft die Binärgrößen an den Eingängen I gemäß der logischen Exklusiv-Oder-Funktion.

Tabelle 6- 51 Wahrheitstabelle

I0	I1	I2	I3	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

	XOR 0	XOR 1	XOR 2	XOR 3
I0 ... I3	p20062[0 ... 3]	p20066[0 ... 3]	p20070[0 ... 3]	p20074[0 ... 3]
Q	r20063	r20067	r20071	r20075
Ablaufgruppe	p20064	p20068	p20072	p20076
Ablaufreihenfolge	p20065	p20069	p20073	p20077

6.7.12.4 Normierung

Wenn Sie eine physikalische Größe, z. B. Drehzahl oder Spannung, auf den Eingang eines freien Funktionsbausteins verschalten, normiert der Umrichter das Signal automatisch auf den Wert 1. Die analogen Ausgangssignale der freien Funktionsbausteine sind ebenso normiert: $0 \pm 0\%$, $1 \pm 100\%$.

Wenn Sie das Ausgangssignal eines freien Funktionsbausteins mit einer Funktion verschalten, die eine physikalische Eingangsgröße erfordert, rechnet der Umrichter das normierte Signal in die physikalische Größe um.

Normierungsparameter physikalischer Größen

Drehzahl	100 % \pm p2000 (Bezugsdrehzahl)	
	Beispiel: p2000 = 3000 1/min, Istdrehzahl 2100 1/min. \Rightarrow die normierte Eingangsgröße = $2100 / 3000 = 0,7$.	
Spannung	100 % \pm p2001	Bezugsspannung
Strom	100 % \pm p2002	Bezugsstrom
Drehmoment	100 % \pm p2003	Bezugsdrehmoment
Leistung	100 % \pm p2004	Bezugsleistung
Winkel	100 % \pm p2005	Bezugswinkel
Temperatur	100 % \pm p2006	Bezugstemperatur
	Beispiel: p2006 = 100 °C, Aktuelle Temperatur = 120 °C. \Rightarrow die normierte Eingangsgröße = $120\text{ °C} / 100\text{ °C} = 1,2$.	

Die Zuordnung von Parameter und Normierungsparameter steht in der Parameterbeschreibung des Listenhandbuchs.

Begrenzungen

Der Umrichter erwartet Begrenzungen innerhalb der freien Funktionsbausteine als normierte Werte:

Normierte Begrenzung = physikalische Begrenzung / Wert des Bezugsparameters

6.7.12.5 Freien Funktionsbaustein aktivieren

In der Werkseinstellung sind die freien Funktionsbausteine nicht aktiv.

Freien Funktionsbaustein aktivieren und verschalten

Voraussetzung

Sie haben den Umrichter mit dem Funktionsmodul "Freie Funktionsbausteine" konfiguriert.



Antrieb konfigurieren (Seite 128)

Vorgehen



1 Um einen freien Funktionsbaustein zu aktivieren und mit Signalen zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie den Funktionsbaustein: Ordnen Sie den Funktionsbaustein einer Ablaufgruppe zu. Ihrer Wahl zu.

Beispiel: ADD 0 der Ablaufgruppe 1 zuordnen: p20096 = 1.

2. Wenn Sie mehrere Funktionsbausteine derselben Ablaufgruppe zugeordnet haben, legen Sie eine sinnvolle Ablaufreihenfolge innerhalb der Ablaufgruppe fest.

Beispiel: ADD 0 vor ADD 1 rechnen: p20097 < p20101.

3. Verschalten Sie die Ein- und Ausgänge des Funktionsbausteins mit den erforderlichen Signalen im Umrichter.



Sie haben einen freien Funktionsbaustein aktiviert und seine Ein- und Ausgänge verschaltet.

6.7.12.6 Weitere Informationen

Applikationsbeschreibung zu den freien Funktionsbausteinen



Weitere Informationen finden Sie im Internet:

FAQ (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/85168215>)

6.8 Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO)



Die vorliegende Betriebsanleitung beschreibt die Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktion STO bei Ansteuerung über einen fehlersicheren Digitaleingang.

Eine ausführliche Beschreibung aller Sicherheitsfunktionen und der Ansteuerung über PROFIsafe finden Sie im Funktionshandbuch "Safety Integrated".



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

6.8.1 Funktionsbeschreibung

Was bewirkt die Sicherheitsfunktion STO?

Der Umrichter mit aktiver Funktion STO unterbindet die Energiezufuhr zum Motor. Der Motor kann kein Drehmoment mehr an der Motorwelle erzeugen.

Dadurch verhindert die Funktion STO den Anlauf einer elektrisch angetriebenen Maschinenkomponente.

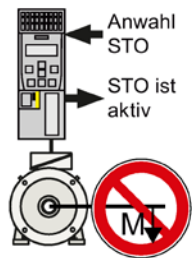


Tabelle 6- 52 Funktionsweise von STO im Überblick

	Safe Torque Off (STO)	Mit STO verknüpfte Standardfunktionen des Umrichters
1.	Der Umrichter erkennt die Anwahl von STO über einen sicheren Eingang oder über die sichere Kommunikation PROFIsafe.	---
2.	Der Umrichter unterbindet die Energiezufuhr zum Motor.	Wenn Sie eine Motorhaltebremse verwenden, schließt der Umrichter die Motorhaltebremse. Wenn Sie ein Netzschütz verwenden, öffnet der Umrichter das Netzschütz.
3.	Der Umrichter meldet "STO ist aktiv" über einen sicheren Ausgang oder über die sichere Kommunikation PROFIsafe.	---

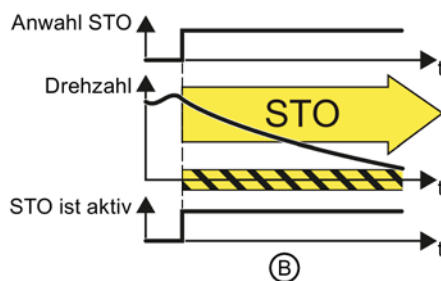
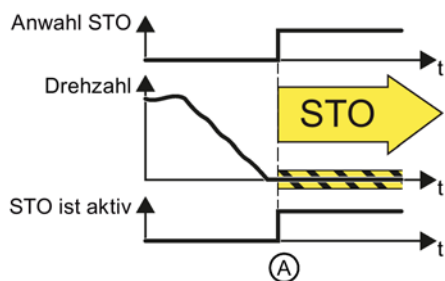


Bild 6-63 Funktionsweise von STO bei (A) stillstehendem und bei (B) drehendem Motor

Wenn der Motor bei Anwahl von STO noch dreht (B), läuft der Motor zum Stillstand aus.

Die Sicherheitsfunktion STO ist genormt

Die Funktion STO ist in der IEC/EN 61800-5-2 definiert:

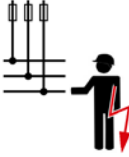
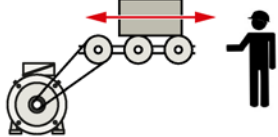
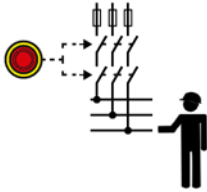
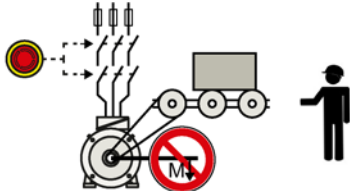
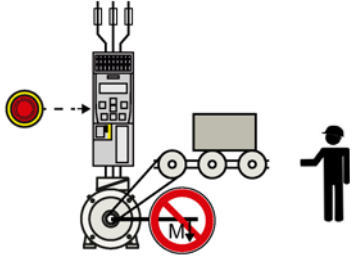
"[...] [Der Umrichter] liefert keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment (oder bei einem Linearmotor eine Kraft) erzeugen kann."

⇒ Die Umrichter-Funktion STO ist konform zur IEC/EN 61800-5-2.

Die Unterscheidung von Not-Aus und Not-Halt

"Not-Aus" und "Not-Halt" sind Befehle, die unterschiedliche Risiken in der Maschine oder Anlage mindern.

Die Funktion STO eignet sich zur Realisierung eines Not-Halts, aber nicht eines Not-Aus.

Risiko:	Gefahr eines elektrischen Schlags: 	Gefahr einer unerwarteten Bewegung: 
Maßnahme zur Risikominderung:	Sicher ausschalten Die elektrische Spannungsversorgung der Installation komplett oder teilweise ausschalten.	Sicher stoppen und Wiederanlauf sicher verhindern Die Gefahr bringende Bewegung anhalten oder verhindern.
Befehl:	Not-Aus	Not-Halt
Klassische Lösung:	Elektrische Spannung ausschalten: 	Elektrische Spannungsversorgung des Antriebs ausschalten: 
Lösung mit der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktion STO:	STO eignet sich nicht zum sicheren Ausschalten einer elektrischen Spannung.	STO anwählen:  Sie dürfen zusätzlich die Spannungsversorgung des Umrichters ausschalten. Das Ausschalten der Spannung ist aber als Maßnahme zur Risikominderung nicht gefordert.

Anwendungsbeispiele für die Funktion STO

Die Funktion STO passt zu Anwendungen, in denen der Motor bereits stillsteht oder durch Reibung in gefahrlos kurzer Zeit zum Stillstand kommt. STO verkürzt nicht das Nachlaufen von Maschinenkomponenten mit großen Schwungmassen.

Beispiele	Lösungsmöglichkeit
Beim Betätigen des Not-Halt-Tasters darf ein stillstehender Motor nicht ungewollt beschleunigen.	<ul style="list-style-type: none"> • Not-Halt-Taster mit einem sicheren Eingang des Umrichters verdrahten. • STO über den sicheren Eingang anwählen.
Ein zentraler Not-Halt-Taster muss verhindern, dass mehrere stillstehende Motoren ungewollt beschleunigen.	<ul style="list-style-type: none"> • Not-Halt-Taster in einer zentralen Steuerung auswerten. • STO über PROFIsafe anwählen.

6.8.2 Voraussetzung zur Nutzung von STO

Voraussetzung für den Einsatz der Sicherheitsfunktion STO ist, dass der Maschinenhersteller das Risiko der Maschine oder Anlage beurteilt hat, z. B. in Übereinstimmung mit EN ISO 1050, "Sicherheit von Maschinen – Leitsätze zur Risikobeurteilung". Die Risikobeurteilung muss ergeben, dass der Einsatz des Umrichters entsprechend SIL 2 oder PL d zulässig ist.

6.8.3 STO in Betrieb nehmen

6.8.3.1 Tools zur Inbetriebnahme

Wir empfehlen Ihnen, die Sicherheitsfunktionen mit dem PC-Tool STARTER oder Startdrive in Betrieb zu nehmen.

6.8.3.2 Passwort der Sicherheitsfunktionen

Welchen Zweck hat das Passwort?

Das Passwort schützt die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen vor Änderungen durch unbefugte Personen.

Muss das Passwort gesetzt sein?

Das Passwort muss nicht gesetzt sein.

Ob ein Passwort erforderlich ist oder nicht, entscheidet der Maschinenhersteller.

Die Versagenswahrscheinlichkeiten (PFH) und die Zertifizierung der Sicherheitsfunktionen gelten auch bei nicht gesetztem Passwort.

Was tun bei Verlust des Passworts?

Wenn Sie das Passwort nicht mehr kennen, aber trotzdem die Einstellung der Sicherheitsfunktionen ändern wollen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Erstellen Sie mit dem STARTER oder Startdrive ein neues Projekt für den Umrichter.

Belassen Sie alle Einstellungen im Projekt in Werkseinstellung.

2. Laden Sie das Projekt in den Umrichter.

Nach dem Laden sind die Einstellungen des Umrichters auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

3. Falls eine Speicherkarte im Umrichter steckt, entfernen Sie die Speicherkarte.

4. Nehmen Sie den Umrichter neu in Betrieb.

Weitere Informationen oder alternative Vorgehensweisen erhalten Sie über den technischen Support.

Nr.	Beschreibung	
p9761	Passwort Eingabe (Werkseinstellung: 0000 hex)	
	0:	Kein Passwort gesetzt
	1 ... FFFF FFFF:	Passwort ist gesetzt
p9762	Passwort neu	
p9763	Passwort Bestätigung	

6.8.3.3 Sicherheitsfunktion konfigurieren

Vorgehen mit STARTER

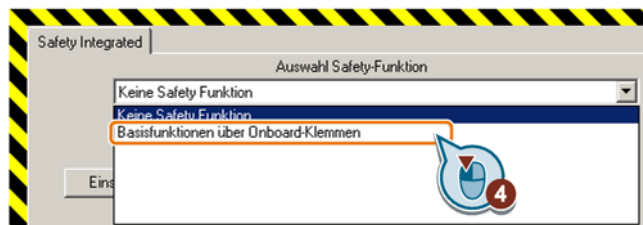


Um die Sicherheitsfunktionen zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Wählen Sie die Funktion "Safety Integrated".
3. Wählen Sie "Einstellungen ändern".



4. Wählen Sie "STO über Klemme":



Sie haben folgende Schritte der Inbetriebnahme abgeschlossen:

- Sie haben die Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktionen begonnen.
- Sie haben die Basisfunktionen mit Ansteuerung über die Onboard-Klemmen des Umrichters gewählt.

Die anderen Wahlmöglichkeiten sind im Funktionshandbuch "Safety Integrated" beschrieben.

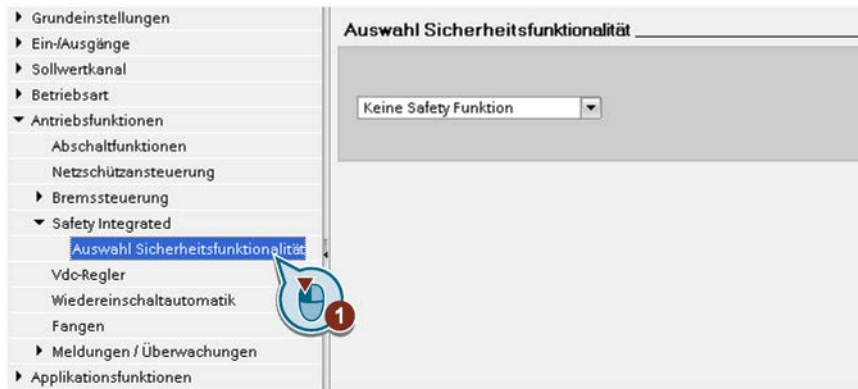


Übersicht der Handbücher (Seite 522)

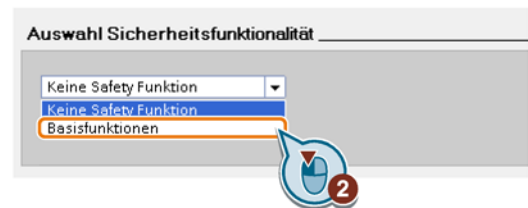
6.8.3.4 Sicherheitsfunktion konfigurieren

Vorgehen mit Startdrive

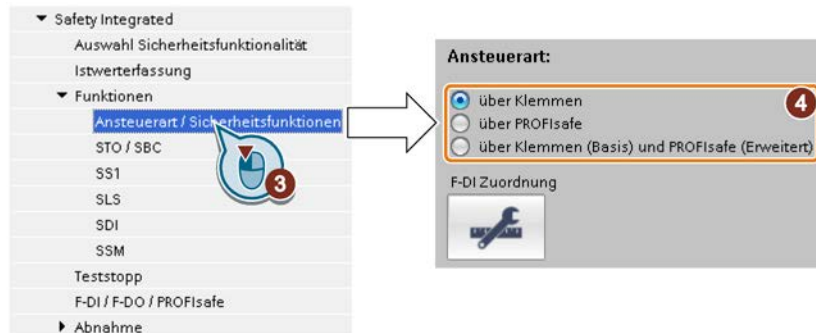
- ➔ 1 Um die Sicherheitsfunktionen zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2 1. Wählen Sie "Auswahl Sicherheitsfunktionalität".



2. Geben Sie die Sicherheitsfunktionen frei:



3. Wählen Sie die Ansteuerung der Sicherheitsfunktionen:



4. Legen Sie die Schnittstelle für die Ansteuerung der Sicherheitsfunktionen fest.

■ Sie haben die Sicherheitsfunktionen konfiguriert.

Parameter	Beschreibung
p0010 = 95	Antrieb Inbetriebnahme Parameterfilter Safety Integrated Inbetriebnahme
p9601	Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Werkseinstellung: 0000 bin)
	Frei gegebene Funktionen:
	0 hex keine
	1 hex Basisfunktionen über Onboard-Klemmen
p9761	Passwort Eingabe (Werkseinstellung: 0000 hex) Zulässige Passwörter liegen im Bereich 1 ... FFFF FFFF.
p9762	Passwort neu
p9763	Passwort Bestätigung

6.8.3.5 Signal "STO aktiv" verschalten

Wenn Sie die Rückmeldung "STO aktiv" des Umrichters in Ihrer übergeordneten Steuerung brauchen, müssen Sie das Signal entsprechend verschalten.

Voraussetzung

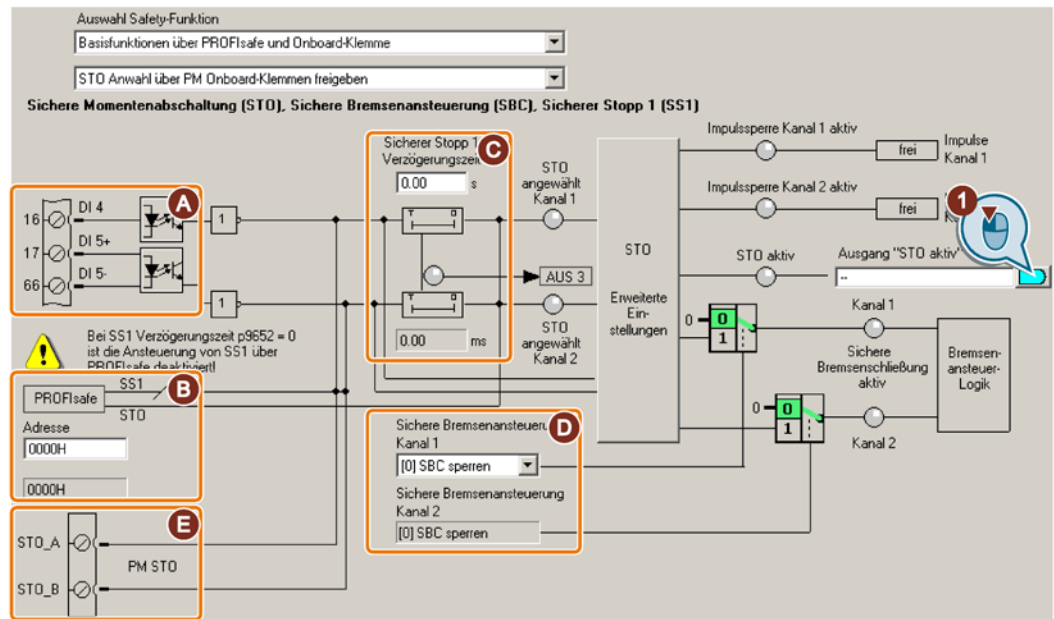
Sie sind mit STARTER oder Startdrive online.

Vorgehen mit STARTER und Startdrive



Um die Rückmeldung "STO aktiv" zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

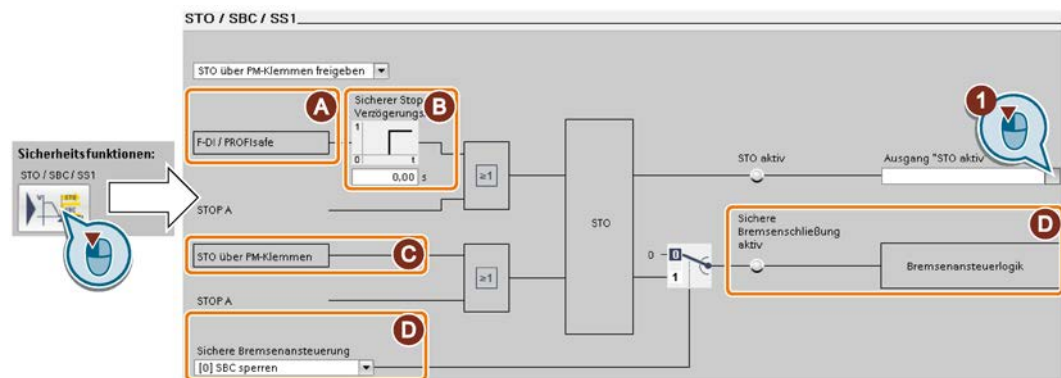
1. Wählen Sie die Schaltfläche für das Rückmeldesignal.



Die Maske variiert je nach Umrichter und je nach Wahl der Schnittstelle.

- (A) Eingangsklemmen oder -Stecker bei SINAMICS-Umrichtern, F0-Schiene beim SIMATIC ET 200pro FC-2.
- (B) PROFIsafe-Schnittstelle
- (C), (D) Verzögerungszeit für SS1 und Freigabe von SBC bei einem Umrichter mit Control Unit CU250S-2
- (E) STO über Power Module Klemmen bei einem PM240-2 FSD ... FSF

Bild 6-64 "STO aktiv" verschalten im STARTER



Die Maske variiert je nach Umrichter und je nach Wahl der Schnittstelle.

- (A) Ansteuerart
- (B) Verzögerungszeit für SS1 und Freigabe von SBC bei einem Umrichter mit Control Unit CU250S-2
- (C) STO über Power Module Klemmen bei einem PM240-2 FSD ... FSF
- (D) Freigabe von SBC bei einem Umrichter mit Control Unit CU250S-2

Bild 6-65 "STO aktiv" verschalten im Startdrive

2. Wählen Sie das zu Ihrer Anwendung passende Signal.

- ☐ Sie haben die Rückmeldung "STO aktiv" verschaltet. Nach Anwahl von STO meldet der Umrichter "STO aktiv" an die übergeordnete Steuerung.

Parameter	Beschreibung
r9773.01	1-Signal: STO im Antrieb ist aktiv

6.8.3.6 Filter für sichere Eingänge einstellen

Voraussetzung

Sie sind mit STARTER oder Startdrive online.

Vorgehen mit STARTER und Startdrive

- ➔ 1 Um das Eingangsfilter und die Gleichzeitigkeitsüberwachung des sicheren Eingangs einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie zu den Filtereinstellungen.

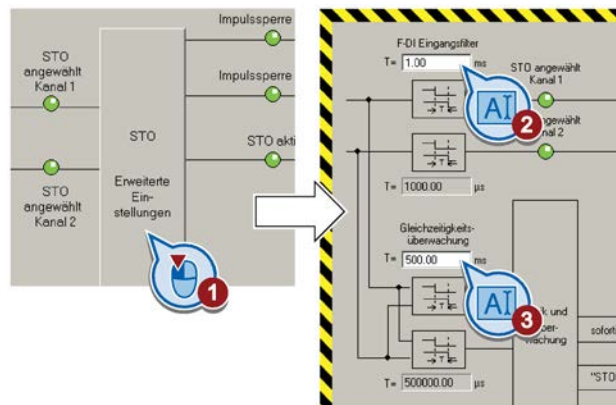


Bild 6-66 Eingangsfiler und Gleichzeitigkeitsüberwachung im STARTER

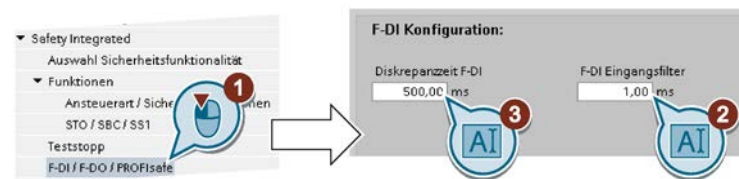


Bild 6-67 Eingangsfiler und Gleichzeitigkeitsüberwachung im Startdrive

2. Stellen Sie die Entprellzeit für das F-DI-Eingangsfiler ein.
3. Stellen Sie die Diskrepanz für die Gleichzeitigkeitsüberwachung ein.
4. Gilt nur für STARTER: Schließen Sie die Maske.

- Sie haben das Eingangsfilter und die Gleichzeitigkeitsüberwachung des sicheren Eingangs eingestellt.

Beschreibung der Signalfilter

Für die Signal-Aufbereitung der sicheren Eingänge steht Folgendes zur Verfügung:

- Eine Toleranzzeit für die Gleichzeitigkeitsüberwachung.
- Ein Filter zur Unterdrückung kurzzeitiger Signale, z. B. Testpulse.

Toleranzzeit für die Gleichzeitigkeitsüberwachung

Der Umrichter prüft, ob die Signale an beiden Eingängen immer den gleichen Signalzustand (high oder low) annehmen.

Bei elektromechanischen Sensoren, z. B. Not-Halt-Tastern oder Türschaltern, schalten die beiden Kontakte des Sensors nie exakt gleichzeitig und sind daher kurzzeitig inkonsistent (Diskrepanz). Eine dauerhafte Diskrepanz deutet auf einen Fehler in der Beschaltung eines sicheren Eingangs hin, z. B. einen Drahtbruch.

Der Umrichter toleriert kurzzeitige Diskrepanzen bei entsprechender Einstellung.

Die Toleranzzeit verlängert nicht die Reaktionszeit des Umrichters. Der Umrichter wählt seine Sicherheitsfunktion an, sobald eines der beiden F-DI-Signale seinen Zustand von high nach low ändert.

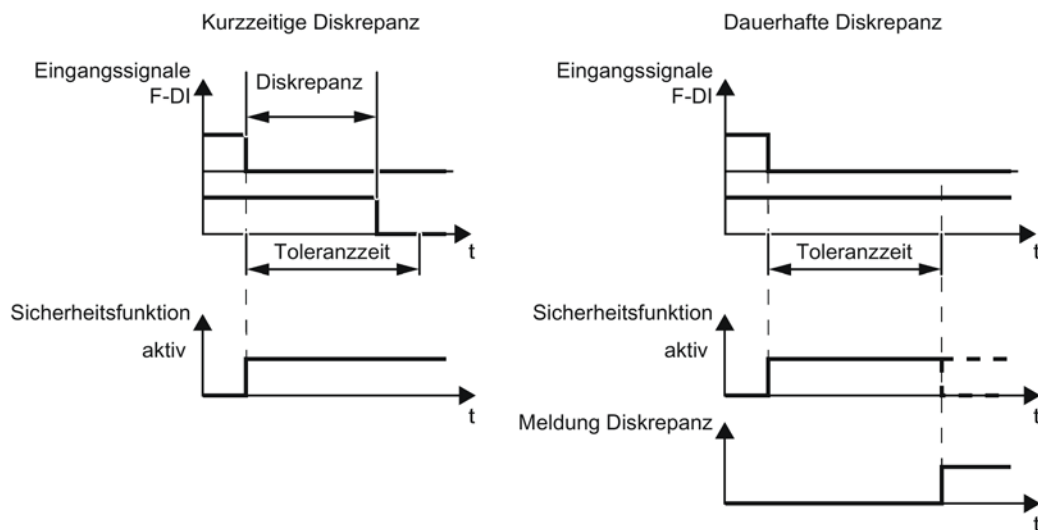


Bild 6-68 Toleranz gegenüber Diskrepanz

Filter zur Unterdrückung kurzzeitiger Signale

Der Umrichter reagiert normalerweise sofort auf Signaländerungen seiner sicheren Eingänge. In den folgenden Fällen ist das unerwünscht:

- Wenn Sie einen sicheren Eingang des Umrichters mit einem elektromechanischen Sensor verschalten, kann es durch Kontaktprellen zu Signalwechseln kommen, auf die der Umrichter reagiert.
- Einige Steuerungsbaugruppen testen ihre sicheren Ausgänge mit "Bitmustertests" (Hell- / Dunkeltests), um Fehler durch Kurz- oder Querschluss zu erkennen. Wenn Sie einen sicheren Eingang des Umrichters mit einem sicheren Ausgang einer

Steuerungsbaugruppe verschalten, reagiert der Umrichter auf diese Testsignale.
Ein Signalwechsel innerhalb eines Bitmustertests dauert typischerweise:

- Helltest: 1 ms
- Dunkeltest: 4 ms

Wenn der sichere Eingang zu viele Signalwechsel innerhalb einer bestimmten Zeit meldet, reagiert der Umrichter mit einer Störung.

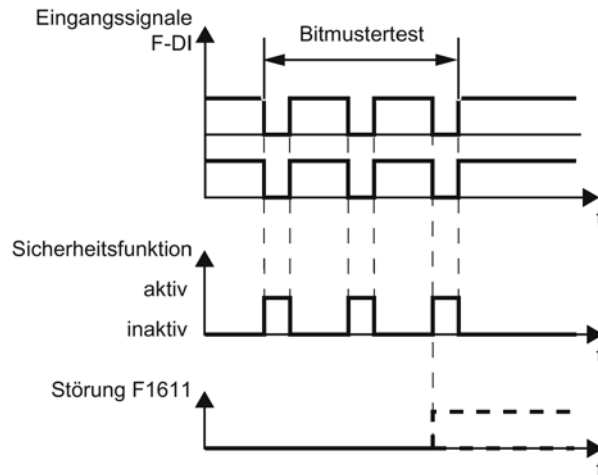


Bild 6-69 Reaktion des Umrichters auf einen Bitmustertest

Ein einstellbares Signalfilter im Umrichter unterdrückt kurzzeitige Signalwechsel durch Bitmustertest oder Kontaktprellen.

Das Filter verlängert die Reaktionszeit des Umrichters. Der Umrichter wählt seine Sicherheitsfunktion erst nach Ablauf der Entprellzeit an.

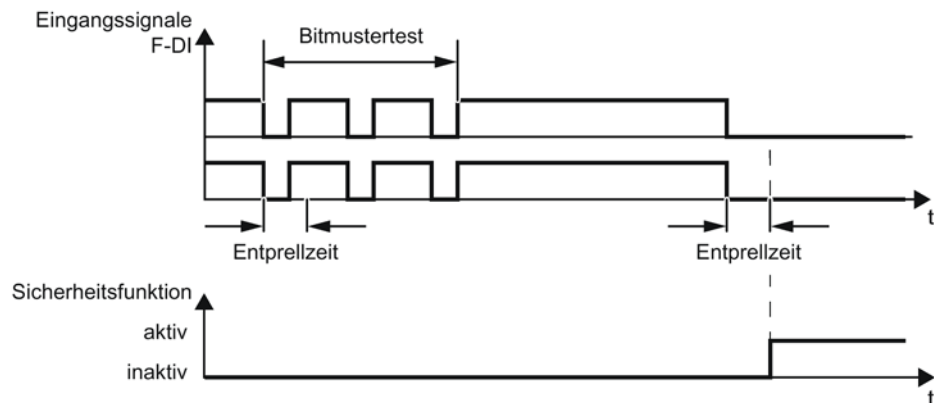


Bild 6-70 Filter zur Unterdrückung kurzer Signalwechsel

Parameter	Beschreibung
p9650	F-DI-Umschaltung Toleranzzeit (Werkseinstellung: 500 ms) Toleranzzeit für die Umschaltung des fehlersicheren Digitaleingangs für die Basisfunktionen.
p9651	STO Entprellzeit (Werkseinstellung: 1 ms) Entprellzeit des fehlersicheren Digitaleingangs für die Basisfunktionen.

Entprellzeiten für Standard- und Sicherheitsfunktionen

Die Entprellzeit p0724 für "Standard"-Digitaleingänge hat keinen Einfluss auf die Signale der fehlersicheren Eingänge. Umgekehrt gilt das gleiche: Die F-DI-Entprellzeit beeinflusst die Signale der "Standard"-Eingänge nicht.

Wenn Sie einen Eingang als Standard-Eingang nutzen, stellen Sie die Entprellzeit über den Parameter p0724 ein.

Wenn Sie einen Eingang als fehlersicheren Eingang nutzen, stellen Sie die Entprellzeit wie oben beschrieben ein.

6.8.3.7 Zwangsdynamisierung (Teststopp) einstellen

Voraussetzung

Sie sind mit STARTER oder Startdrive online.

Vorgehen mit STARTER und Startdrive



Um die Zwangsdynamisierung (Teststopp) der Basisfunktionen einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Maske zur Einstellung der Zwangsdynamisierung.

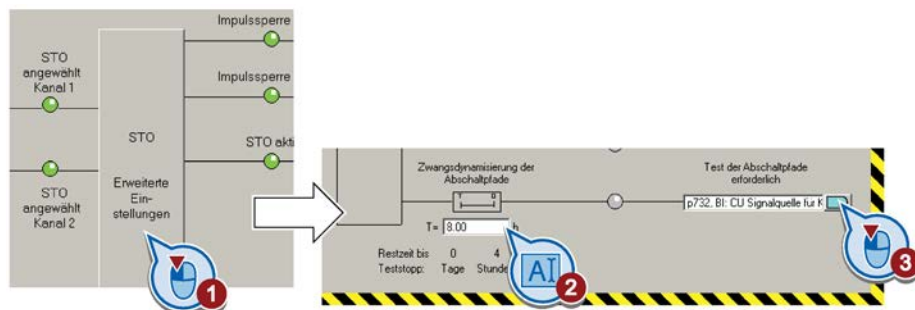


Bild 6-71 Zwangsdynamisierung einstellen mit STARTER

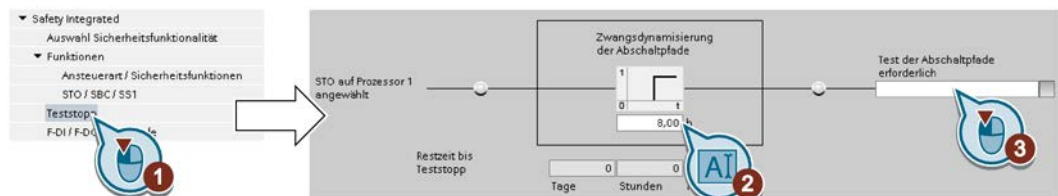


Bild 6-72 Zwangsdynamisierung einstellen mit Startdrive

2. Setzen Sie die Überwachungszeit auf einen Wert passend zu Ihrer Anwendung.

3. Der Umrichter meldet mit diesem Signal, dass eine Zwangsdynamisierung (ein Teststopp) erforderlich ist.

Verschalten Sie diese Meldung mit einem Umrichtersignal Ihrer Wahl.

4. Gilt nur für STARTER: Schließen Sie die Maske.



Sie haben die Zwangsdynamisierung (Teststopp) der Basisfunktionen eingestellt.

Beschreibung

Die Zwangsdynamisierung (Teststopp) der Basisfunktionen ist der Selbsttest des Umrichters. Der Umrichter prüft seine Schaltkreise zum Abschalten des Drehmoments. Wenn Sie das Safe Brake Relay verwenden, prüft der Umrichter bei der Zwangsdynamisierung auch die Schaltkreise dieser Komponente.

Sie starten die Zwangsdynamisierung nach jeder Anwahl der Funktion STO.

Der Umrichter überwacht über einen Zeitbaustein, ob die Zwangsdynamisierung regelmäßig durchgeführt wird.

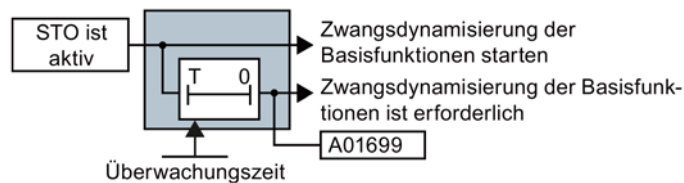


Bild 6-73 Start und Überwachung der Zwangsdynamisierung (Teststopp)

Parameter	Beschreibung
p9659	Zwangsdynamisierung Timer (Werkseinstellung: 8 h) Überwachungszeit für die Zwangsdynamisierung.
r9660	Zwangsdynamisierung Restzeit Anzeige der Restzeit bis zur Durchführung von Dynamisierung und Test der Safety-Abschaltpfade.
r9773.31	1-Signal: Zwangsdynamisierung ist erforderlich Signal für die übergeordnete Steuerung.

6.8.3.8 Einstellungen aktivieren und Digitaleingänge kontrollieren

Einstellungen aktivieren

Voraussetzung

Sie sind mit STARTER oder Startdrive online.

Vorgehen mit STARTER



Um die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Schaltfläche "Parameter kopieren", um ein redundantes Abbild Ihrer Einstellungen im Umrichter zu erzeugen.



2. Wählen Sie die Schaltfläche "Einstellungen aktivieren".
3. Wenn das Passwort in Werkseinstellung ist, folgt die Aufforderung, das Passwort zu ändern.
Wenn Sie ein unzulässiges Passwort vorgeben, bleibt das alte Passwort erhalten.
4. Bestätigen Sie die Abfrage zur Sicherung Ihrer Einstellungen (RAM nach ROM kopieren).
5. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
6. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter spannungslos sind.
7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.



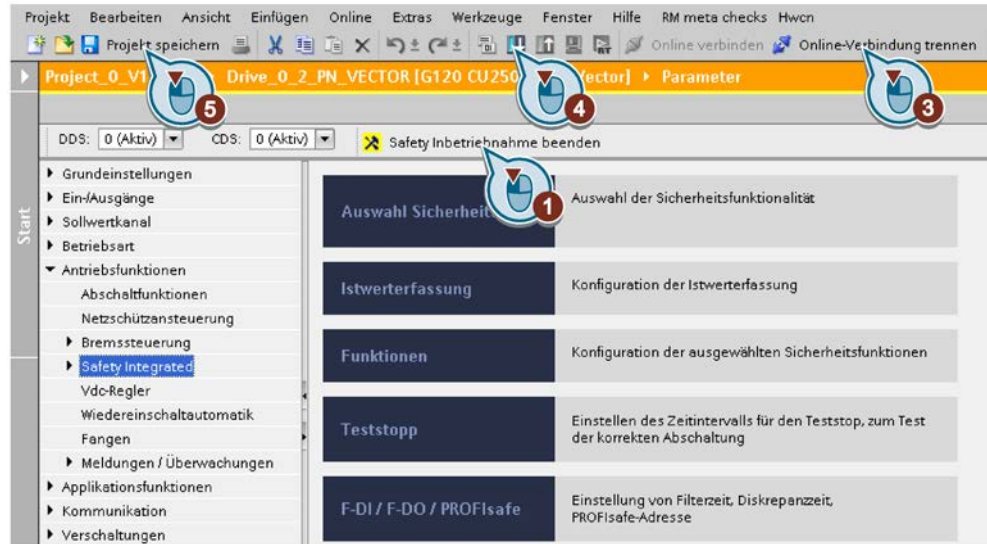
Ihre Einstellungen sind jetzt aktiv.

Vorgehen mit Startdrive



1 Um die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen im Antrieb zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Schaltfläche "Safety Inbetriebnahme beenden".



2. Bestätigen Sie die Abfrage zur Sicherung Ihrer Einstellungen (RAM nach ROM kopieren).

3. Trennen Sie die Online-Verbindung.

4. Wählen Sie die Schaltfläche "Laden von Gerät (Software)".

5. Speichern Sie das Projekt.

6. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.

7. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter spannungslos sind.

8. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.



Ihre Einstellungen sind jetzt aktiv.

Parameter	Beschreibung
p9700 = D0 hex	SI Kopierfunktion (Werkseinstellung: 0) Kopierfunktion SI-Parameter starten.
p9701 = DC hex	Datenänderung bestätigen (Werkseinstellung: 0) SI-Basic Parameteränderung bestätigen.
p0010 = 0	Antrieb Inbetriebnahme Parameterfilter 0: Bereit
p0971 = 1	Parameter speichern 1: Antriebsobjekt speichern (RAM nach ROM kopieren) Nachdem der Umrichter die Parameter netzausfallsicher gesichert hat, wird p0971 = 0.

Verschaltung der Digitaleingänge kontrollieren

Die gleichzeitige Verschaltung von Digitaleingängen mit einer Sicherheitsfunktion und einer "Standard"-Funktion kann zu unerwartetem Verhalten des Antriebs führen.

Wenn Sie Sicherheitsfunktionen im Umrichter über Digitaleingänge ansteuern, müssen Sie kontrollieren, ob diese Digitaleingänge mit einer "Standard"-Funktion verschaltet sind.

Vorgehen mit STARTER



1 Um zu kontrollieren, ob die sicheren Eingänge ausschließlich für die Sicherheitsfunktionen verwendet sind, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im Projektnavigator die Ein-/Ausgänge.
2. Wählen Sie die Maske für die Digitaleingänge.
3. Entfernen Sie alle Verschaltungen der Digitaleingänge, die Sie als sicheren Eingang F-DI nutzen:

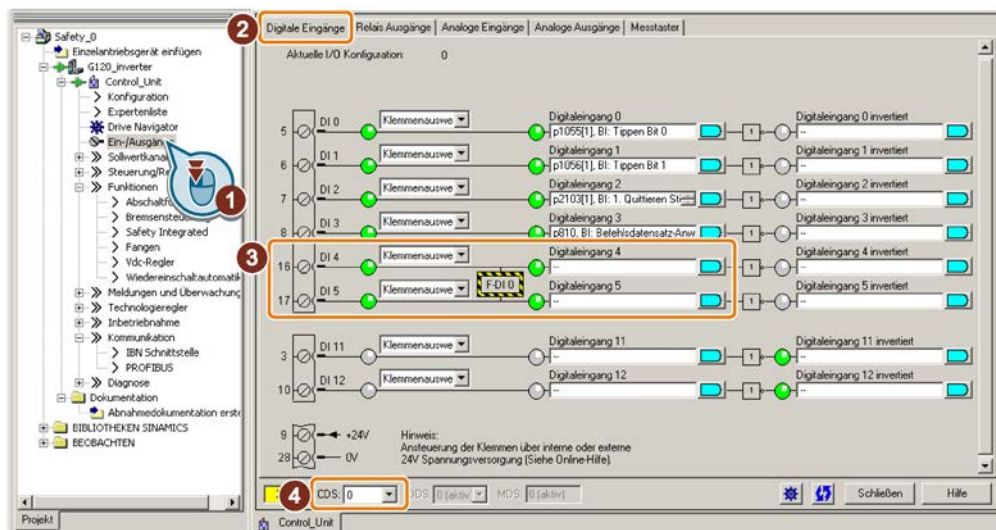


Bild 6-74 Verschaltungen der Digitaleingänge DI 4 und DI 5 entfernen

4. Wenn Sie die Umschaltung der Befehlsdatensätze (Control Data Set, CDS) nutzen, müssen Sie die Verschaltungen der Digitaleingänge für alle CDS löschen.

Die Beschreibung der CDS-Umschaltung finden Sie in der Betriebsanleitung.



Sie haben sichergestellt, dass die sicheren Eingänge nur Sicherheitsfunktionen im Umrichter ansteuern.

Vorgehen mit Startdrive



1 Um zu kontrollieren, ob die sicheren Eingänge ausschließlich für die Sicherheitsfunktionen verwendet sind, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Maske für die Digitaleingänge.
2. Entfernen Sie alle Verschaltungen der Digitaleingänge, die Sie als sicheren Eingang F-DI nutzen:



3. Wenn Sie die Umschaltung der Befehlsdatensätze (Control Data Set, CDS) nutzen, müssen Sie die Verschaltungen der Digitaleingänge für alle CDS löschen.

Die Beschreibung der CDS-Umschaltung finden Sie in der Betriebsanleitung.



Sie haben sichergestellt, dass die sicheren Eingänge nur Sicherheitsfunktionen im Umrichter ansteuern.

6.8.3.9 Abnahme - Abschluss der Inbetriebnahme

Was ist eine Abnahme?

Ein Maschinenhersteller ist für die einwandfreie Funktion seiner Maschine oder Anlage verantwortlich. Nach der Inbetriebnahme muss der Maschinenhersteller daher die Funktionen prüfen oder durch Fachpersonal prüfen lassen, die ein erhöhtes Risiko für Sach- oder Personenschäden beinhalten. Diese Abnahme oder Validierung ist z. B. auch in der europäischen Maschinenrichtlinie gefordert und besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen:

- Die sicherheitsrelevanten Funktionen und Maschinenteile prüfen.
→ **Abnahmetest.**
- Ein "Abnahmeprotokoll" erstellen, aus dem die Prüfergebnisse hervorgehen.
→ **Dokumentation.**

Informationen zur Validierung liefern z. B. die harmonisierten europäischen Normen EN ISO 13849-1 und EN ISO 13849-2.

Abnahmetest der Maschine oder Anlage

Der Abnahmetest prüft, ob die sicherheitsrelevanten Funktionen in der Maschine oder Anlage richtig funktionieren. Auch die Dokumentation der in Sicherheitsfunktionen eingesetzten Komponenten kann Hinweise auf notwendige Prüfungen enthalten.

Die Prüfung der sicherheitsrelevanten Funktionen enthält z. B. die folgenden Punkte:

- Sind alle Sicherheitseinrichtungen, z. B. Schutztürüberwachungen, Lichtschranken oder Not-Endschalter, angeschlossen und betriebsbereit?
- Reagiert die übergeordnete Steuerung wie erwartet auf die sicherheitsrelevanten Rückmeldungen des Umrichters?
- Passen die Einstellungen des Umrichters zur projektierten sicherheitsrelevanten Funktion in der Maschine?

Abnahmetest des Umrichters

Ein Teil des Abnahmetests der gesamten Maschine oder Anlage ist der Abnahmetest des Umrichters.

Der Abnahmetest des Umrichters prüft, ob die antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen passend zur projektierten Sicherheitsfunktion der Maschine eingestellt sind.



Empfohlener Abnahmetest (Seite 516)

Dokumentation des Umrichters

Für den Umrichter ist Folgendes zu dokumentieren:

- Die Ergebnisse der Abnahmetests.
- Die Einstellungen der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen.

Das Inbetriebname-Tool STARTER protokolliert bei Bedarf die Einstellungen der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen.



Dokumente für die Abnahme (Seite 354)

Die Dokumentation ist gegenzuzeichnen.

Wer darf den Abnahmetest des Umrichters durchführen?

Zum Abnahmetest des Umrichters berechtigt sind vom Maschinenhersteller befugte Personen, die mit ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnis der sicherheitsrelevanten Funktionen die Abnahme in angemessener Weise durchführen können.

Reduzierte Abnahme nach Funktionserweiterungen

Eine vollständige Abnahme ist nur nach der Erstinbetriebnahme erforderlich. Für Erweiterungen der Sicherheitsfunktionen genügt eine reduzierte Abnahme.

Maßnahme	Abnahme	
	Abnahmetest	Dokumentation
Funktionserweiterung der Maschine (zusätzlicher Antrieb).	Ja. Prüfen Sie nur die Sicherheitsfunktionen des neuen Antriebs.	<ul style="list-style-type: none">• Maschinenübersicht ergänzen• Umrichterdaten ergänzen• Funktionstabelle ergänzen• Neue Checksummen protokollieren• Gegenzeichnung
Übertragung der Einstellungen des Umrichters auf weitere identische Maschinen über Serieninbetriebnahme.	Nein. Prüfen Sie nur die Ansteuerung aller Sicherheitsfunktionen.	<ul style="list-style-type: none">• Maschinenbeschreibung ergänzen• Checksummen kontrollieren• Firmwareversionen kontrollieren

Dokumente für die Abnahme

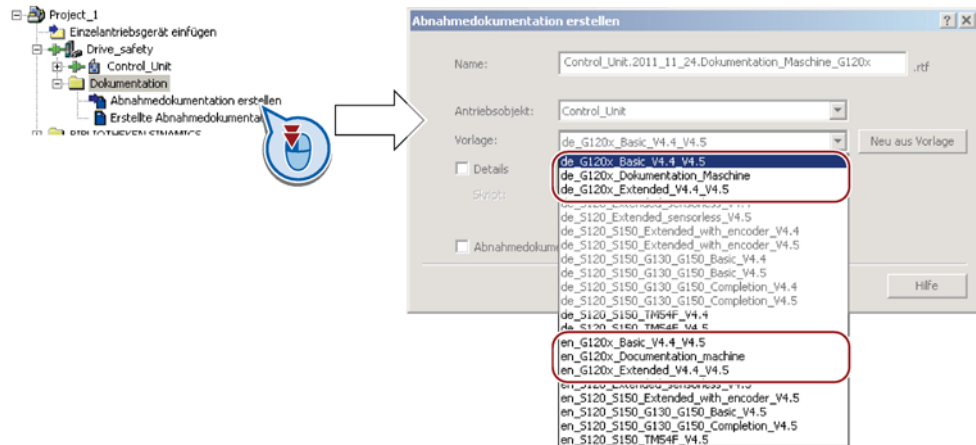
Der STARTER stellt Ihnen eine Reihe von Dokumenten zur Verfügung, die als Empfehlung für die Abnahme der Sicherheitsfunktionen zu verstehen sind.

Vorgehen



- 1 Um die Abnahmedokumentation des Antriebs mit dem STARTER zu erstellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

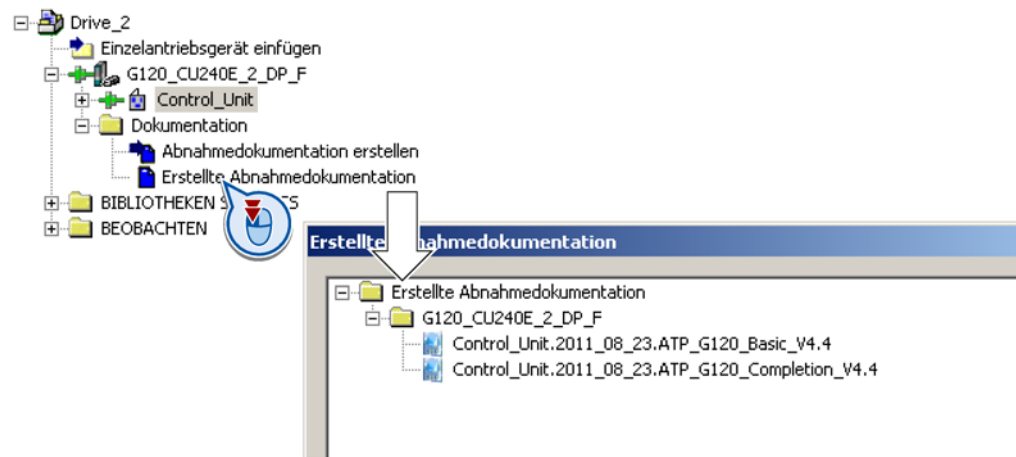
1. Wählen Sie im STARTER "Abnahmedokumentation erstellen":



Der STARTER enthält Vorlagen in deutscher und englischer Sprache.


2. Wählen Sie die passende Vorlage und erstellen Sie ein Protokoll für jeden Antrieb Ihrer Maschine bzw. Anlage:
 - Vorlage für die Maschinendokumentation:
 - de_G120x_Dokumentation_Maschine: Deutsche Vorlage.
 - en_G120x_Dokumentation_machine: Englische Vorlage.
 - Protokoll der Einstellungen für die Basisfunktionen ab Firmware-Version V4.4:
 - de_G120x_Basic_V4.4...: Deutsches Protokoll.
 - en_G120x_Basic_V4.4...: Englischs Protokoll.

3. Laden Sie die erstellten Protokolle zur Archivierung und die Maschinen-Dokumentation zur weiteren Bearbeitung:



4. Archivieren Sie die Protokolle und die Maschinen-Dokumentation.

☐ Sie haben die Dokumente für die Abnahme der Sicherheitsfunktionen erzeugt.

 Abnahme der Sicherheitsfunktionen (Seite 516)

6.9 Umschalten zwischen unterschiedlichen Einstellungen

Es gibt Anwendungen, in denen unterschiedliche Einstellungen des Umrichters nötig sind.

Beispiel:

Sie betreiben unterschiedliche Motoren an einem Umrichter. Je nach Motor muss der Umrichter mit den zugehörigen Motordaten und dem passenden Hochlaufgeber arbeiten.

Antriebsdatensätze (Drive Data Set, DDS)

Sie können einige Funktionen des Umrichters unterschiedlich einstellen und zwischen den unterschiedlichen Einstellungen umschalten.

Die zugehörigen Parameter sind indiziert (Index 0, 1, 2 oder 3). Über Steuerbefehle wählen Sie einen der vier Indizes und damit eine der vier gespeicherten Einstellungen aus.

Die Einstellungen im Umrichter mit demselben Index heißen Antriebsdatensatz.

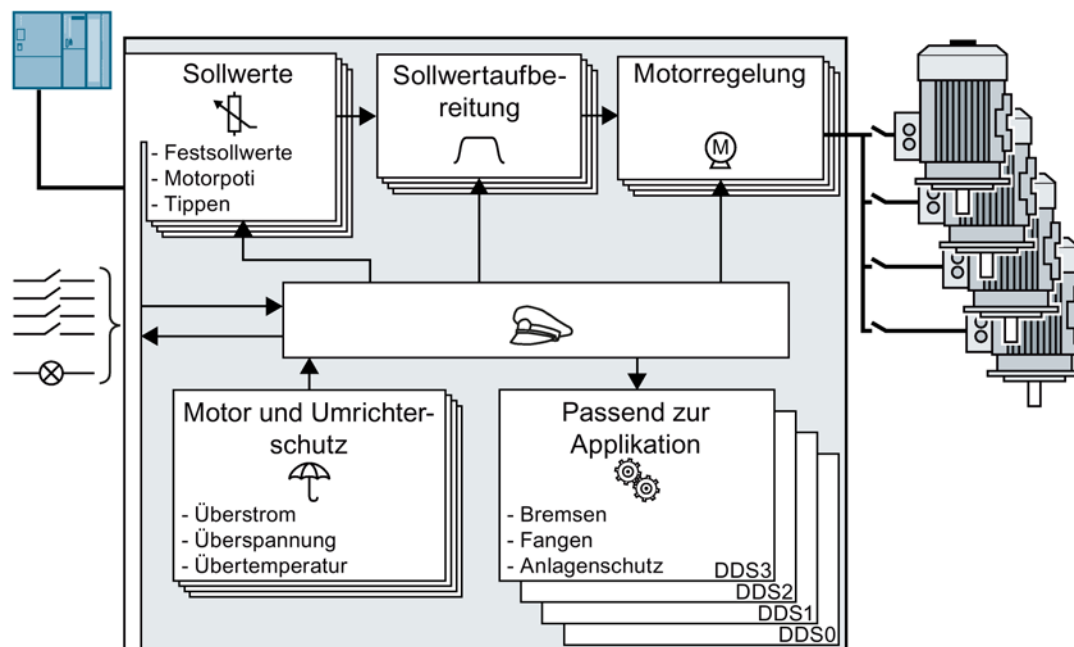


Bild 6-75 Zwischen unterschiedlichen Einstellungen umschalten mit Antriebsdatensätzen (DDS)

Mit dem Parameter p0180 legen Sie die Anzahl der Antriebsdatensätze (1 ... 4) fest.

Tabelle 6- 53 Anzahl der **Antriebsdatensätze** wählen

Parameter	Beschreibung
p0010 = 15	Antriebsinbetriebnahme: Datensätze
p0180	Antriebsdatensätze (DDS) Anzahl (Werkseinstellung: 1)
p0010 = 0	Antriebsinbetriebnahme: Bereit

Tabelle 6- 54 Parameter für die Umschaltung der Antriebsdatensätze:

Parameter	Beschreibung	
p0820[0...n]	Antriebsdatensatz-Anwahl DDS Bit 0	Wenn Sie mehrere Befehlsdatensätze CDS nutzen, müssen Sie diese Parameter für jeden CDS einstellen. Die Parameter sind über ihren Index jeweils einem CDS zugeordnet: CDS0: p0820[0], p0821[0] CDS1: p0820[1], p0821[1] ...
p0821[0...n]	Antriebsdatensatz-Anwahl DDS Bit 1	
p0826	Motorumschaltung Motornummer Jedem Antriebsdatensatz ist eine Motornummer zugeordnet: p0826[0] = Motornummer für Antriebsdatensatz 0. ... p0826[3] = Motornummer für Antriebsdatensatz 3. Wenn Sie mit verschiedenen Antriebsdatensätzen denselben Motor betreiben, müssen Sie in jeden Index des Parameters p0826 dieselbe Motornummer eintragen. In diesem Fall dürfen Sie die Antriebsdatensätze auch während des Betriebs umschalten. Wenn Sie unterschiedliche Motoren an einem Umrichter betreiben, müssen Sie die Motoren im Parameter p0826 nummerieren. In diesem Fall dürfen Sie Antriebsdatensätze nur im Zustand "Betriebsbereit" bei ausgeschaltetem Motor umschalten. Die Umschaltzeit beträgt ca. 50 ms.	
r0051	Anzeige der Nummer des aktuell wirksamen Antriebsdatensatzes	

Eine Übersicht aller Parameter, die zu den Antriebsdatensätzen gehören und umgeschaltet werden können, finden Sie im Listenhandbuch.

Tabelle 6- 55 Parameter zum Kopieren der Antriebsdatensätze

Parameter	Beschreibung
p0819[0]	Quell-Antriebsdatensatz
p0819[1]	Ziel-Antriebsdatensatz
p0819[2] = 1	Kopiervorgang starten

Weitere Informationen finden Sie in der Parameterliste und im Funktionsplan 8565 des Listenhandbuchs.

Daten sichern und Serieninbetriebnahme

Externe Datensicherung

Nach der Inbetriebnahme sind Ihre Einstellungen netzausfallsicher im Umrichter gespeichert.

Wir empfehlen Ihnen, die Einstellungen zusätzlich auf einem Speichermedium außerhalb des Umrichters zu sichern. Ohne Sicherung gehen Ihre Einstellungen bei einem Defekt des Umrichters verloren.



Control Unit tauschen ohne Datensicherung (Seite 394)

Es gibt folgende Speichermedien für Ihre Einstellungen:

- Speicherkarte
- PC/PG
- Operator Panel

Hinweis

Datensicherung über Operator Panels bei USB-Verbindung mit dem PG/PC nicht möglich

Wenn der Umrichter über ein USB-Kabel mit einem PG/PC verbunden ist, können Sie über ein Operator Panel keine Daten auf der Speicherkarte speichern.

- Trennen Sie die USB-Verbindung zwischen PG/PC und Umrichter, bevor Sie über ein Operator Panel Daten auf der Speicherkarte speichern.
-

Serieninbetriebnahme durchführen

Eine Serieninbetriebnahme ist die Inbetriebnahme mehrerer identischer Antriebe.

Voraussetzung

Die Control Unit, auf welche Sie die Einstellungen übertragen, hat die gleiche Artikelnummer und die gleiche oder eine höhere Firmware-Version wie die Quell-Control Unit.

Übersicht

Um eine Serieninbetriebnahme durchzuführen, müssen Sie folgendermaßen vorgehen:

1. Nehmen Sie den ersten Umrichter in Betrieb.
2. Sichern Sie die Einstellungen des ersten Umrichters auf einem externen Speichermedium.
3. Übertragen Sie die Einstellungen des ersten Umrichters über das Speichermedium auf einen anderen Umrichter.

7.1 Einstellungen sichern auf Speicherkarte

Welche Speicherkarten empfehlen wir?



Control Units (Seite 29)

Speicherkarten anderer Hersteller verwenden

Der Umrichter unterstützt nur Speicherkarten bis 2 GB. SDHC-Karten (SD High Capacity) und SDXC-Karten (SD Extended Capacity) sind nicht erlaubt.

Wenn Sie andere SD- oder MMC-Speicherkarten verwenden, müssen Sie die Speicherkarte folgendermaßen formatieren:

- MMC: Format FAT 16
 - Stecken Sie die Karte in einen Kartenleser ihres PC.
 - Kommando zum Formatieren:
format x: /fs:fat (x: Laufwerkskennung der Speicherkarte auf Ihrem PC)
- SD: Format FAT 16 oder FAT 32
 - Stecken Sie die Karte in einen Kartenleser ihres PC.
 - Kommando zum Formatieren:
format x: /fs:fat bzw. format x: /fs:fat32 (x: Laufwerkskennung der Speicherkarte auf Ihrem PC.)

Funktionsbeschränkungen mit Speicherkarten anderer Hersteller

Die folgenden Funktionen sind mit Speicherkarten anderer Hersteller nicht oder nur eingeschränkt möglich:

- Die Lizenzierung von Funktionen ist nur mit einer der empfohlenen Speicherkarten möglich.
- Der Know-how-Schutz ist nur mit einer der empfohlenen Speicherkarten möglich.
- Speicherkarten anderer Hersteller unterstützen unter Umständen nicht das Schreiben oder Lesen von Daten durch den Umrichter.

7.1.1 Einstellung auf Speicherkarte sichern

Wir empfehlen Ihnen, die Speicherkarte vor dem Einschalten des Umrichters zu stecken. Der Umrichter sichert seine Einstellungen immer auch auf einer gesteckten Karte.

Wenn Sie die Einstellung des Umrichters auf einer Speicherkarte sichern wollen, stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Automatisch sichern

Voraussetzungen

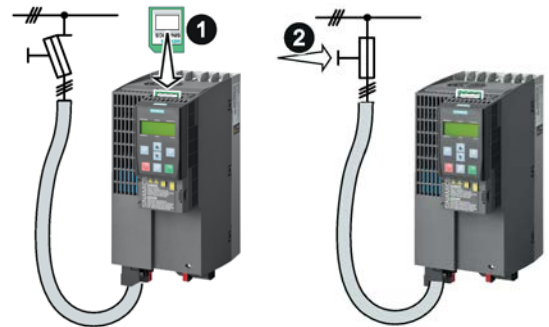
- Die Spannungsversorgung des Umrichters ist ausgeschaltet.
- Im Umrichter ist kein USB-Kabel gesteckt.

Vorgehen



Um Ihre Einstellungen automatisch zu sichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie eine leere Speicherkarte in den Umrichter.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Umrichters ein.



Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung kopiert der Umrichter seine geänderten Einstellungen auf die Speicherkarte.

Hinweis

Wenn die Speicherkarte nicht leer ist, übernimmt der Umrichter die Daten von der Speicherkarte. Sie überschreiben damit die Daten im Umrichter.

- Verwenden Sie für die erste automatische Sicherung Ihrer Einstellungen nur leere Speicherkarten.
-

Manuell sichern

Voraussetzungen

- Die Spannungsversorgung des Umrichters ist eingeschaltet.
- Im Umrichter steckt eine Speicherkarte.

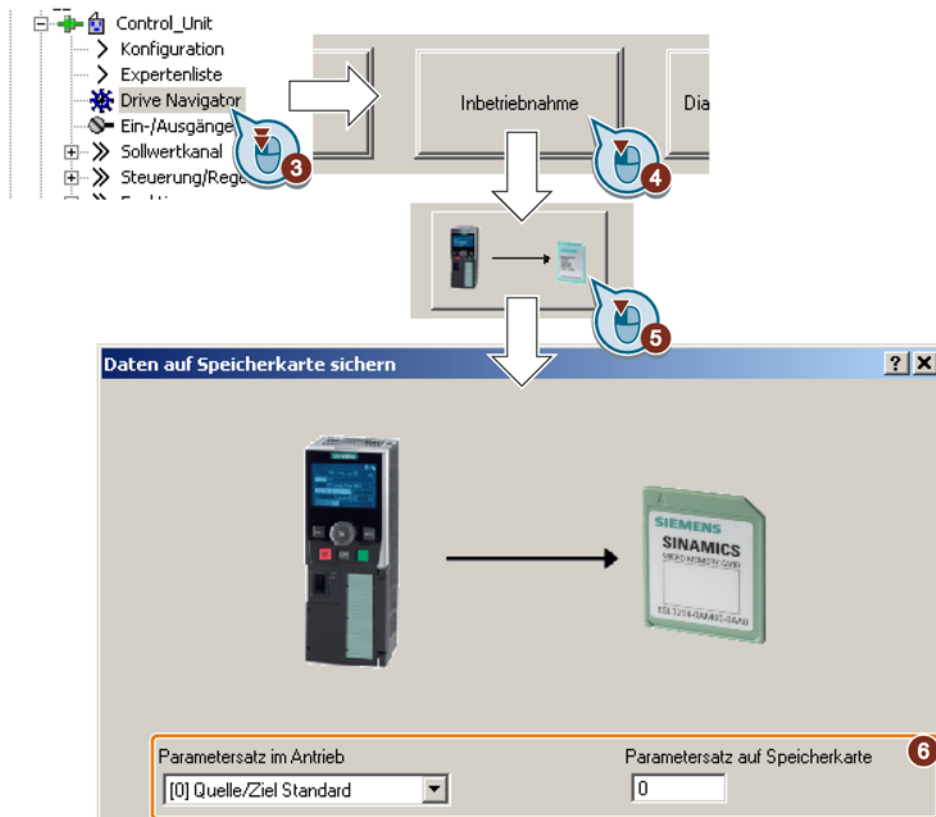


Vorgehen mit STARTER



Um Einstellungen auf einer Speicherkarte zu sichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Wählen Sie die Schaltfläche "RAM nach ROM kopieren"
3. Wählen Sie in Ihrem Antrieb den "Drive Navigator".



4. Wählen Sie die Schaltfläche "Inbetriebnahme".
5. Wählen Sie die Schaltfläche zum Übertragen der Einstellungen auf die Speicherkarte.
6. Wählen Sie die Einstellungen wie in der Abbildung und starten Sie die Datensicherung.

7. Warten Sie, bis der STARTER den Abschluss der Datensicherung meldet.
 8. Schließen Sie die Masken.
- Sie haben die Einstellungen des Umrichters auf der Speicherkarte gesichert.

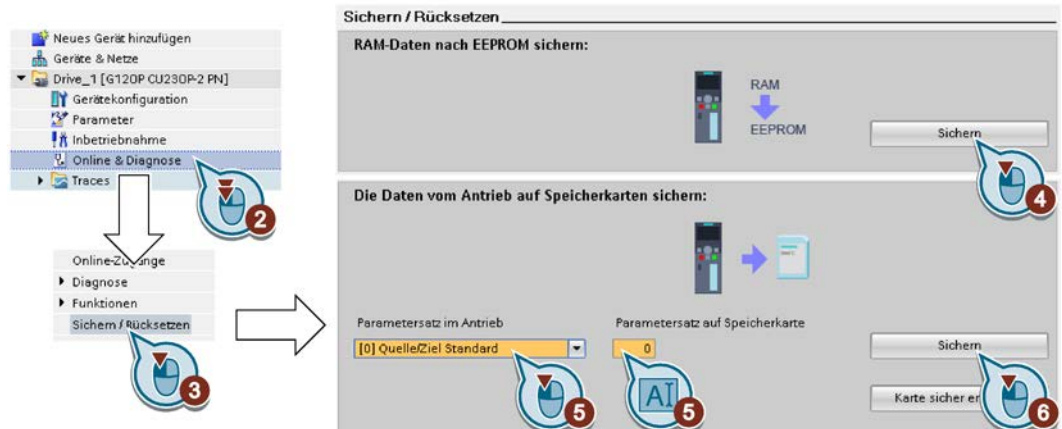
Vorgehen mit Startdrive



1
2

Um die Einstellungen des Umrichters auf einer Speicherkarte zu sichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Wählen Sie "Online & Diagnose".



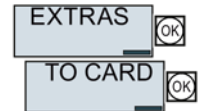
3. Wählen Sie "Sichern / Rücksetzen".
 4. Sichern Sie die Einstellungen im EEPROM des Umrichters.
 5. Wählen Sie die Einstellungen wie in der Abbildung.
 6. Starten Sie die Datensicherung.
 7. Warten Sie, bis Startdrive den Abschluss der Datensicherung meldet.
- Sie haben die Einstellungen des Umrichters auf einer Speicherkarte gesichert.

Vorgehen mit BOP-2

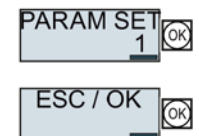


Um Einstellungen auf einer Speicherkarte zu sichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

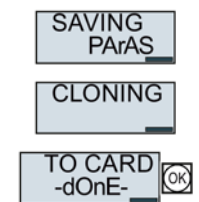
1. Falls eine USB-Leitung im Umrichter steckt, entfernen Sie die USB-Leitung.
2. Gehen Sie zum Menü "EXTRAS".
3. Wählen Sie im Menü "EXTRAS" - "TO CARD".



4. Stellen Sie die Nummer Ihrer Datensicherung ein. Auf der Speicherkarte können Sie 99 unterschiedliche Einstellungen sichern.
5. Starten Sie die Datenübertragung mit OK.



6. Warten Sie, bis der Umrichter die Einstellungen auf der Speicherkarte gesichert hat.



Sie haben die Einstellungen des Umrichters auf der Speicherkarte gesichert.

7.1.2 Einstellung von Speicherkarte übertragen

Automatisch übertragen

Voraussetzung

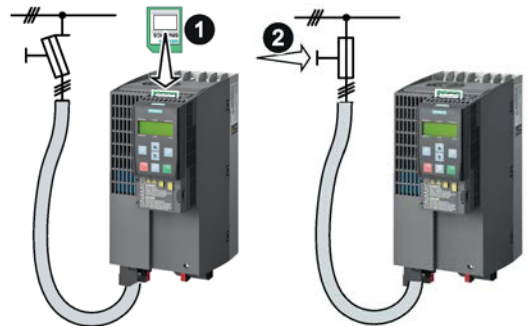
Die Spannungsversorgung des Umrichters ist ausgeschaltet.

Vorgehen



1 Um Ihre Einstellungen automatisch zu übertragen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie die Speicherkarte in den Umrichter.
2. Schalten Sie danach die Spannungsversorgung des Umrichters ein.



Wenn sich gültige Parameterdaten auf der Speicherkarte befinden, übernimmt der Umrichter die Daten von der Speicherkarte.

Manuell übertragen

Voraussetzungen

- Die Spannungsversorgung des Umrichters ist eingeschaltet.
- Im Umrichter steckt eine Speicherkarte.

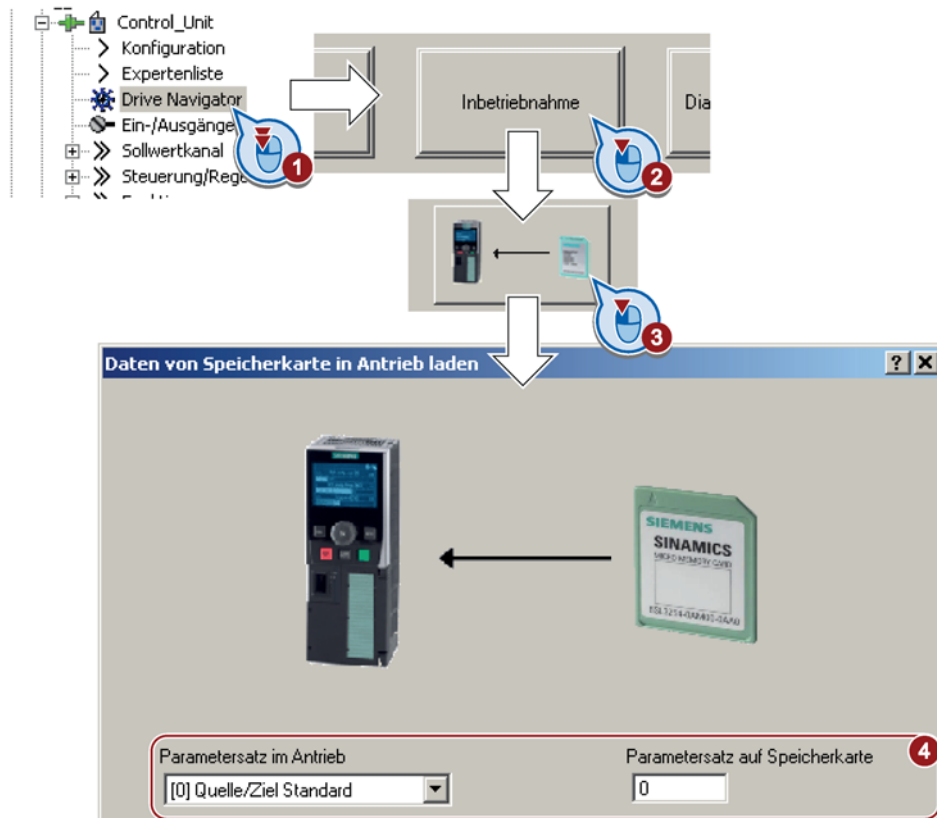


Vorgehen mit STARTER



Um Einstellungen von einer Speicherkarte in den Umrichter zu übertragen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online und wählen Sie in Ihrem Antrieb den "Drive Navigator".
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Inbetriebnahme".
3. Wählen Sie die Schaltfläche zum Übertragen der Daten von der Speicherkarte in den Umrichter.
4. Wählen Sie die Einstellungen wie in der Abbildung und starten Sie die Datensicherung.



5. Warten Sie, bis der STARTER den Abschluss der Datensicherung meldet.
6. Schließen Sie die Masken.
7. Gehen Sie offline.
8. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
9. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
10. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

- ☐ Sie haben Ihre Einstellungen von einer Speicherkarte in den Umrichter übertragen.

Vorgehen mit Startdrive



1
2

Um Einstellungen von einer Speicherkarte in den Umrichter zu übertragen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Wählen Sie "Online & Diagnose".
3. Wählen Sie "Sichern / Rücksetzen".



4. Wählen Sie die Einstellungen wie in der Abbildung.
5. Starten Sie die Datenübertragung.
6. Warten Sie, bis Startdrive den Abschluss der Datenübertragung meldet.
7. Gehen Sie offline.
8. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
9. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
10. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.



Sie haben Ihre Einstellungen von einer Speicherkarte in den Umrichter übertragen.

Vorgehen mit dem BOP-2



1
2

Um Einstellungen von einer Speicherkarte in den Umrichter zu übertragen, gehen Sie folgendermaßen vor

1. Falls eine USB-Leitung im Umrichter steckt, entfernen Sie die USB-Leitung.
2. Gehen Sie zur Menüebene "EXTRAS".
3. Wählen Sie im Menü "EXTRAS" - "FROM CRD".
4. Stellen Sie die Nummer Ihrer Datensicherung ein. Auf der Speicherkarte können Sie 99 unterschiedliche Einstellungen sichern.
5. Starten Sie die Datenübertragung mit OK.
6. Warten Sie, bis der Umrichter die Einstellungen von der Speicherkarte übertragen hat.
7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
8. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
9. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

EXTRAS OK

FROM CRD OK

PARAM SET 1 OK

ESC / OK OK

CLONING

FROM CRD -dOnE- OK



Sie haben die Einstellungen von der Speicherkarte in den Umrichter übertragen.

7.1.3 Speicherkarte sicher entfernen

ACHTUNG

Datenverlust bei unsachgemäßem Umgang mit der Speicherkarte

Wenn Sie die Speicherkarte bei eingeschaltetem Umrichter entfernen, ohne die Funktion "Sicheres Entfernen" auszuführen, können Sie das Dateisystem auf der Speicherkarte zerstören. Die Daten auf der Speicherkarte sind verloren. Die Speicherkarte ist erst nach einem Formatieren wieder funktionsfähig.

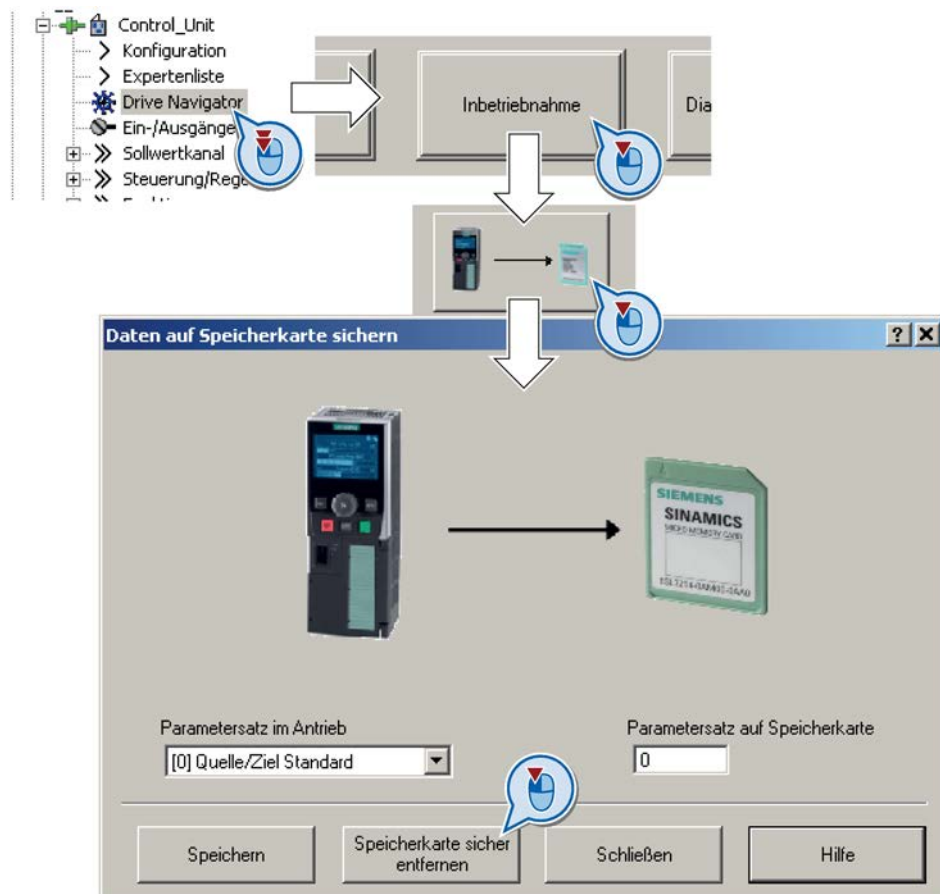
- Entfernen Sie die Speicherkarte nur über die Funktion "Sicheres Entfernen".

Vorgehen mit STARTER



Um die Speicherkarte sicher zu entfernen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Wählen Sie im Drive Navigator die folgenden Maske:



3. Wählen Sie die Schaltfläche zum sicheren Entfernen der Speicherkarte.

Der STARTER meldet, ob Sie die Speicherkarte aus dem Umrichter entfernen dürfen.



Sie haben die Speicherkarte sicher aus dem Umrichter entfernt.

Vorgehen mit Startdrive



Um die Speicherkarte sicher zu entfernen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im Drive Navigator die folgenden Maske:



2. Wählen Sie die Schaltfläche zum sicheren Entfernen der Speicherkarte.

Startdrive meldet, ob Sie die Speicherkarte aus dem Umrichter entfernen dürfen.



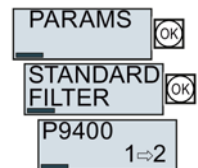
Sie haben die Speicherkarte sicher aus dem Umrichter entfernt.

Vorgehen mit dem BOP-2



Um die Speicherkarte mit dem BOP-2 sicher zu entfernen, gehen Sie folgendermaßen vor:

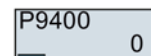
1. Gehen Sie zum Parameter p9400. Wenn eine Speicherkarte korrekt gesteckt ist, ist p9400 = 1.
2. Setzen Sie p9400 = 2.



3. Der Umrichter setzt p9400 = 3 oder p9400 = 100.
 - p9400 = 3: Sie dürfen die Speicherkarte aus dem Umrichter entfernen.
 - p9400 = 100: Sie dürfen die Speicherkarte nicht entfernen. Warten Sie einige Sekunden und setzen Sie nochmals p9400 = 2.



4. Entfernen Sie die Speicherkarte. Nach dem Entfernen der Speicherkarte ist p9400 = 0.




Sie haben die Speicherkarte mit dem BOP-2 sicher entfernt.

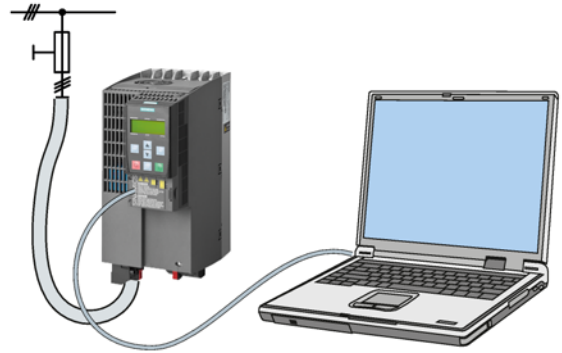
7.2 Einstellungen sichern auf einem PC

Sie können die Einstellungen des Umrichters in ein PG oder einen PC übertragen oder umgekehrt die Daten von PG/PC in den Umrichter übernehmen.

Voraussetzungen


- Die Versorgungsspannung des Umrichters ist eingeschaltet.
- Sie haben eines der Inbetriebnahme-Werkzeuge STARTER oder Startdrive auf Ihrem PG/PC installiert.





 Werkzeuge zur Inbetriebnahme des Umrichters (Seite 51)



Umrichter → PC/PG


Vorgehen mit STARTER

 1 Um die Einstellungen mit STARTER zu sichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online: .
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Projekt ins PG laden": .
3. Sichern Sie das Projekt: .
4. Warten Sie, bis der STARTER den Abschluss der Datensicherung meldet.
5. Gehen Sie offline: .

 Sie haben die Einstellungen mit STARTER gesichert.

Vorgehen mit Startdrive

 1 Um die Einstellungen mit Startdrive zu sichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Wählen Sie "Online" > "Gerät in PG/PC laden...".
3. Sichern Sie das Projekt mit "Projekt" > "Speichern".
4. Warten Sie, bis Startdrive den Abschluss der Datensicherung meldet.
5. Gehen Sie offline.

 Sie haben die Einstellungen mit Startdrive gesichert.





PC/PG → Umrichter

Das Vorgehen hängt davon ab, ob Sie auch Einstellungen von Sicherheitsfunktionen übertragen oder nicht.

Vorgehen mit STARTER ohne frei gegebene Sicherheitsfunktionen



1 Um die Einstellungen mit STARTER vom PG auf den Umrichter zu übertragen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online: .
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Projekt ins Zielsystem laden": .
3. Warten Sie, bis der STARTER den Abschluss des Ladevorgangs meldet.
4. Wählen Sie zum netzausfallsicheren Speichern der Daten im Umrichter die Schaltfläche "RAM nach ROM kopieren": .
5. Gehen Sie offline: .



Sie haben die Einstellungen mit STARTER vom PG auf den Umrichter übertragen.

Vorgehen mit Startdrive ohne frei gegebene Sicherheitsfunktionen



1 Um die Einstellungen mit Startdrive vom PG auf den Umrichter zu übertragen, gehen Sie folgendermaßen vor:



1. Gehen Sie online.
2. Wählen Sie im Kontextmenü "Laden in Gerät" > "Hardware und Software".
3. Warten Sie, bis Startdrive den Abschluss des Ladevorgangs meldet.
4. Gehen Sie offline.
5. Bestätigen Sie den aufgeblendeten Dialog mit "Ja", um die Daten im Umrichter netzausfallsicher zu speichern (RAM nach ROM kopieren).

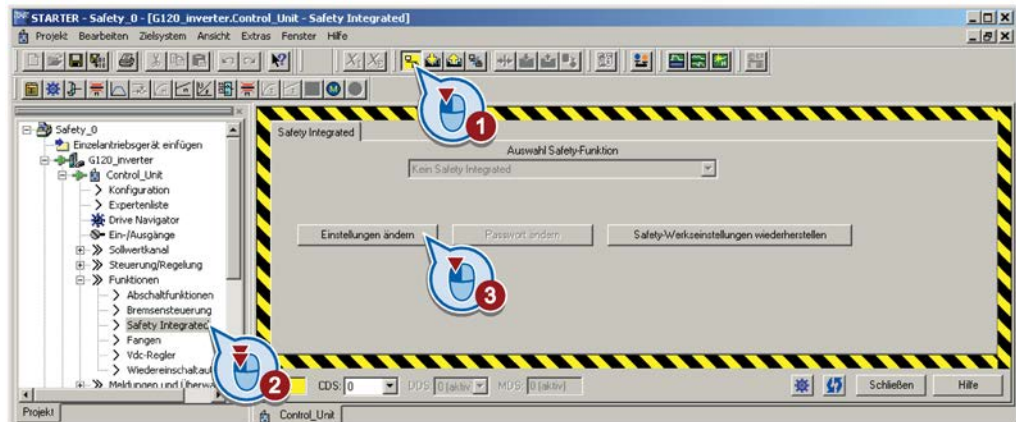


Sie haben die Einstellungen mit Startdrive vom PG auf den Umrichter übertragen.

Vorgehen mit STARTER bei frei gegebenen Sicherheitsfunktionen

1 Um die Einstellungen mit STARTER vom PG auf den Umrichter zu übertragen und die Sicherheitsfunktionen zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online: .
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Projekt ins Zielsystem laden": .
3. Rufen Sie die STARTER-Maske für die Sicherheitsfunktionen auf.





Sie haben die Einstellungen vom PG auf den Umrichter übertragen.

Um die Sicherheitsfunktionen zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Schaltfläche "Parameter kopieren".
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Einstellungen aktivieren".



3. Wählen Sie zum Speichern der Daten im Umrichter die Schaltfläche "RAM nach ROM kopieren": .
4. Gehen Sie offline: .
5. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
6. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein. Erst nach diesem Power-On-Reset werden Ihre Einstellungen wirksam.



Sie haben die Einstellungen mit STARTER vom PG auf den Umrichter übertragen und die Sicherheitsfunktionen aktiviert.

Vorgehen mit Startdrive



1 Um die Einstellungen mit Startdrive vom PG auf den Umrichter zu übertragen und die Sicherheitsfunktionen zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor::

1. Speichern Sie das Projekt.
2. Wählen Sie "Laden in Gerät".

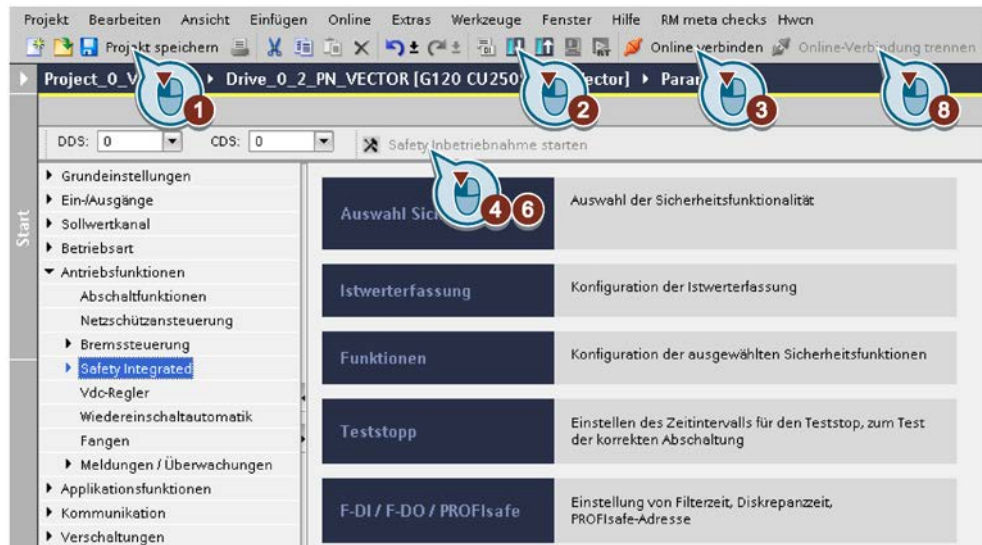


Bild 7-1 Einstellungen aktivieren Startdrive

3. Verbinden Sie Startdrive online mit dem Antrieb.
4. Wählen Sie die Schaltfläche "Safety Inbetriebnahme starten".
5. Geben Sie das Passwort der Sicherheitsfunktionen ein.
Wenn das Passwort in Werkseinstellung ist, folgt die Aufforderung, das Passwort zu ändern.
Wenn Sie ein unzulässiges Passwort vorgeben, bleibt das alte Passwort erhalten.
6. Wählen Sie die Schaltfläche "Safety Inbetriebnahme beenden".
7. Bestätigen Sie die Abfrage zur Sicherung Ihrer Einstellungen (RAM nach ROM kopieren).
8. Trennen Sie die Online-Verbindung.
9. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
10. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter spannungslos sind.
11. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.



Sie haben die Einstellungen mit Startdrive vom PG auf den Umrichter übertragen und die Sicherheitsfunktionen aktiviert.

7.3 Einstellungen sichern auf einem Operator Panel

Sie können die Einstellungen des Umrichters auf das Operator Panel BOP-2 übertragen oder umgekehrt die Daten vom BOP-2 in den Umrichter übernehmen.

Voraussetzung

Die Versorgungsspannung des Umrichters ist eingeschaltet.

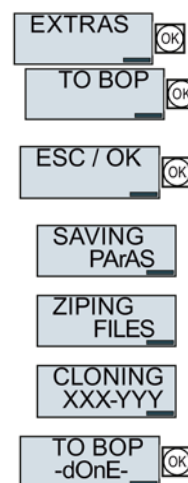
Umrichter → BOP-2

Vorgehen



Um die Einstellungen auf dem BOP-2 zu sichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie zur Menüebene "EXTRAS".
2. Wählen Sie im Menü "EXTRAS" - "TO BOP".
3. Starten Sie die Datenübertragung mit OK.
4. Warten Sie, bis der Umrichter die Einstellungen auf dem BOP-2 gesichert hat.



- ☐ Sie haben die Einstellungen auf dem BOP-2 gesichert.

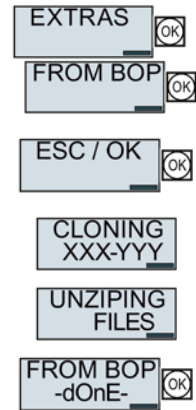
BOP-2 → Umrichter

Vorgehen



Um die Einstellungen in den Umrichter zu übertragen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie zur Menüebene "EXTRAS".
2. Wählen Sie im Menü "EXTRAS" - "FROM BOP".
3. Starten Sie die Datenübertragung mit OK.
4. Warten Sie, bis der Umrichter die Einstellungen in den Umrichter geschrieben hat.
Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.



Sie haben die Einstellungen in den Umrichter übertragen.

7.4 Weitere Möglichkeiten zum Sichern von Einstellungen

Neben der Standard-Einstellung besitzt der Umrichter interne Speicher für die Sicherung dreier weiterer Einstellungen.

Auf der Speicherkarte können Sie neben der Standard-Einstellung des Umrichters 99 weitere Einstellungen sichern.



Weitere Informationen finden Sie im Internet: Speichermöglichkeiten
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/43512514>).

7.5 Schreib- und Know-How-Schutz

Der Umrichter bietet die Möglichkeit, die eigenen Projektierungseinstellungen gegen Änderung oder Kopieren zu schützen.

Dazu gibt es die Methoden Schreibschutz und Know-how-Schutz.

7.5.1 Schreibschutz

Der Schreibschutz verhindert das versehentliche Ändern der Einstellungen im Umrichter. Wenn Sie mit einem PC-Tool wie dem STARTER arbeiten, wirkt der Schreibschutz nur online. Das Offline-Projekt ist nicht schreibgeschützt.

Der Schreibschutz gilt für alle Anwender-Schnittstellen:

- Operator Panel BOP-2 und IOP
- PC-Tool STARTER oder Startdrive
- Parameter-Änderungen über einen Feldbus


Der Schreibschutz ist nicht durch ein Passwort geschützt.

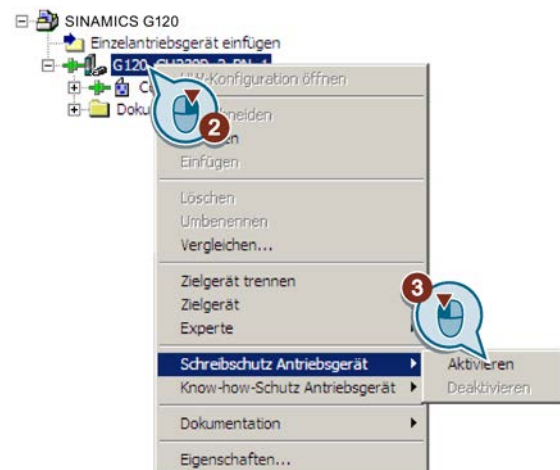
Schreibschutz aktivieren und deaktivieren

Vorgehen mit STARTER



Um den Schreibschutz zu aktivieren oder deaktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie online.
2. Öffnen Sie das Kontextmenü des Umrichters.
3. Aktivieren oder deaktivieren Sie den Schreibschutz.
4. Um die Einstellungen netzausfallsicher zu übernehmen, wählen Sie die Schaltfläche "RAM nach ROM kopieren" .



Sie haben den Schreibschutz aktiviert oder deaktiviert.

Parameter		
r7760	Schreibschutz/Know-how-Schutz Status	
	.00	Schreibschutz aktiv
p7761	Schreibschutz (Werkseinstellung: 0)	
	0:	Schreibschutz deaktivieren
	1:	Schreibschutz aktivieren

Ausnahmen vom Schreibschutz

Einige Funktionen sind vom Schreibschutz ausgenommen, z. B.:

- Schreibschutz aktivieren/deaktivieren
- Ändern der Zugriffsstufe (p0003)
- Parameter speichern (p0971)
- Speicherkarte sicher entfernen (p9400)
- Rücksetzen auf Werkseinstellung
- Übernahme der Einstellungen von einer externen Datensicherung, z. B. Upload von einer Speicherkarte in den Umrichter.

Die einzelnen Parameter, die vom Schreibschutz ausgenommen sind, finden Sie im Listenhandbuch im Abschnitt "Parameter für Schreibschutz und Know-how-Schutz".

Hinweis

Schreibschutz bei Multimaster-Feldbussystemen

Über Multimaster-Feldbussysteme (z. B. CAN, BACnet) sind Parameter trotz aktivem Schreibschutz änderbar. Damit der Schreibschutz auch bei Zugriff über diese Feldbusse wirksam ist, müssen Sie zusätzlich p7762 = 1 setzen.

Diese Einstellung ist im STARTER nur über die Expertenliste möglich.

7.5.2 Know-How-Schutz

Know-how-Schutz

Der Know-how-Schutz dient dazu, das Projektierungs-Know-how zu verschlüsseln und gegen Änderung oder Vervielfältigung zu schützen.

Die Einstellungen des Umrichters sind durch ein Passwort geschützt.

Bei Verlust des Passwortes ist nur noch Werkseinstellung möglich.

Der aktive Know-how-Schutz bewirkt Folgendes:

- Alle Einstell-Parameter sind unsichtbar.
- Parameter sind mit keinem Inbetriebnahme-Werkzeug änderbar, z. B. Operator Panel oder STARTER.
- Der Download von Umrichter-Einstellungen mit dem Starter oder über eine Speicherkarte ist nicht möglich
- Die Nutzung der Trace-Funktion im STARTER ist nicht möglich.
- Alarmhistorie löschen
- Die STARTER-Dialogmasken sind gesperrt. Die Expertenliste im STARTER enthält nur noch Beobachtungsparameter.

Die Unterstützung durch den Technischen Support ist bei aktivem Know-how-Schutz nur mit Zustimmung des Maschinenherstellers möglich.

Kopierschutz

In Verbindung mit dem Kopierschutz sind die Einstellungen des Umrichters ausschließlich an eine einzige, fest definierte Hardware gekoppelt.

Der Know-how-Schutz mit Kopierschutz ist nur mit der empfohlenen Siemens-Karte möglich.



Control Units (Seite 29)

Ausnahmeliste

Der aktive Know-how-Schutz erlaubt es, eine Ausnahmeliste von Parametern zu definieren, auf die der Kunde zugreifen darf.

Wenn Sie den Parameter für das Passwort aus der Ausnahmeliste entfernen, ist der Know-how-Schutz nur noch durch Werkseinstellung rückgängig zu machen.

Aktionen, die auch bei aktivem Know-how-Schutz möglich sind

- Werkseinstellungen wiederherstellen
- Meldungen quittieren
- Meldungen anzeigen
- Meldungshistorie anzeigen
- Diagnosepuffer auslesen
- Umschalten auf Steuertafel (komplette Steuertafelfunktionalität: Steuerhoheit holen, alle Buttons und Einstellparameter)
- Upload (nur Parameter die trotz Know-how-Schutz zugänglich sind)

Die einzelnen Parameter, die vom Know-how-Schutz ausgenommen sind, finden Sie im Listenhandbuch im Abschnitt "Parameter für Schreibschutz und Know-how-Schutz".

Umrichter mit Know-how-Schutz in Betrieb nehmen

Vorgehen - Übersicht

1. Nehmen Sie den Umrichter in Betrieb
2. Erstellen Sie die Ausnahmeliste.



Ausnahmeliste (Seite 384)

3. Aktivieren Sie den Know-how-Schutz.



Know-how-Schutz (Seite 382)

4. Sichern Sie die Einstellungen im Umrichter durch RAM nach ROM kopieren.
5. Speichern Sie das Projekt auf dem Rechner/ PG. Sichern Sie auch eventuell weitere projektbezogene Daten, z. B. den Maschinentyp oder das Passwort, die für die Unterstützung des Endkunden erforderlich sind.

7.5.2.1 Einstellungen für den Know-how-Schutz

Know-how-Schutz aktivieren

Voraussetzungen

- Sie sind online.

Wenn Sie ein Projekt offline auf Ihrem Rechner erstellt haben, müssen Sie es in den Umrichter laden und online gehen.

- Sie haben die empfohlene Siemens-Karte gesteckt.



Control Units (Seite 29)

Vorgehen



Um den Know-how-Schutz zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

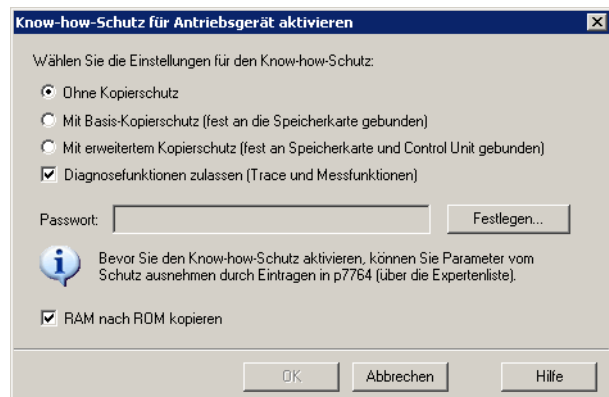
1. Selektieren Sie den Umrichter im STARTER-Projekt und wählen im Kontextmenü "Know-how-Schutz Antriebsgerät/Aktivieren ...".



Schreibschutz (Seite 378)

2. Geben Sie Ihr Passwort ein. Länge des Passworts: 1 ... 30 Zeichen.

Wir empfehlen Ihnen, für das Passwort nur Zeichen aus dem ASCII-Zeichenvorrat zu verwenden. Wenn Sie beliebige Zeichen für das Passwort verwenden, kann die Änderung der Windows-Spracheinstellungen nach Aktivieren des Know-how-Schutzes zu Störungen bei der späteren Passwortüberprüfung führen.



3. Wählen Sie in dieser Maske "RAM nach ROM kopieren". Damit speichern Sie Ihre Einstellungen netzausfallsicher.



Sie haben den Know-how-Schutz aktiviert.

Sichern der Einstellungen auf Speicherkarte

Bei aktiviertem Know-how-Schutz können Sie die Einstellungen über p0971 auf der Speicherkarte sichern.

Setzen Sie dazu p0971 = 1. Die Daten werden verschlüsselt auf die Speicherkarte geschrieben. Nach dem Speichern wird p0971 wieder auf 0 gesetzt.

Know-how-Schutz deaktivieren, Passwort löschen

Voraussetzungen


- Sie sind mit dem STARTER online.
- Sie haben die empfohlene Siemens-Karte gesteckt.

 Control Units (Seite 29)

Vorgehen



Um den Know-how-Schutz zu deaktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Selektieren Sie den Umrichter im STARTER-Projekt und öffnen über die rechte Maustaste das Dialogfenster "Know-how-Schutz Antriebsgerät/Deaktivieren ...".
 2. Wählen Sie dort die gewünschte Option.
 - Temporär: Nach Aus- und Einschalten der Stromversorgung ist der Know-how-Schutz wieder aktiv.
 - Endgültig: Wenn Sie "RAM nach ROM kopieren" wählen, löscht der Umrichter das Passwort sofort. Wenn Sie "RAM nach ROM kopieren" nicht wählen, löscht der Umrichter das Passwort beim nächsten Ausschalten der Versorgungsspannung.
 3. Geben Sie das Passwort ein und verlassen die Maske mit OK.
-  Sie haben den Know-how-Schutz deaktiviert.



Passwort ändern

Wählen Sie den Umrichter im STARTER-Projekt an und öffnen Sie die Dialogmaske über das Kontextmenü "Know-how-Schutz Antriebsgerät/Passwort ändern ...".




7.5.2.2 Ausnahmeliste für den Know-how-Schutz erstellen

Über die Ausnahmeliste können Sie als Maschinenhersteller dem Endkunden trotz Know-how-Schutz einzelne Einstellparameter zugänglich machen. Die Ausnahmeliste definieren Sie über die Parameter p7763 und p7764 in der Expertenliste. In p7763 legen Sie die Anzahl der Parameter für die Auswahlliste fest. In p7764 ordnen Sie den einzelnen Indizes die Parameternummern der Auswahlliste zu.

Vorgehen



Um die Anzahl der Parameter für die Auswahlliste zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Speichern Sie die Umrichtereinstellungen über einen Upload () auf dem Rechner/PG und gehen Sie offline ()
2. Stellen Sie im Projekt auf dem Rechner p7763 auf den gewünschten Wert.
3. Speichern Sie das Projekt.
4. Gehen Sie online und laden das Projekt in den Umrichter ()
5. Nehmen Sie jetzt die weiteren Einstellungen in p7764 vor.



Sie haben die Anzahl der Parameter für die Auswahlliste geändert.

Werkseinstellung für die Ausnahmeliste:

- p7763 = 1 (Auswahlliste enthält genau einen Parameter)
- p7764[0] = 7766 (Parameternummer für die Passwordeingabe)

Hinweis

Zugriff auf den Umrichter durch unvollständige Ausnahmeliste sperren

Wenn Sie den p7766 aus der Ausnahmeliste entfernen, können Sie kein Passwort mehr eingeben und damit den Know-how-Schutz nicht mehr deaktivieren.

Um wieder auf den Umrichter zugreifen zu können, müssen Sie in diesem Fall den Umrichter auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

Instandsetzen





8.1 Umrichterkomponenten tauschen

8.1.1 Übersicht zum Tausch von Umrichterkomponenten

Zulässiger Komponententausch

Im Falle einer dauerhaften Funktionsstörung müssen Sie Power Module oder Control Unit tauschen. Power Module und Control Unit des Umrichters lassen sich unabhängig voneinander tauschen.

In den folgenden Fällen dürfen Sie den Umrichter tauschen:

Tausch des Power Module		Tausch der Control Unit	
Ersatz:	Ersatz:	Ersatz:	Ersatz:
<ul style="list-style-type: none"> gleicher Typ gleiche Leistung 	<ul style="list-style-type: none"> gleicher Typ gleicher Frame Size <i>größere</i> Leistung 	<ul style="list-style-type: none"> gleicher Typ gleiche Firmware-Version 	<ul style="list-style-type: none"> gleicher Typ <i>höhere</i> Firmware-Version (z. B. FW V4.2 durch FW V4.3 ersetzen)
			
	Power Module und Motor müssen zueinander passen (Verhältnis der Bemessungsleistung von Motor und Power Module > 1/8)	Nach dem Tausch der Control Unit müssen Sie die Einstellungen des Umrichters wiederherstellen.	

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unkontrollierte Bewegungen des Antriebs

Der Tausch von Umrichtern unterschiedlichen Typs kann zu unkontrollierten Bewegungen des Antriebs führen.

- Nehmen Sie in allen Fällen, die laut obiger Tabelle nicht zugelassen sind, den Antrieb nach einem Umrichtertausch neu in Betrieb.

Besonderheit bei Kommunikation über PROFINET: Gerätetausch ohne Wechselmedium

Der Umrichter unterstützt die PROFINET-Funktionalität Gerätetausch ohne Wechselmedium: Nach dem Tausch der Control Unit erhält der Umrichter seinen Gerätenamen automatisch vom IO-Controller.

Unabhängig davon müssen Sie nach dem Tausch die Einstellungen des alten Umrichters auf den neuen Umrichter übertragen.

Details zum Gerätetausch ohne Wechselmedium finden Sie im Internet:



PROFINET-Systembeschreibung

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127>).

8.1.2 Control Unit tauschen mit freigegebener Sicherheitsfunktion

Control Unit tauschen mit Datensicherung auf Speicherkarte

Wenn Sie eine Speicherkarte mit Firmware verwenden, erhalten Sie nach dem Tausch eine exakte Kopie (Firmware und Einstellungen) der getauschten Control Unit.


Voraussetzung

Sie haben eine Speicherkarte mit den aktuellen Einstellungen der zu tauschenden Control Unit.

Vorgehen



Um die Control Unit zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Module und - falls vorhanden - die externe 24-V-Versorgung bzw. Spannung für die Digitalausgänge der Control Unit ab.
 2. Lösen Sie die Signalleitungen von der Control Unit.
 3. Demontieren Sie die defekte Control Unit.
 4. Nehmen Sie die Speicherkarte aus der alten Control Unit heraus und stecken diese in die neue Control Unit.
 5. Montieren Sie die neue Control Unit auf dem Power Module. Die neue Control Unit muss die gleiche Artikelnummer und die gleiche oder eine höhere Firmware-Version haben wie die ausgetauschte Control Unit.
 6. Schließen Sie die Signalleitungen der Control Unit wieder an.
 7. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
 8. Der Umrichter lädt die Einstellungen von der Speicherkarte.
 9. Prüfen Sie, was der Umrichter nach dem Laden meldet.
 - Warnung A01028:
Die geladenen Einstellungen sind nicht mit dem Umrichter kompatibel.
Löschen Sie die Warnung mit p0971 = 1 und nehmen Sie den Antrieb neu in Betrieb.
 - Störung F01641:
Quittieren Sie die Meldung.
Führen Sie einen **reduzierten** Abnahmetest durch.
-  Reduzierte Abnahme nach Komponententausch und Firmware-Änderung (Seite 408)



Sie haben die Control Unit getauscht und die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen von der Speicherkarte auf die neue Control Unit übertragen.

Control Unit tauschen mit Datensicherung im STARTER


Voraussetzung

Sie haben die aktuellen Einstellungen der zu tauschenden Control Unit mit dem STARTER auf einem PC gesichert.

Vorgehen



Um die Control Unit zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Module und - falls vorhanden - die externe 24-V-Versorgung bzw. die Spannung für die Digitalausgänge der Control Unit ab.
2. Lösen Sie die Signalleitungen der Control Unit.
3. Demontieren Sie die defekte Control Unit.
4. Montieren Sie die neue Control Unit auf dem Power Module.
5. Schließen Sie die Signalleitungen der Control Unit wieder an.
6. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
7. Öffnen Sie das zum Antrieb passende Projekt auf dem PC.
8. Gehen Sie online und übertragen Sie die Einstellungen vom PC in den Umrichter mit der Schaltfläche .
Nach dem Download meldet der Umrichter Störungen. Ignorieren Sie diese Störungen, da sie durch die folgenden Schritte automatisch quitiert werden.
9. Wählen Sie die Maske der Sicherheitsfunktionen.
10. Wählen Sie die Schaltfläche "Einstellungen ändern".
11. Wählen Sie die Schaltfläche "Einstellungen aktivieren".
12. Sichern Sie Ihre Einstellungen (RAM nach ROM kopieren).
13. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
14. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
15. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
16. Führen Sie einen **reduzierten** Abnahmetest durch.



Reduzierte Abnahme nach Komponententausch und Firmware-Änderung
(Seite 408)



Sie haben die Control Unit getauscht und die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen vom PC auf die neue Control Unit übertragen.

Control Unit tauschen mit Datensicherung im Startdrive

Voraussetzung

Sie haben die aktuellen Einstellungen der zu tauschenden Control Unit mit dem Startdrive auf einem PC gesichert.

Vorgehen



Um die Control Unit zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Module und - falls vorhanden - die externe 24-V-Versorgung bzw. die Spannung für die Digitalausgänge der Control Unit ab.
2. Lösen Sie die Signalleitungen der Control Unit.
3. Demontieren Sie die defekte Control Unit.
4. Montieren Sie die neue Control Unit auf dem Power Module.
5. Schließen Sie die Signalleitungen der Control Unit wieder an.
6. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
7. Öffnen Sie das zum Antrieb passende Projekt auf dem PC.
8. Wählen Sie "Laden in Gerät".
9. Verbinden Sie Startdrive online mit dem Antrieb.

Nach dem Download meldet der Umrichter Störungen. Ignorieren Sie diese Störungen, da sie durch die folgenden Schritte automatisch quittiert werden.
10. Wählen Sie die Schaltfläche "Safety Inbetriebnahme starten".
11. Geben Sie das Passwort der Sicherheitsfunktionen ein.
12. Bestätigen Sie die Abfrage zur Sicherung Ihrer Einstellungen (RAM nach ROM kopieren).
13. Trennen Sie die Online-Verbindung.
14. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
15. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
16. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
17. Führen Sie einen **reduzierten** Abnahmetest durch.



Reduzierte Abnahme nach Komponententausch und Firmware-Änderung
(Seite 408)



Sie haben die Control Unit getauscht und die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen vom PC auf die neue Control Unit übertragen.

Control Unit tauschen mit Datensicherung im Operator Panel

Voraussetzung

Sie haben die aktuellen Einstellungen der zu tauschenden Control Unit auf einem Operator Panel gesichert.

Vorgehen



Um die Control Unit zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Module und - falls vorhanden - die externe 24-V-Versorgung bzw. die Spannung für die Digitalausgänge der Control Unit ab.
2. Lösen Sie die Signalleitungen der Control Unit.
3. Demontieren Sie die defekte Control Unit.
4. Montieren Sie die neue Control Unit auf dem Power Module.
5. Schließen Sie die Signalleitungen der Control Unit wieder an.
6. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
7. Stecken Sie das Operator Panel auf die Control Unit oder verbinden Sie das Handheld des Operator Panels mit dem Umrichter.
8. Übertragen Sie die Einstellungen vom Operator Panel in den Umrichter.
9. Warten Sie, bis die Übertragung beendet ist.
10. Prüfen Sie, ob der Umrichter nach dem Laden die Warnung A01028 meldet.
 - Warnung A01028:
Die geladenen Einstellungen sind nicht mit dem Umrichter kompatibel.
Löschen Sie die Warnung mit p0971 = 1 und nehmen Sie den Antrieb neu in Betrieb.
 - Keine Warnung A01028: Weiter mit dem nächsten Schritt.
11. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
12. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
13. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

Der Umrichter meldet die Störungen F01641, F01650, F01680 und F30680. Ignorieren Sie diese Störungen, da sie durch die folgenden Schritte automatisch quitiert werden.
14. Setzen Sie p0010 = 95.
15. Setzen Sie p9761 auf das Safety-Passwort.
16. Setzen Sie p9701 = AC hex.
17. Setzen Sie p0010 = 0.
18. Sichern Sie die Einstellungen netzausfallsicher:
 - Beim BOP-2 im Menü "EXTRAS" - "RAM-ROM".
 - Beim IOP im Menü "SPEICHERN RAM TO ROM".
19. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
20. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.

21. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

22. Führen Sie einen **reduzierten** Abnahmetest durch



Reduzierte Abnahme nach Komponententausch und Firmware-Änderung
(Seite 408)



Sie haben die Control Unit getauscht und die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen vom Operator Panel auf die neue Control Unit übertragen.

8.1.3 Control Unit tauschen ohne freigegebene Sicherheitsfunktionen

Control Unit tauschen mit Datensicherung auf Speicherkarte

Wenn Sie eine Speicherkarte mit Firmware verwenden, erhalten Sie nach dem Tausch eine exakte Kopie (Firmware und Einstellungen) der getauschten Control Unit.

Voraussetzung

Sie haben eine Speicherkarte mit den aktuellen Einstellungen der zu tauschenden Control Unit.

Vorgehen



- 1 Um die Control Unit zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:
 - 2
 1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Modules und - falls vorhanden - die externe 24-V-Versorgung bzw. Spannung für die Digitalausgänge der Control Unit ab.
 2. Lösen Sie die Signalleitungen von der Control Unit.
 3. Demontieren Sie die defekte Control Unit.
 4. Montieren Sie die neue Control Unit auf dem Power Module. Die neue Control Unit muss die gleiche Artikelnummer und die gleiche oder eine höhere Firmware-Version haben wie die ausgetauschte Control Unit.
 5. Nehmen Sie die Speicherkarte aus der alten Control Unit heraus und stecken diese in die neue Control Unit.
 6. Schließen Sie die Signalleitungen der Control Unit wieder an.
 7. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
 8. Der Umrichter lädt die Einstellungen von der Speicherkarte.
 9. Prüfen Sie, ob der Umrichter nach dem Laden die Warnung A01028 meldet.
 - Warnung A01028:
Die geladenen Einstellungen sind nicht mit dem Umrichter kompatibel.
Löschen Sie die Warnung mit p0971 = 1 und nehmen Sie den Antrieb neu in Betrieb.
 - Keine Warnung A01028:
Der Umrichter akzeptiert die geladenen Einstellungen.
- Sie haben die Control Unit erfolgreich getauscht.

Control Unit tauschen mit Datensicherung im PC


Voraussetzung

Sie haben die aktuellen Einstellungen der zu tauschenden Control Unit mit dem STARTER auf einem PC gesichert.

Vorgehen



Um die Control Unit zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Modules und - falls vorhanden - die externe 24-V-Versorgung bzw. die Spannung für die Digitalausgänge der Control Unit ab.
2. Lösen Sie die Signalleitungen der Control Unit.
3. Demontieren Sie die defekte Control Unit.
4. Montieren Sie die neue Control Unit auf dem Power Module.
5. Schließen Sie die Signalleitungen der Control Unit wieder an.
6. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
7. Öffnen Sie das zum Antrieb passende Projekt im STARTER.
8. Gehen Sie online und übertragen Sie die Einstellungen vom PC in den Umrichter mit der Schaltfläche .
Nach dem Download meldet der Umrichter Störungen. Ignorieren Sie diese Störungen, da sie durch die folgenden Schritte automatisch quittiert werden.
9. Sichern Sie Ihre Einstellungen (RAM nach ROM kopieren).



Sie haben die Control Unit erfolgreich getauscht.

Control Unit tauschen mit Datensicherung im Operator Panel

Voraussetzung

Sie haben die aktuellen Einstellungen der zu tauschenden Control Unit auf einem Operator Panel gesichert.

Vorgehen



Um die Control Unit zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Modules und - falls vorhanden - die externe 24-V-Versorgung bzw. die Spannung für die Digitalausgänge der Control Unit ab.
2. Lösen Sie die Signalleitungen der Control Unit.
3. Demontieren Sie die defekte Control Unit.
4. Montieren Sie die neue Control Unit auf dem Power Module.
5. Schließen Sie die Signalleitungen der Control Unit wieder an.
6. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
7. Stecken Sie das Operator Panel auf die Control Unit oder verbinden Sie das Handheld des Operator Panels mit dem Umrichter.
8. Übertragen Sie die Einstellungen vom Operator Panel in den Umrichter.
9. Warten Sie, bis die Übertragung beendet ist.
10. Prüfen Sie, ob der Umrichter nach dem Laden die Warnung A01028 meldet.
 - Warnung A01028:
Die geladenen Einstellungen sind nicht mit dem Umrichter kompatibel.
Löschen Sie die Warnung mit p0971 = 1 und nehmen Sie den Antrieb neu in Betrieb.
 - Keine Warnung A01028: Weiter mit dem nächsten Schritt.
11. Sichern Sie die Einstellungen netzausfallsicher:
 - Beim BOP-2 im Menü "EXTRAS" - "RAM-ROM".
 - Beim IOP im Menü "SPEICHERN RAM TO ROM".



Sie haben die Control Unit getauscht und die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen vom Operator Panel auf die neue Control Unit übertragen.

8.1.4 Control Unit tauschen ohne Datensicherung

Ohne Sicherung der Einstellungen müssen Sie den Antrieb nach dem Tausch der Control Unit neu inbetriebnehmen.

Vorgehen



Um die Control Unit ohne gesicherte Einstellungen zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Module und - falls vorhanden - die externe 24-V-Versorgung bzw. die Spannung für die Digitalausgänge der Control Unit ab.
2. Lösen Sie die Signalleitungen der Control Unit.
3. Demontieren Sie die defekte Control Unit.
4. Montieren Sie die neue Control Unit auf dem Power Module.
5. Schließen Sie die Signalleitungen der Control Unit wieder an.
6. Schalten Sie die Netzspannung wieder ein.
7. Nehmen Sie den Antrieb neu in Betrieb.



Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme ist der Tausch der Control Unit abgeschlossen.

8.1.5 Control Unit tauschen bei aktivem Know-How-Schutz

Gerätetausch bei Know-how-Schutz ohne Kopierschutz

Bei Know-how-Schutz ohne Kopierschutz ist es möglich, die Einstellungen des Umrichters über eine Speicherkarte auf einen anderen Umrichter zu übertragen.



Einstellung auf Speicherkarte sichern (Seite 361)



Einstellung von Speicherkarte übertragen (Seite 365)

Gerätetausch bei Know-how-Schutz mit Kopierschutz



Der Know-how-Schutz mit Kopierschutz verbirgt die Umrichtereinstellungen und verhindert zusätzlich die Vervielfältigung der Umrichtereinstellungen.

Wenn die Umrichtereinstellungen weder kopiert noch weitergegeben werden können, ist nach Umrichtertausch eine Neuinbetriebnahme erforderlich.

Um die Neuinbetriebnahme zu umgehen, müssen Sie eine Siemens-Speicherkarte verwenden und der Maschinenhersteller muss eine identische Mustermaschine besitzen.

Für den Gerätetausch gibt es dann zwei Möglichkeiten:



Möglichkeit 1: der Maschinenhersteller kennt nur die Seriennummer des neuen Umrichters

1. Der Endkunde gibt dem Maschinenhersteller folgende Informationen:
 - für welche Maschine muss der Umrichter getauscht werden?
 - welche Seriennummer (r7758) hat der neue Umrichter?
2. Der Maschinenhersteller führt folgende Schritte online auf der Mustermaschine durch:
 - Know-how-Schutz deaktivieren
 -  Einstellungen für den Know-how-Schutz (Seite 382)
 - Seriennummer des neuen Umrichters in p7759 eintragen
 - Seriennummer der eingesteckten Speicherkarte als Soll-Seriennummer in p7769 eintragen
 - Know-how-Schutz mit Kopierschutz aktivieren. "RAM nach ROM kopieren" muss aktiviert sein.
 -  Einstellungen für den Know-how-Schutz (Seite 382)
 - Projektierung mit p0971 = 1 auf die Speicherkarte schreiben
 - Speicherkarte an den Endkunden schicken
3. Der Endkunde steckt die Speicherkarte und schaltet die Versorgungsspannung des Umrichters ein.

Der Umrichter prüft beim Hochlaufen die Seriennummern von Karte und Umrichter und geht bei Übereinstimmung in den Zustand "Einschaltbereit".

Wenn die Nummern nicht übereinstimmen, meldet der Umrichter die Störung F13100 (keine gültige Speicherkarte).

Möglichkeit 2: der Maschinenhersteller kennt die Seriennummer des neuen Umrichters und die Seriennummer der Speicherkarte

1. Der Endkunde gibt dem Maschinenhersteller folgende Informationen:
 - für welche Maschine muss der Umrichter getauscht werden?
 - welche Seriennummer (r7758) hat der neue Umrichter?
 - welche Seriennummer hat die Speicherkarte?
2. Der Maschinenhersteller führt folgende Schritte online auf der Mustermaschine durch:
 - Know-how-Schutz deaktivieren
 Einstellungen für den Know-how-Schutz (Seite 382)
 - Seriennummer des neuen Umrichters in p7759 eintragen
 - Seriennummer der Speicherkarte des Kunden als Soll-Seriennummer in p7769 eintragen
 - Know-how-Schutz mit Kopierschutz aktivieren. "RAM nach ROM kopieren" muss aktiviert sein.
 Einstellungen für den Know-how-Schutz (Seite 382)
 - Projektierung mit p0971 = 1 auf die Speicherkarte schreiben
 - Das verschlüsselte Projekt von der Karte auf seinen PC kopieren
 - Das verschlüsselte Projekt z. B. per Email an den Endkunden schicken
3. Der Endkunde kopiert das Projekt auf die Siemens-Speicherkarte, die zur Maschine gehört, steckt sie in den Umrichter und schaltet die Versorgungsspannung des Umrichters ein.

Der Umrichter prüft beim Hochlaufen die Seriennummern von Karte und Umrichter und geht bei Übereinstimmung in den Zustand "Einschaltbereit".

Wenn die Nummern nicht übereinstimmen, meldet der Umrichter die Störung F13100 (keine gültige Speicherkarte).

8.1.6 Power Module tauschen bei freigegebener Sicherheitsfunktion



GEFAHR

Lebensgefahr durch Berühren der Power-Module-Anschlüsse unter Spannung

Nach dem Abschalten der Netzspannung dauert es bis zu 5 Minuten, bis die Kondensatoren im Power Module so weit entladen sind, dass die Restspannung ungefährlich ist. Beim Berühren unter Spannung stehender Teile erleiden Sie Tod oder schwere Verletzungen.

- Prüfen Sie die Spannungsfreiheit an den Power-Module-Anschlüssen, bevor Sie Installationsarbeiten durchführen.

ACHTUNG

Sachschaden durch Vertauschen der Anschlussleitungen des Motors

Durch das Vertauschen zweier Phasen der Motorleitung kehrt sich die Drehrichtung des Motors um. Ein in verkehrter Richtung drehender Motor kann die Maschine oder Anlage beschädigen.

- Schließen Sie die drei Phasen der Motorleitungen in der richtigen Reihenfolge an.
- Kontrollieren Sie nach dem Tausch des Power Module die Drehrichtung des Motors.

Vorgehen



Um ein Power Module zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Module aus.
Die eventuell vorhandene externe 24-V-Versorgung der Control Unit dürfen Sie eingeschaltet lassen.
2. Entfernen Sie die Anschlussleitungen des Power Module.
3. Demontieren Sie die Control Unit vom Power Module.
4. Tauschen Sie das Power Module.
5. Montieren Sie die Control Unit auf dem neuen Power Module.
6. Verdrahten Sie das neue Power Module mit den Anschlussleitungen.
7. Schalten Sie die Netzspannung und gegebenenfalls die 24-V-Versorgung der Control Unit ein.
8. Der Umrichter meldet F01641.
9. Führen Sie einen reduzierten Abnahmetest durch



Reduzierte Abnahme nach Komponententausch und Firmware-Änderung
(Seite 408)



Sie haben das Power Module erfolgreich getauscht.

8.1.7 Power Module tauschen ohne freigegebene Sicherheitsfunktion

Vorgehen



Um ein Power Module zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Netzspannung des Power Modules ab.
Die eventuell vorhandene externe 24-V-Versorgung der Control Unit müssen Sie nicht abschalten.



GEFAHR

Lebensgefahr durch gefährliche Spannung an den Umrichter-Anschlüssen

Nach dem Abschalten der Stromversorgung dauert es bis zu 5 Minuten, bis die Kondensatoren im Umrichter so weit entladen sind, dass die Restspannung ungefährlich ist.

- Prüfen Sie die Spannung an den Anschlüssen des Umrichters, bevor Sie die Anschlussleitungen entfernen.

2. Entfernen Sie die Anschlussleitungen des Power Modules.
3. Demontieren Sie die Control Unit vom Power Module.
4. Tauschen Sie das alte gegen das neue Power Module.
5. Montieren Sie die Control Unit auf dem neuen Power Module.
6. Verdrahten Sie das neue Power Module mit den Anschlussleitungen.

ACHTUNG

Sachschaden durch Vertauschen der Anschlussleitungen des Motors

Durch das Vertauschen zweier Phasen der Motorleitung kehrt sich die Drehrichtung des Motors um.

- Schließen Sie die drei Phasen der Motorleitungen in der richtigen Reihenfolge an.
- Kontrollieren Sie nach dem Tausch des Power Moduls die Drehrichtung des Motors.

7. Schalten Sie die Netzspannung und gegebenenfalls die 24-V-Versorgung der Control Unit ein.



Sie haben das Power Module erfolgreich getauscht.

8.2 Geber tauschen


Gleiche Schnittstelle, gleicher Gebertyp

Wenn Sie einen defekten Geber ersetzen müssen, verwenden Sie nach Möglichkeit den gleichen Gebertyp.

 Geber tauschen - gleicher Gebertyp (Seite 399)


Gleiche Schnittstelle, anderer Gebertyp

Wenn Sie einen Geber eines anderen Typs verwenden:

 Geber tauschen - anderer Gebertyp (Seite 400)





Andere Schnittstelle

Wenn Sie den Geber über eine andere Schnittstelle anschließen, müssen Sie eine erneute Inbetriebnahme durchführen.

 Konfiguration starten (Seite 128)

8.2.1 Geber tauschen - gleicher Gebertyp

Vorgehen

-  1 Um einen defekten Geber durch einen neuen Geber des gleichen Typs zu ersetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:
 1. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters inklusive der externen 24-V-Versorgung für die Control Unit und die Digitalausgänge aus.
 2. Tauschen Sie den Geber. Legen Sie den Schirm der Geberleitung vorschriftsmäßig auf.
 Umrichter EMV-gerecht installieren (Seite 54)
 3. Schalten Sie die Versorgungsspannungen ein.
 4. Wenn Sie einen Absolutwertgeber getauscht haben und diesen Geber zur Lageerfassung nutzen, müssen Sie den Geber justieren. Weitere Informationen dazu finden Sie im Funktionshandbuch "Einfachpositionierer".
 Übersicht der Handbücher (Seite 522)
-  Sie haben den Geber getauscht.

8.2.2 Geber tauschen - anderer Gebertyp


Voraussetzung

Sie haben die aktuellen Umrichtereinstellungen mit dem STARTER auf Ihrem PC gesichert.

Vorgehen



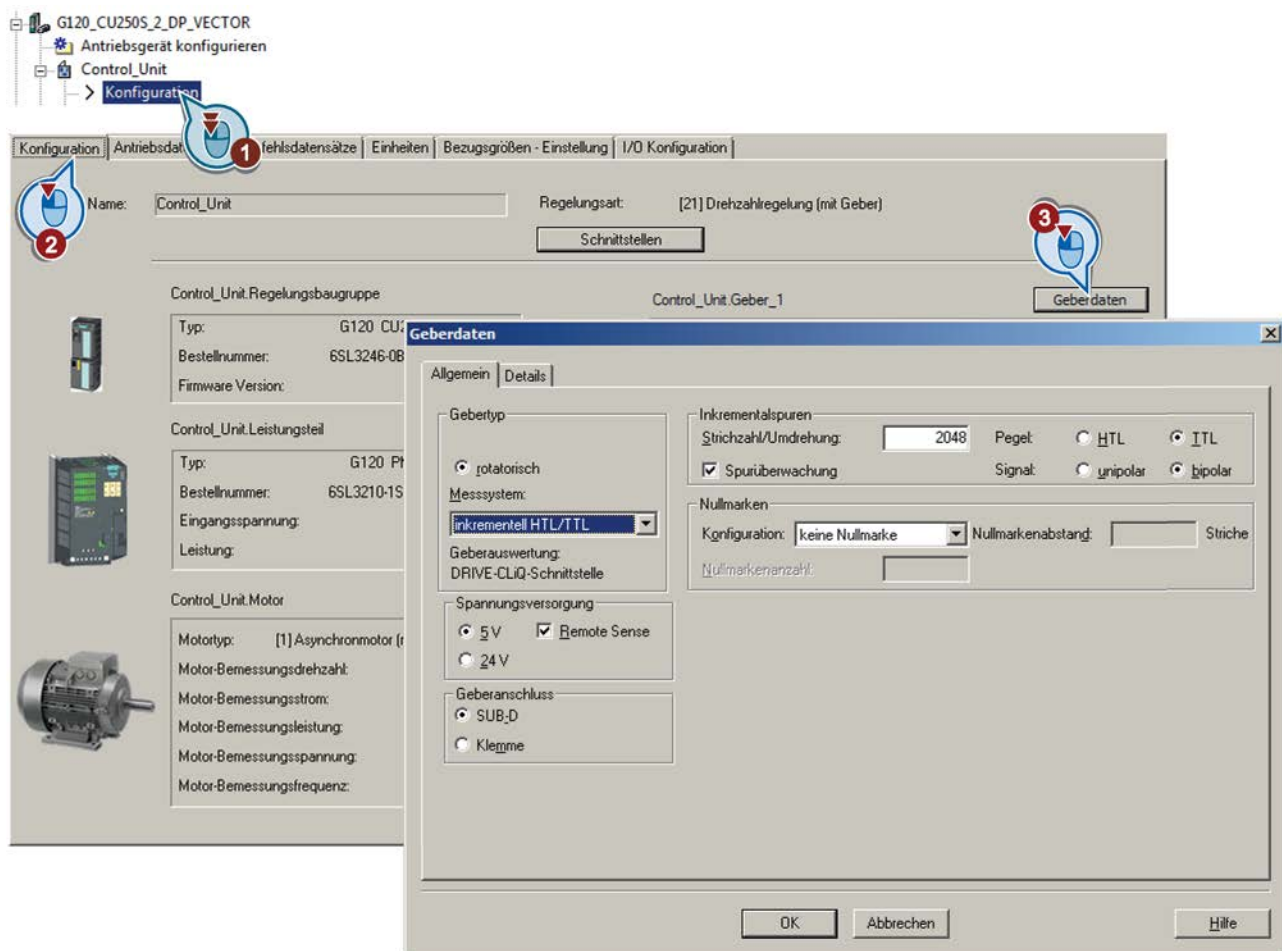
Um einen Geber mit einem anderen Gebertyp zu tauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters inklusive der externen 24-V-Versorgung für die Control Unit und der Digitalausgänge aus.
 2. Entfernen Sie den zu tauschenden Geber.
 3. Schalten Sie die Versorgungsspannungen ein.
 4. Ändern die Geberdaten im STARTER (siehe unten).
 5. Quittieren Sie die Änderungen mit OK und speichern die Daten auf Ihrem Rechner (💾).
 6. Gehen Sie online (🖥️).
 7. Wählen Sie in der Navigationsleiste den Umrichter an (🔌🔌🔌 **G120_CU250S_2**) und laden die Einstellungen vom PG in den Umrichter (📄).
 8. Setzen Sie in der folgenden Maske den Haken bei "Nach dem Laden RAM -> ROM kopieren".
 9. Gehen Sie offline (🖥️).
 10. Schließen Sie den neuen Geber an.
Legen Sie den Schirm der Geberleitung vorschriftsmäßig auf
 Umrichter EMV-gerecht installieren (Seite 54)
 11. Schalten Sie die Versorgungsspannungen ein.
 12. Kontrollieren Sie die korrekte Funktion des Antriebs.
- Sie haben den Geber mit einem anderen Gebertyp getauscht.

Geberdaten ändern

Vorgehen

- ➔ 1 Um die Geberdaten zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2
 1. Öffnen Sie über die Navigationsleiste die Maske "Control_Unit/Konfiguration".
 2. Wählen Sie den Reiter "Konfiguration".
 3. Wählen Sie die Schaltfläche "Geberdaten".
 4. Ändern Sie die Geberdaten.



■ Sie haben die Geberdaten geändert.

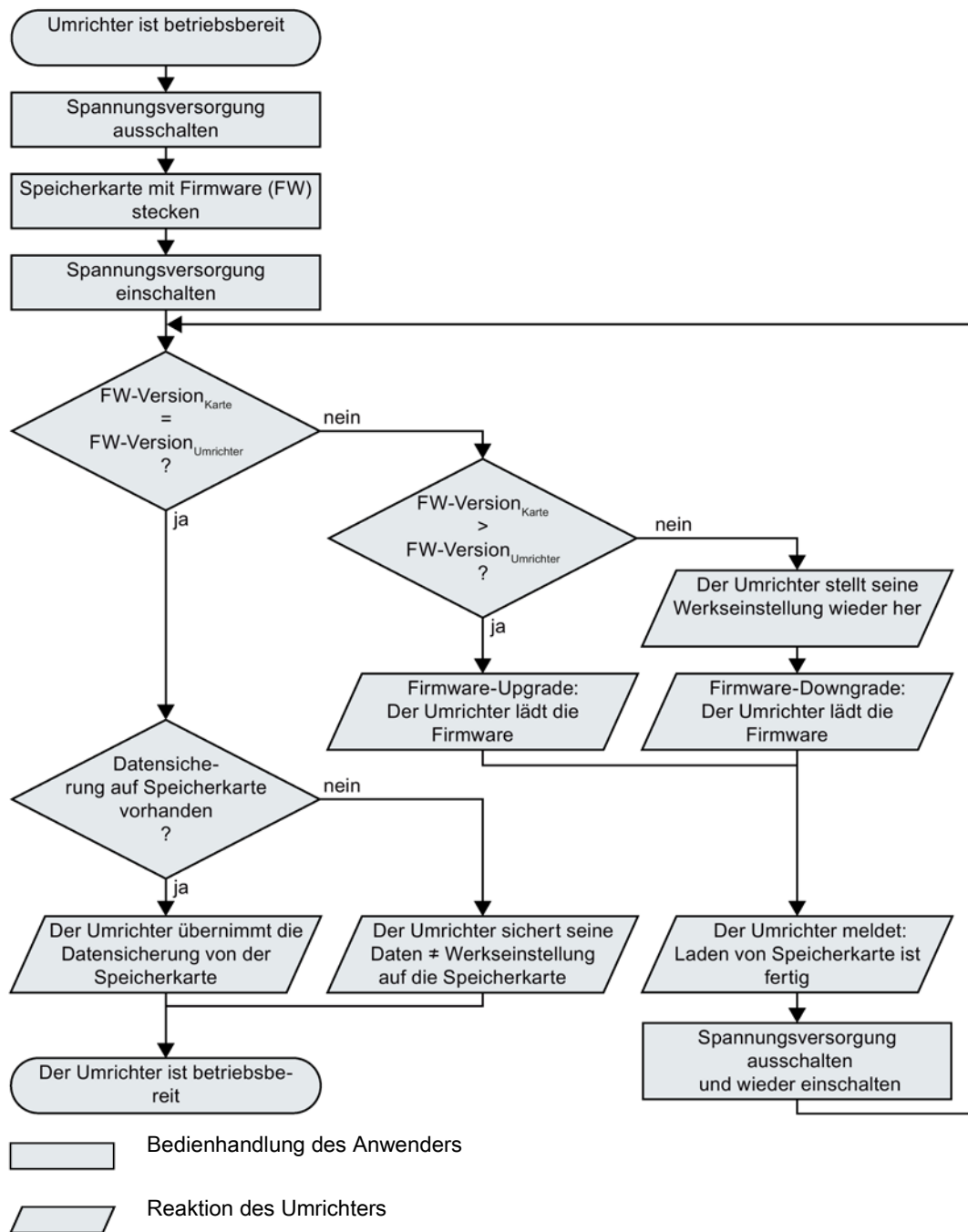


Bild 8-1 Übersicht über Firmware-Upgrade und Firmware-Downgrade



Weitere Informationen finden Sie im Internet: Download
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67364620>)

8.3.1 Firmware-Upgrade

Bei einem Firmware-Upgrade ersetzen Sie die Firmware des Umrichters durch eine neuere Version. Aktualisieren Sie die Firmware nur auf einen neueren Stand, wenn Sie den erweiterten Funktionsumfang der neueren Version brauchen.

Voraussetzung

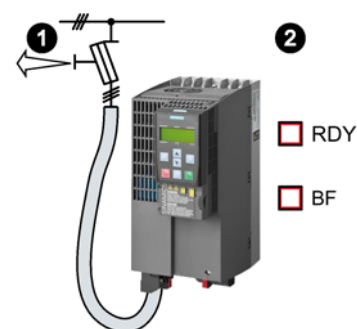
- Die Firmware-Version Ihres Umrichters ist mindestens V4.5.
- Umrichter und Speicherkarte haben unterschiedliche Firmware-Versionen.

Vorgehen

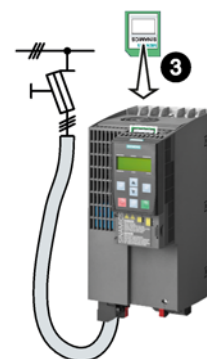


1 Um die Firmware des Umrichters auf einen neueren Stand hochzurüsten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
2. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.



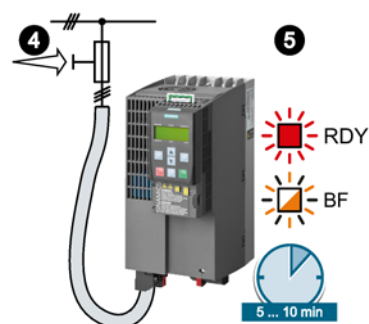
3. Stecken Sie die Karte mit der passenden Firmware in den Steckplatz des Umrichters, bis sie spürbar einrastet.



4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
5. Der Umrichter überträgt die Firmware von der Speicherkarte in seinen Speicher.

Die Übertragung dauert etwa 5 ... 10 Minuten.

Während der Übertragung leuchtet die LED RDY auf dem Umrichter dauerhaft rot. Die LED BF blinkt orange mit variabler Frequenz.

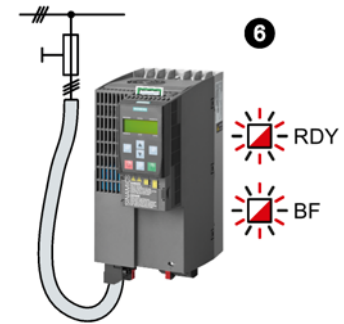


6. Nach dem Ende der Übertragung blinken die LED RDY und BF langsam rot (0,5 Hz).

Ausfall der Spannungsversorgung während der Übertragung

Wenn die Spannungsversorgung während der Übertragung ausfällt, ist die Firmware des Umrichter unvollständig.

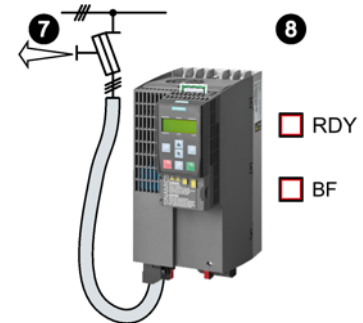
- Beginnen Sie nochmals mit Schritt 1 der Anleitung.



7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
8. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.

Entscheiden Sie, ob Sie die Speicherkarte aus dem Umrichter ziehen:

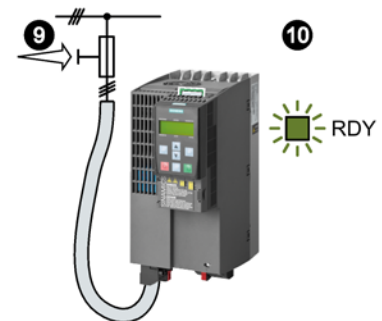
- Sie lassen die Speicherkarte stecken:
 - ⇒ Wenn die Speicherkarte noch keine Datensicherung der Umrichtereinstellungen enthält, schreibt der Umrichter im Schritt 9 seine Einstellungen auf die Speicherkarte.
 - ⇒ Wenn die Speicherkarte bereits eine Datensicherung enthält, übernimmt der Umrichter im Schritt 9 die Einstellungen von der Speicherkarte.
- Sie entfernen die Speicherkarte: ⇒ Der Umrichter behält seine Einstellungen.



9. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
10. Wenn der Firmware-Upgrade erfolgreich war, meldet sich der Umrichter nach einigen Sekunden mit einer grün leuchtenden LED RDY.

Bei noch gesteckter Speicherkarte ist abhängig vom vorherigen Inhalt der Speicherkarte einer der beiden Fälle eingetreten:

- Die Speicherkarte enthielt eine Datensicherung: ⇒ Der Umrichter hat die Einstellungen von der Speicherkarte übernommen.
- Auf der Speicherkarte war keine Datensicherung vorhanden: ⇒ Der Umrichter hat seine Einstellungen auf die Speicherkarte geschrieben.



■ Sie haben die Firmware des Umrichters hochgerüstet.

Speicherkarten mit Lizenz

Wenn die Speicherkarte eine Lizenz enthält, z. B. für den Einfachpositionierer, muss die Speicherkarte nach dem Firmware-Update gesteckt bleiben.

8.3.2 Firmware-Downgrade

Bei einem Firmware-Downgrade ersetzen Sie die Firmware des Umrichters durch eine ältere Version. Aktualisieren Sie die Firmware auf einen älteren Stand nur, wenn Sie nach einem Umrichtertausch in allen Umrichtern die gleiche Firmware brauchen.

Voraussetzung

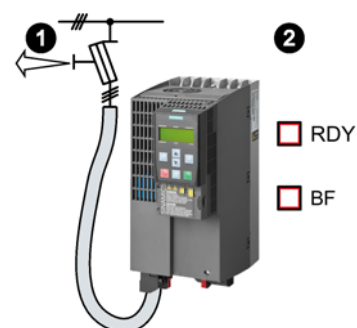
- Die Firmware-Version Ihres Umrichters ist mindestens V4.6.
- Umrichter und Speicherkarte haben unterschiedliche Firmware-Versionen.
- Sie haben Ihre Einstellungen auf einer Speicherkarte, in einem Operator Panel oder im PC gesichert.

Vorgehen



1 Um die Firmware des Umrichters auf einen älteren Stand herunterzurüsten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
2. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.



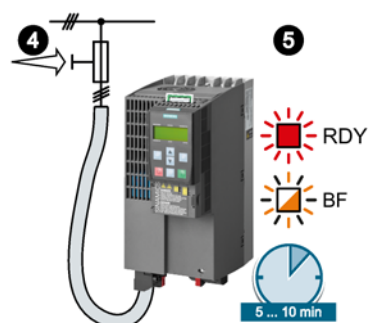
3. Stecken Sie die Karte mit der passenden Firmware in den Steckplatz des Umrichters, bis sie spürbar einrastet.



4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
5. Der Umrichter überträgt die Firmware von der Speicherkarte in seinen Speicher.

Die Übertragung dauert etwa 5 ... 10 Minuten.

Während der Übertragung leuchtet die LED RDY auf dem Umrichter dauerhaft rot. Die LED BF blinkt orange mit variabler Frequenz.

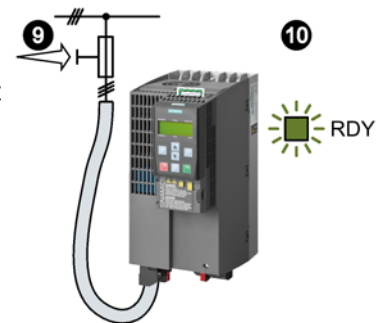
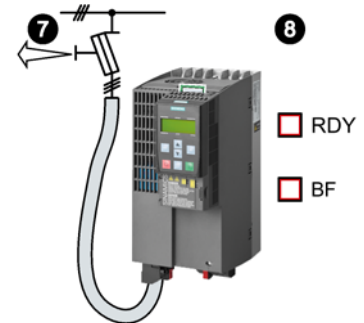
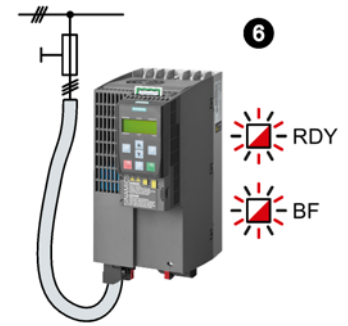


6. Nach dem Ende der Übertragung blinken die LED RDY und BF langsam rot (0,5 Hz).

Ausfall der Spannungsversorgung während der Übertragung

Wenn die Spannungsversorgung während der Übertragung ausfällt, ist die Firmware des Umrichter unvollständig.

- Beginnen Sie nochmals mit Schritt 1 dieser Anleitung.
7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
8. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
- Entscheiden Sie, ob Sie die Speicherkarte aus dem Umrichter ziehen:
- Die Speicherkarte enthielt eine Datensicherung: ⇒ Der Umrichter hat die Einstellungen von der Speicherkarte übernommen.
 - Auf der Speicherkarte war keine Datensicherung vorhanden: ⇒ Der Umrichter ist in Werkseinstellung.
9. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
10. Wenn der Firmware-Downgrade erfolgreich war, meldet sich der Umrichter nach einigen Sekunden mit einer grün leuchtenden LED RDY.
- Bei noch gesteckter Speicherkarte ist abhängig vom vorherigen Inhalt der Speicherkarte einer der beiden Fälle eingetreten:
- Die Speicherkarte enthielt eine Datensicherung: ⇒ Der Umrichter hat die Einstellungen von der Speicherkarte übernommen.
 - Auf der Speicherkarte war keine Datensicherung vorhanden: ⇒ Der Umrichter ist in Werkseinstellung.
11. Wenn auf der Speicherkarte keine Datensicherung der Umrichtereinstellungen vorhanden war, müssen Sie Ihre Einstellungen von einer anderen Datensicherung in den Umrichter übertragen.



Daten sichern und Serieninbetriebnahme (Seite 359)



Sie haben die Firmware des Umrichters durch einen älteren Stand ersetzt.

Speicherkarten mit Lizenz

Wenn die Speicherkarte eine Lizenz enthält, z. B. für den Einfachpositionierer, muss die Speicherkarte nach dem Firmware-Update gesteckt bleiben.

8.3.3 Fehlgeschlagenen Firmware-Upgrade oder -Downgrade korrigieren

Wie meldet der Umrichter einen fehlgeschlagenen Up- oder Downgrade?



Der Umrichter signalisiert einen fehlgeschlagenen Firmware-Upgrade oder -Downgrade durch eine schnell blinkende LED RDY und eine leuchtende LED BF.

Fehlgeschlagenen Up- oder Downgrade korrigieren

Um einen fehlgeschlagenen Firmware-Upgrade oder Downgrade zu korrigieren, können Sie Folgendes prüfen:

- Erfüllt die Firmware-Version Ihres Umrichters die Voraussetzungen?
 - Bei einem Upgrade mindestens V4.5.
 - Bei einem Downgrade mindestens V4.6.
- Haben Sie die Karte richtig gesteckt?
- Enthält die Karte die richtige Firmware?
- Wiederholen Sie das entsprechende Vorgehen.

8.4 Reduzierte Abnahme nach Komponententausch und Firmware-Änderung

Nach einem Komponententausch oder einem Firmware-Update ist eine reduzierte Abnahme der Sicherheitsfunktionen erforderlich.

Tabelle 8- 1 Reduzierte Abnahme nach Komponententausch

Maßnahme	Abnahmetest	Dokumentation
Tausch der Control Unit oder des Umrichters mit identischem Typ	Ein Abnahmetest der Sicherheitsfunktionen ist nicht erforderlich. Prüfen Sie nur die Drehrichtung des Motors.	<ul style="list-style-type: none"> • Umrichterdaten ergänzen • Geänderte Prüfsumme und Zeitstempel protokollieren ¹⁾ • Gegenzeichnung
Tausch des Power Modules mit identischem Typ		Hardwareversion in den Umrichterdaten ergänzen.
Tausch des Motors mit identischer Polpaarzahl		Keine Änderung
Tausch des Getriebes mit identischem Übersetzungsverhältnis		
Tausch des Safe Brake Relays	Prüfen Sie die Funktion SBC.	Hardwareversion in den Umrichterdaten ergänzen.
Tausch von sicherheitsrelevanter Peripherie (z. B. Not-Halt Schalter).	Prüfen Sie die Ansteuerung der Sicherheitsfunktionen, die von den getauschten Komponenten beeinflusst werden.	Keine Änderung
Firmware-Update des Umrichters.	Ein Abnahmetest der Sicherheitsfunktionen ist nicht erforderlich. Prüfen Sie, ob der Firmware-Update erfolgreich war und der Umrichter wie erwartet funktioniert.	<ul style="list-style-type: none"> • Firmwareversion in den Umrichterdaten ergänzen • Geänderte Prüfsumme und Zeitstempel protokollieren ¹⁾ • Gegenzeichnung

¹⁾ Nach einem Tausch von Umrichterkomponenten und nach einem Firmware-Update ändert der Umrichter folgende Parameter:

- Prüfsumme r9781
- Zeitstempel r9782



Reduzierte Abnahme nach Funktionserweiterungen (Seite 353)

8.5 Wenn der Umrichter nicht mehr reagiert

Wenn der Umrichter nicht mehr reagiert

Der Umrichter kann z. B. durch Laden einer fehlerhaften Datei von der Speicherkarte in einen Zustand geraten, in dem er nicht mehr auf Befehle vom Operator Panel oder von der übergeordneten Steuerung reagieren kann. In diesem Fall müssen Sie den Umrichter auf seine Werkseinstellung zurücksetzen und neu in Betrieb nehmen. Dieser Zustand des Umrichters äußert sich auf zwei unterschiedliche Arten:

Fall 1

- Der Motor ist ausgeschaltet.
- Sie können weder über das Operator Panel noch über andere Schnittstellen mit dem Umrichter kommunizieren.
- Die LED flackern und der Umrichter ist nach 3 Minuten noch nicht hochgelaufen.

Vorgehen



Um den Umrichter in die Werkseinstellung zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wenn eine Speicherkarte im Umrichter steckt, entfernen Sie diese.
 2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
 3. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind. Schalten Sie danach die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
 4. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 so oft, bis der Umrichter die Störung F01018 meldet.
 5. Setzen Sie p0971 = 1.
 6. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
 7. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind. Schalten Sie danach die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
- Der Umrichter läuft jetzt mit den Werkseinstellungen hoch .
8. Nehmen Sie den Umrichter neu in Betrieb.



Sie haben den Umrichter in die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Fall 2

- Der Motor ist ausgeschaltet.
- Sie können weder über das Operator Panel noch über andere Schnittstellen mit dem Umrichter kommunizieren.
- Die LED blinken und werden dunkel - dieser Vorgang wiederholt sich immer wieder.

Vorgehen



Um den Umrichter in die Werkseinstellung zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wenn eine Speicherkarte im Umrichter steckt, entfernen Sie diese.
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
3. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind. Schalten Sie danach die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.
4. Warten Sie, bis die LED orange blinken.
5. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 so oft, bis der Umrichter die Störung F01018 meldet.
6. Setzen Sie jetzt $p0971 = 1$.
7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
8. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind. Schalten Sie danach die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

Der Umrichter läuft jetzt mit den Werkseinstellungen hoch.

9. Nehmen Sie den Umrichter neu in Betrieb.



Sie haben den Umrichter in die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Der Motor lässt sich nicht einschalten

Wenn sich der Motor nicht einschalten lässt, dann überprüfen Sie Folgendes:

- Liegt eine Störung an?
Wenn ja, dann beseitigen Sie die Störungsursache und quittieren die Störung.
- Ist die Inbetriebnahme des Umrichters abgeschlossen ($p0010 = 0$)?
Wenn nicht, befindet sich der Umrichter z. B. noch in einem Inbetriebnahmezustand.
- Meldet der Umrichter den Zustand "Einschaltbereit" ($r0052.0 = 1$)?
- Fehlen Freigaben des Umrichters ($r0046$)?
- Worüber erwartet der Umrichter seinen Sollwert und seine Kommandos?
Digitaleingänge, Analogeingänge oder Feldbus?

Warnungen, Störungen und Systemmeldungen

Der Umrichter bietet folgende Arten der Diagnose:

- LED

Die LED auf der Front des Umrichters informieren Sie über die wichtigsten Zustände des Umrichters.

- Warnungen und Störungen

Der Umrichter meldet Warnungen und Störungen über

- den Feldbus
- die Klemmenleiste bei entsprechender Einstellung
- ein angeschlossenes Operator Panel oder
- den STARTER

Warnungen und Störungen haben eine eindeutige Nummer.

- Identification & Maintenance Daten (I&M)

Der Umrichter sendet über PROFIBUS oder PROFINET auf Anforderung Daten an die übergeordnete Steuerung:

- Umrichterspezifische Daten
- Anlagenspezifische Daten

9.1 Über LED angezeigte Betriebszustände

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung ist die LED RDY (Ready) vorübergehend orange. Sobald die Farbe der LED RDY in rot oder grün wechselt, zeigen die LED den Umrichterzustand an.

Signalzustände der LED

Neben den Signalzuständen "ein" und "aus" gibt es zwei unterschiedliche Blinkfrequenzen:

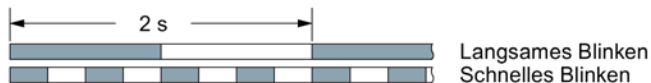


Tabelle 9- 1 Diagnose des Umrichters


LED		Erläuterung
RDY	BF	
GRÜN - ein	nicht relevant	Aktuell liegt keine Störung an
GRÜN - langsam		Inbetriebnahme oder Rücksetzen auf Werkseinstellung
ROT - ein	GELB - variable Frequenz	Firmware-Update läuft
ROT - langsam	ROT - langsam	Umrichter wartet auf Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung nach Firmware-Update
ROT - schnell	ROT - schnell	Falsche Speicherkarte oder Firmware-Update fehlgeschlagen
ROT - schnell	nicht relevant	Aktuell liegt eine Störung an
GRÜN / ROT - langsam		Lizenzierung nicht ausreichend.  Lizenzierte Funktionen freischalten (Seite 490)

Tabelle 9- 2 Diagnose der Sicherheitsfunktionen

LED SAFE	Bedeutung
GELB - ein	Eine oder mehrere Sicherheitsfunktionen sind frei gegeben, aber nicht aktiv.
GELB - langsam	Eine oder mehrere Sicherheitsfunktion sind aktiv, es liegt kein Fehler der Sicherheitsfunktionen vor.
GELB - schnell	Der Umrichter hat einen Fehler der Sicherheitsfunktionen erkannt und eine STOP-Reaktion eingeleitet.

Tabelle 9- 3 Diagnose der Kommunikation über PROFINET

LNK LED	Erläuterung
GRÜN - ein	Die Kommunikation über PROFINET ist in Ordnung.
GRÜN - langsam	Die Gerätetaufe ist aktiv.
aus	Keine Kommunikation über PROFINET.

Tabelle 9- 4 Diagnose der Kommunikation über RS485

LED		Erläuterung
BF	RDY	
aus	nicht relevant	Datenaustausch zwischen Umrichter und Steuerung ist aktiv
ROT - langsam	ROT - langsam	Umrichter wartet auf Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung nach Firmware-Update
	alle anderen Zustände	Bus ist aktiv, aber Umrichter empfängt keine Prozessdaten
ROT - schnell	ROT - schnell	Fehlerhafte Parametrierung, falsche Speicherkarte oder Firmware-Update fehlgeschlagen
	alle anderen Zustände	Keine Busverbindung vorhanden
GELB - variable Frequenz	ROT - ein	Firmware-Update läuft

Kommunikation über Modbus oder USS:

Wenn die Feldbus-Überwachung mit p2040 = 0 abgeschaltet ist, bleibt die BF-LED aus, unabhängig vom Zustand der Kommunikation.

Tabelle 9- 5 Diagnose der Kommunikation über PROFIBUS DP

LED		Erläuterung
BF	RDY	
GRÜN - ein	nicht relevant	Datenaustausch zwischen Umrichter und Steuerung ist aktiv
aus		PROFIBUS-Schnittstelle ist nicht verwendet
ROT - langsam	ROT - langsam	Umrichter wartet auf Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung nach Firmware-Update
	alle anderen Zustände	Busfehler - Konfigurationsfehler
ROT - schnell	ROT - schnell	Falsche Speicherkarte oder Firmware-Update fehlgeschlagen
	alle anderen Zustände	Busfehler - kein Datenaustausch - Umrichter sucht Baudrate - keine Verbindung
GELB - variable Frequenz	ROT - ein	Firmware-Update läuft

Anzeige der LED BF für CANopen

Neben den Signalzuständen "ein" und "aus" gibt es drei unterschiedliche Blinkfrequenzen:

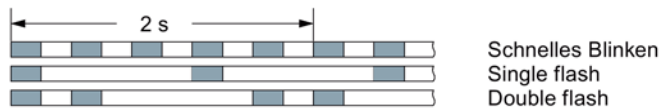


Tabelle 9- 6 Diagnose der Kommunikation über CANopen

LED		Erläuterung
BF	RDY	
GRÜN - ein	nicht relevant	Datenaustausch zwischen Umrichter und Steuerung ist aktiv ("Operational")
GRÜN - schnell		Buszustand "Pre-Operational"
GRÜN - single flash		Buszustand "Stopped"
ROT - ein		Kein Bus vorhanden
ROT - single flash		Warnung – Grenze erreicht
ROT double flash		Fehlerereignis in Steuerung (Error Control Event)
ROT - langsam	ROT - langsam	Umrichter wartet auf Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung nach Firmware-Update
ROT - schnell	ROT - schnell	Falsche Speicherkarte oder Firmware-Update fehlgeschlagen
GELB - variable Frequenz	ROT - ein	Firmware-Update läuft

9.2 Systemlaufzeit

Durch Auswertung der Systemlaufzeit des Umrichters können Sie entscheiden, ob Sie verschleißbehaftete Komponenten wie Lüfter, Motoren und Getriebe austauschen müssen.

Funktionsweise

Der Umrichter startet die Systemlaufzeit, sobald der Umrichter mit Spannung versorgt wird. Die Systemlaufzeit stoppt bei ausgeschaltetem Umrichter.

Die Systemlaufzeit setzt sich zusammen aus r2114[0] (Millisekunden) und r2114[1] (Tage):

$$\text{Systemlaufzeit} = r2114[1] \times \text{Tage} + r2114[0] \times \text{Millisekunden}$$

Wenn r2114[0] einen Wert von 86.400.000 ms (24 Stunden) erreicht hat, setzt der Umrichter r2114[0] auf den Wert 0 und erhöht den Wert von r2114[1] um 1.


Anhand der Systemlaufzeit ist die zeitliche Abfolge von Störungen und Warnungen nachvollziehbar. Beim Auftreten einer entsprechenden Meldung übernimmt der Umrichter die Werte des Parameters r2114 in die entsprechenden Parameter der Warn- bzw. Störpuffers.

Parameter	Beschreibung
r2114[0]	Systemlaufzeit (ms)
r2114[1]	Systemlaufzeit (Tage)

Sie können die Systemlaufzeit nicht zurücksetzen.

9.3 Warnungen

Warnungen haben die folgenden Eigenschaften:

- Sie haben keine direkte Auswirkung im Umrichter und verschwinden wieder, wenn die Ursache beseitigt ist
- Sie müssen nicht quittiert werden
- Sie werden folgendermaßen signalisiert
 - Statusanzeige über Bit 7 im Zustandswort 1 (r0052)
 - am Operator Panel mit Axxxxx
 - über STARTER, wenn Sie auf den TAB  in der STARTER-Maske links unten klicken

Um die Ursache einer Warnung einzugrenzen, gibt es zu jeder Warnung einen eindeutigen Warncode und zusätzlich einen Warnwert.

Warnpuffer

Der Umrichter speichert zu jeder kommenden Warnung Warncode, Warnwert und den Zeitpunkt bei Eintreffen der Warnung.

	Warncode	Warnwert		Warnzeit gekommen		Warnzeit behaben	
1. Warnung	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
		I32	Float	Tage	ms	Tage	ms

Bild 9-1 Speichern der ersten Warnung im Warnpuffer

r2124 und r2134 enthalten den für die Diagnose wichtigen Warnwert als "Festkomma"-bzw. "Gleitkomma"-Zahl.

Die Warnzeiten werden in r2145 und r2146 (in ganzen Tagen) sowie in r2123 und r2125 (in Millisekunden bezogen auf den Tag der Warnung) angezeigt. Der Umrichter nutzt eine interne Zeitrechnung für die Speicherung der Warnzeiten.



Systemlaufzeit (Seite 415)

Sobald die Warnung behoben ist, schreibt der Umrichter den zugehörigen Zeitpunkt in die Parameter r2125 und r2146. Auch wenn die Warnung behoben ist, bleibt die Warnung im Warnpuffer.

Wenn eine weitere Warnung auftritt, wird auch diese gespeichert. Die Speicherung der ersten Warnung bleibt bestehen. Die aufgetretenen Warnungen werden in p2111 gezählt.

	Warncode	Warnwert		Warnzeit gekommen		Warnzeit behaben	
1. Warnung	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
2. Warnung	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

Bild 9-2 Speichern der zweiten Warnung im Warnpuffer

Der Warnpuffer nimmt bis zu acht Warnungen auf. Tritt nach der achten Warnung eine weitere Warnung auf und ist noch keine der letzten acht Warnungen behoben, wird die vorletzte Warnung überschrieben.

	Warncode	Warnwert		Warnzeit gekommen		Warnzeit behoben	
	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
1. Warnung							
2. Warnung	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
3. Warnung	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
4. Warnung	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
5. Warnung	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
6. Warnung	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
7. Warnung	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
letzte Warnung	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]

Bild 9-3 Kompletter Warnpuffer

Warnpuffer leeren: Warnhistorie

Die Warnhistorie zeichnet bis zu 56 Warnungen auf.

Die Warnhistorie übernimmt nur behobene Warnungen vom Warnpuffer. Wenn der Warnpuffer komplett gefüllt ist und eine weitere Warnung auftritt, verschiebt der Umrichter alle behobenen Warnungen vom Warnpuffer in die Warnhistorie. In der Warnhistorie werden die Warnungen ebenfalls nach "Warnzeit gekommen" sortiert, allerdings im Vergleich zum Warnpuffer in umgekehrter Reihenfolge:

- die jüngste Warnung steht im Index 8
- die zweitjüngste Warnung steht im Index 9
- u.s.w.

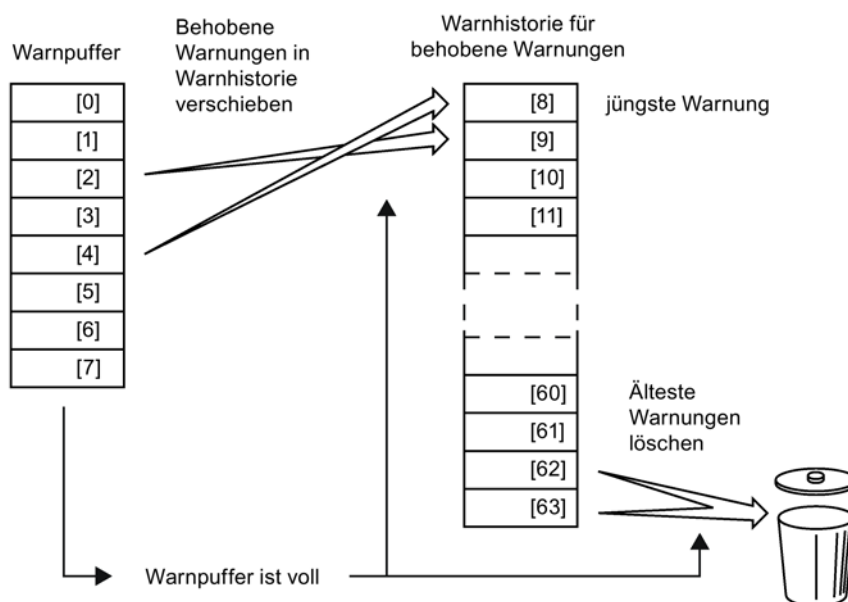


Bild 9-4 Verschieben von behobenen Warnungen in die Warnhistorie

9.3 Warnungen

Die noch nicht behobenen Warnungen bleiben im Warnpuffer. Der Umrichter sortiert die Warnungen neu und schließt Lücken zwischen den Warnungen.

Wenn die Warnhistorie bis zum Index 63 gefüllt ist, wird mit jeder Übernahme einer neuen Warnung in die Warnhistorie die älteste Warnung gelöscht.

Parameter des Warnpuffers und der Warnhistorie

Parameter	Beschreibung
r2122	Warncode Anzeige der Nummern der aufgetretenen Warnungen
r2123	Warnzeit gekommen in Millisekunden Anzeige des Zeitpunkts in Millisekunden, zu dem die Warnung aufgetreten ist
r2124	Warnwert Anzeige der Zusatzinformation der aufgetretenen Warnung
r2125	Warnzeit behoben in Millisekunden Anzeige des Zeitpunkts in Millisekunden, zu dem die Warnung behoben wurde
p2111	Warnungen Zähler Anzahl der aufgetretenen Warnungen nach dem letzten Zurücksetzen Mit p2111 = 0 setzen werden alle gegangenen Warnungen des Warnpuffers [0...7] in die Warnhistorie [8...63] übernommen
r2145	Warnzeit gekommen in Tagen Anzeige des Zeitpunkts in Tagen, zu dem die Warnung aufgetreten ist
r2132	Aktueller Warncode Anzeige des Codes der zuletzt aufgetretenen Warnung
r2134	Warnwert für Float-Werte Anzeige der Zusatzinformation der aufgetretenen Warnung für Float-Werte
r2146	Warnzeit behoben in Tagen Anzeige des Zeitpunkts in Tagen, zu dem die Warnung behoben wurde

Erweiterte Einstellungen für Warnungen

Parameter	Beschreibung
Sie können bis zu 20 unterschiedliche Warnungen in eine Störung ändern oder Warnungen unterdrücken:	
p2118	Meldungsnummer für Meldungstyp einstellen Auswahl der Warnungen, bei denen der Typ der Meldung geändert wird
p2119	Einstellung Meldungstyp Einstellung des Typs der Meldung für die ausgewählte Warnung 1: Störung 2: Warnung 3: Keine Meldung

Details finden Sie im Funktionsplan 8075 und in der Parameterbeschreibung des Listenhandbuchs.

9.4 Störungen

Eine Störung zeigt einen schwerwiegenden Fehler beim Betrieb des Umrichters an.

Der Umrichter meldet eine Störung folgendermaßen:

- am Operator Panel mit Fxxxxx
- auf dem Umrichter über die rote LED RDY
- im Bit 3 des Zustandsworts 1 (r0052)
- über den STARTER

Um eine Meldung zu löschen, müssen Sie die Ursache der Störung beseitigen und die Störung quittieren.

Jede Störung hat einen eindeutigen Störcode und zusätzlich einen Störwert. Diese Informationen brauchen Sie, um die Störungsursache zu ermitteln.

Störpuffer der aktuellen Störungen

Der Umrichter speichert zu jeder kommenden Störung Zeitpunkt, Störcode und Störwert.

	Störcode	Störwert		Störzeit gekommen		Störzeit behoben	
1. Störung	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
		I32	Float	Tage	ms	Tage	ms

Bild 9-5 Speichern der ersten Störung im Störpuffer

r0949 und r2133 enthalten den für die Diagnose wichtigen Störwert als "Festkomma"-bzw. "Gleitkomma"-Zahl.

Die "Störzeit gekommen" steht in den Parametern r2130 (in ganzen Tagen) sowie in r0948 (in Millisekunden bezogen auf den Tag der Störung). Die "Störzeit behoben" wird mit dem Quittieren der Störung in die Parameter r2109 und r2136 beschrieben.

Der Umrichter nutzt seine interne Zeitrechnung für die Speicherung der Störzeiten.



Systemlaufzeit (Seite 415)

Tritt eine weitere Störung auf, bevor die erste Störung quittiert wurde, wird auch diese gespeichert. Die Speicherung der ersten Störung bleibt bestehen. Die aufgetretenen Störfälle werden in p0952 gezählt. Ein Störfall kann eine oder mehrere Störungen enthalten.

	Störcode	Störwert		Störzeit gekommen		Störzeit behoben	
1. Störung	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
2. Störung	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

Bild 9-6 Speichern der zweiten Störung im Störpuffer

Der Störpuffer nimmt bis zu acht aktuelle Störungen auf. Wenn nach der achten Störung eine weitere Störung auftritt, wird die vorletzte Störung überschrieben.

	Störcode	Störwert		Störzeit gekommen		Störzeit behoben	
1. Störung	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
2. Störung	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
3. Störung	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
4. Störung	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
5. Störung	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
6. Störung	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
7. Störung	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
letzte Störung	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]

Bild 9-7 Kompletter Störpuffer

Quittierung

Sie haben mehrere Möglichkeiten, um eine Störung zu quittieren, z. B.:

- PROFIdrive Steuerwort 1, Bit 7 (r2090.7)
- Quittieren über ein Operator Panel
- Spannungsversorgung des Umrichters aus- und wiedereinschalten.

Störungen aufgrund der umrichter-internen Überwachung von Hard- und Firmware können Sie nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung quittieren. In der Liste der Störungen des Listenhandbuchs finden Sie den Hinweis auf diese eingeschränkte Möglichkeit der Quittierung.

Störpuffer leeren: Störhistorie

Die Störhistorie zeichnet bis zu 56 Störungen auf.

Solange keine der Störungsursachen des Störpuffers behoben ist, ist die Quittierung wirkungslos. Wenn mindestens eine der Störungen im Störpuffer behoben ist (die Störungsursache ist beseitigt) und Sie quittieren die Störungen, passiert Folgendes:

1. Der Umrichter übernimmt alle Störungen vom Störpuffer in die ersten acht Speicherplätze der Störhistorie (Indizes 8 ... 15).
2. Der Umrichter löscht die behobenen Störungen aus dem Störpuffer.
3. Der Umrichter schreibt den Quittier-Zeitpunkt der behobenen Störungen in die Parameter r2136 und r2109 (Störzeit behoben).

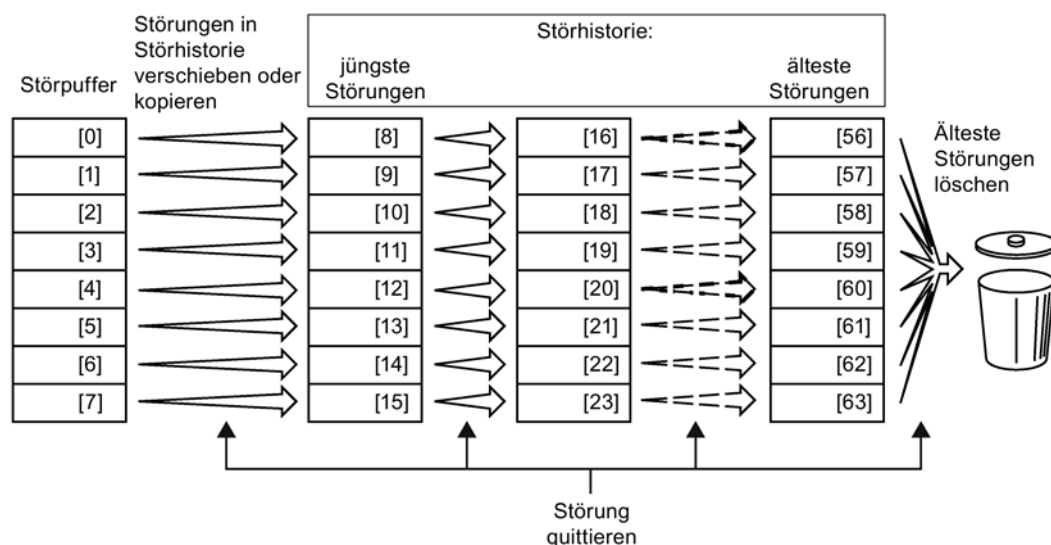


Bild 9-8 Störhistorie nach dem Quittieren der Störungen

Nach dem Quittieren stehen die nicht behobenen Störungen sowohl im Störpuffer als auch in der Störhistorie. Bei diesen Störungen bleibt die "Störzeit gekommen" unverändert und die "Störzeit behoben" bleibt leer.

Wenn weniger als acht Störungen in die Störhistorie verschoben bzw. kopiert wurden, bleiben die Speicherplätze mit den größeren Indizes leer.

Der Umrichter verschiebt die bisher in der Störhistorie gespeicherten Werte um jeweils acht Indizes. Die Störungen, die vor dem Quittieren in den Indizes 56 ... 63 gespeichert waren, werden gelöscht.

Störhistorie löschen

Wenn Sie alle Störungen aus der Störhistorie löschen wollen, setzen Sie den Parameter p0952 auf Null.

Parameter des Störpuffers und der Störhistorie

Parameter	Beschreibung
r0945	Störcode Anzeige der Nummern der aufgetretenen Störungen
r0948	Störzeit gekommen in Millisekunden Anzeige des Zeitpunkts in Millisekunden, zu dem die Störung aufgetreten ist
r0949	Störwert Anzeige der Zusatzinformation der aufgetretenen Störung
p0952	Störfälle Zähler Anzahl der aufgetretenen Störfälle nach dem letzten Quittieren. Mit p0952 = 0 wird der Störpuffer gelöscht
r2109	Störzeit behoben in Millisekunden Anzeige des Zeitpunkts in Millisekunden, zu dem die Störung behoben wurde
r2130	Störzeit gekommen in Tagen Anzeige des Zeitpunkts in Tagen, zu dem die Störung aufgetreten ist
r2131	Aktueller Störcode Anzeige des Codes der ältesten noch aktiven Störung
r2133	Störwert für Float-Werte Anzeige der Zusatzinformation der aufgetretenen Störung für Float-Werte
r2136	Störzeit behoben in Tagen Anzeige des Zeitpunkts in Tagen, zu dem die Störung behoben wurde

Erweiterte Einstellungen für Störungen

Parameter	Beschreibung
Sie können für bis zu 20 unterschiedliche Störcores die Störreaktion des Motors ändern:	
p2100	Störungsnummer für Störreaktion einstellen Auswahl der Störungen, bei denen die Störreaktion geändert werden soll
p2101	Einstellung Störreaktion Einstellung der Störreaktion für die ausgewählte Störung
Sie können für bis zu 20 unterschiedliche Störcores die Art der Quittierung ändern:	
p2126	Störungsnummer für Quittiermodus einstellen Auswahl der Störungen, bei denen die Art der Quittierung geändert wird
p2127	Einstellung Quittiermodus Einstellung der Art der Quittierung für die ausgewählte Störung 1: Quittierung nur über POWER ON 2: Quittierung SOFORT nach Behebung der Störungsursache
Sie können bis zu 20 unterschiedliche Störungen in eine Warnung ändern oder Störungen unterdrücken:	
p2118	Meldungsnummer für Meldungstyp einstellen Auswahl der Meldung, bei denen der Typ der Meldung geändert wird
p2119	Einstellung Meldungstyp Einstellung des Typs der Meldung für die ausgewählte Störung 1: Störung 2: Warnung 3: Keine Meldung

Details finden Sie im Funktionsplan 8075 und in der Parameterbeschreibung des Listenhandbuchs.

9.5 Liste der Warnungen und Störungen

Axxxxx: Warnung

Fyyyyy: Störung

Tabelle 9- 7 Die wichtigsten Warnungen und Störungen der Sicherheitsfunktionen

Nummer	Ursache	Abhilfe
F01600	STOP A ausgelöst	STO anwählen und wieder abwählen.
F01650	Abnahmetest erforderlich	Abnahmetest durchführen und Abnahmeprotokoll erstellen. Anschließend Control Unit aus- und wieder einschalten.
F01659	Schreibauftrag für Parameter abgewiesen	Ursache: Der Umrichter sollte auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Das Rücksetzen der Sicherheitsfunktionen ist aber nicht erlaubt, da die Sicherheitsfunktionen aktuell freigegeben sind. Abhilfe mit Operator Panel:
		p0010 = 30 Parameter-Reset
		p9761 = ... Passwort für Sicherheitsfunktionen eingeben.
		p0970 = 5 Start Safety-Parameter zurücksetzen. Der Umrichter setzt p0970 = 5, wenn er die Parameter zurückgesetzt hat.
		Setzen Sie anschließend den Umrichter erneut auf Werkseinstellung zurück.
A01666	Statisches 1-Signal am F-DI für sichere Quittierung	F-DI auf logisches 0-Signal setzen.
A01698	Inbetriebnahmemodus für Sicherheitsfunktionen aktiv	Diese Meldung wird nach Beendigung der Safety-Inbetriebnahme zurückgenommen.
A01699	Test der Abschaltpfade erforderlich	Nach der nächsten Abwahl der Funktion "STO" wird die Meldung zurückgenommen und die Überwachungszeit zurückgesetzt.
F30600	STOP A ausgelöst	STO anwählen und wieder abwählen.

Tabelle 9- 8 Störungen, nur durch Aus- und Wiedereinschalten des Umrichters quittierbar


Nummer	Ursache	Abhilfe
F01000	Softwarefehler in der CU	CU austauschen.
F01001	Floating Point Ausnahme	CU aus- und wieder einschalten.
F01015	Softwarefehler in der CU	Firmware hochrüsten oder Technischen Support kontaktieren.
F01018	Hochlauf mehrmals abgebrochen	Nach dem Ausgeben dieser Störung läuft der Umrichter mit Werkseinstellungen hoch. Abhilfe: Werkseinstellung sichern mit p0971=1. CU aus- und wieder einschalten. Umrichter anschließend erneut in Betrieb nehmen.
F01040	Sichern der Parameter erforderlich	Parameter sichern (p0971). CU aus- und wieder einschalten.
F01044	Laden von Daten der Speicherkarte fehlerhaft	Speicherkarte oder CU tauschen.
F01105	CU: Speicher nicht ausreichend	Anzahl der Datensätze reduzieren.
F01205	CU: Zeitscheibenüberlauf	Technischen Support kontaktieren.
F01250	Hardwarefehler der CU	CU austauschen.

Nummer	Ursache	Abhilfe
F01512	Es wurde versucht, für eine nicht vorhandene Normierung einen Umrechnungsfaktor zu ermitteln	Normierung anlegen oder Übergabewert prüfen.
F01662	Hardwarefehler der CU	CU aus- und wieder einschalten, Firmware hochrüsten oder Technischen Support kontaktieren.
F30022	Power Module: Überwachung U_{CE}	Power Module prüfen oder tauschen.
F30052	Fehlerhafte Daten der Leistungs- teils	Power Module tauschen oder Firmware der CU hochrüsten.
F30053	FPGA Daten fehlerhaft	Power Module tauschen.
F30662	Hardwarefehler der CU	CU aus- und wieder einschalten, Firmware hochrüsten oder Technischen Support kontaktieren.
F30664	Hochlauf der CU abgebrochen	CU aus- und wieder einschalten, Firmware hochrüsten oder Technischen Support kontaktieren.
F30850	Softwarefehler im Power Module	Power Module tauschen oder Technischen Support kontaktieren.

Tabelle 9- 9 Die wichtigsten Warnungen und Störungen

Nummer	Ursache	Abhilfe
F01018	Hochlauf mehrmals abgebrochen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baugruppe aus- und wieder einschalten. 2. Nach dem Ausgeben dieser Störung erfolgt ein Hochlauf der Baugruppe mit Werkseinstellungen. 3. Nehmen Sie den Umrichter neu in Betrieb.
A01028	Konfigurationsfehler	Erläuterung: Die Parametrierung auf der Speicherkarte wurde mit einer Baugruppe anderen Typs (Artikelnummer, MLFB) erzeugt. Überprüfen Sie die Parameter der Baugruppe und führen Sie ggf. eine Neuinbetriebnahme durch.
F01033	Einheitenumschaltung: Bezugsparmeterwert ungültig	Den Wert des Bezugsparmeters ungleich 0.0 setzen (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01034	Einheitenumschaltung: Berechnung Parameterwerte nach Bezugswertänderung fehlgeschlagen	Den Wert des Bezugsparmeters so wählen, dass betroffene Parameter in bezogener Darstellung gerechnet werden können (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
A01053	Systemüberlastung gemessen	Die maximale Rechenleistung der Control Unit wurde überschritten. Die folgenden Maßnahmen verringern die Belastung der Control Unit: <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie nur einen Datensatz (CDS und DDS) • Verwenden Sie nur die Sicherheitsfunktionen der Basisfunktionen • Deaktivieren Sie den Technologieregler • Verwenden Sie den einfachen Hochlaufgeber statt des erweiterten Hochlaufgebers • Verwenden Sie keine freien Funktionsbausteine • Reduzieren Sie die Abtastzeit der freien Funktionsbausteine
F01054	Systemgrenze überschritten	
F01122	Frequenz am Messtastereingang zu hoch	Die Frequenz der Pulse am Messtastereingang erniedrigen.
F01303	DRIVE-CLiQ-Komponente unterstützt angeforderte Funktion nicht	Eine von der Control Unit angeforderte Funktion wird von einer DRIVE-CLiQ-Komponente nicht unterstützt.
A01590	Motor Wartungsintervall abgelaufen	Führen Sie die Wartung durch und stellen Sie das Wartungsintervall neu ein (p0651).

9.5 Liste der Warnungen und Störungen

Nummer	Ursache	Abhilfe
F01800	DRIVE-CLiQ: Hardware/Konfiguration fehlerhaft	Es ist ein Fehler bei der DRIVE-CLiQ-Verbindung aufgetreten. Prüfen Sie die DRIVE-CLiQ-Leitungen an der Control Unit.
A01900	PROFIBUS: Konfigurationstelegramm fehlerhaft	Erläuterung: Ein PROFIBUS-Master versucht mit einem fehlerhaften Konfigurationstelegramm eine Verbindung aufzubauen. Überprüfen Sie die Busprojektion auf der Master- und Slave-Seite.
A01910 F01910	Sollwert-Timeout	Der Alarm wird generiert, wenn $p2040 \neq 0$ ms und eine der folgenden Ursachen vorliegt: <ul style="list-style-type: none"> • die Busverbindung ist unterbrochen • der Modbus-Master ist abgeschaltet • Kommunikationsfehler (CRC, Parity-Bit, logischer Fehler) • zu kleiner Wert für Feldbus-Überwachungszeit ($p2040$)
A01920	PROFIBUS: Unterbrechung zyklische Verbindung	Erläuterung: Die zyklische Verbindung zum PROFIBUS-Master ist unterbrochen. Stellen Sie die PROFIBUS-Verbindung her und aktivieren Sie den PROFIBUS-Master mit zyklischem Betrieb.
F03505	Analogeingang Drahtbruch	Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Unterbrechungen. Überprüfen Sie die Höhe des eingespeisten Signals. Der vom Analogeingang gemessene Eingangsstrom kann in $r0752$ ausgelesen werden.
A03520	Fehler Temperatursensor	Überprüfen Sie den Sensor auf korrekten Anschluss.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Übertemperatur Power Module	Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> - Liegt die Umgebungstemperatur innerhalb der definierten Grenzwerte? - Sind die Lastbedingungen und das Lastspiel entsprechend ausgelegt? - Ist die Kühlung ausgefallen?  Temperaturüberwachung des Umrichters (Seite 257)
F06310	Anschlussspannung ($p0210$) fehlerhaft eingestellt	Eingestellte Anschlussspannung prüfen und gegebenenfalls ändern ($p0210$). Netzspannung kontrollieren.
F07011	Motor Übertemperatur	Motorlast verringern. Umgebungstemperatur prüfen. Verdrahtung und Anschluss des Sensors prüfen.
A07012	I2t Motormodell Übertemperatur	Überprüfen und reduzieren Sie ggf. die Motorlast. Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Motors. Überprüfen Sie die thermische Zeitkonstante $p0611$. Überprüfen Sie die Übertemperatur Störschwelle $p0605$.
A07015	Motortemperatur-Sensor Warnung	Überprüfen Sie den Sensor auf korrekten Anschluss. Überprüfen Sie die Parametrierung ($p0601$).
F07016	Motortemperatur-Sensor Störung	Sensor auf korrekten Anschluss überprüfen. Parametrierung überprüfen ($p0601$). Auswertung der Motortemperatur-Sensor-Störung deaktivieren ($p0607 = 0$).
F07086 F07088	Einheitenumschaltung: Parametergrenzverletzung	Die angepassten Parameterwerte prüfen und gegebenenfalls korrigieren.

Nummer	Ursache	Abhilfe
F07320	Automatischer Wiederanlauf abgebrochen	Anzahl der Wiederanlaufversuche erhöhen (p1211). Die aktuelle Anzahl der Anlaufversuche wird in r1214 angezeigt. Die Wartezeit in p1212 und/oder die Überwachungszeit in p1213 erhöhen. ON-Befehl anlegen (p0840). Die Überwachungszeit des Leistungsteils erhöhen oder abschalten (p0857). Die Wartezeit für das Rücksetzen des Störungszählers p1213[1] verringern, sodass weniger Störungen im Zeitintervall registriert werden.
A07321	Automatischer Wiederanlauf aktiv	Erläuterung: Die Wiedereinschaltautomatik (WEA) ist aktiv. Bei Netzwide- derkehr und/oder Beseitigung von Ursachen für anstehende Störungen wird der Antrieb automatisch wieder eingeschaltet.
F07330	Gemessener Suchstrom zu klein	Erhöhen Sie den Suchstrom (p1202), überprüfen Sie den Motoran- schluss.
A07400	Zwischenkreisspannungs- Maximum-Regler aktiv	Falls ein Eingreifen des Reglers nicht erwünscht ist: <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie die Rücklaufzeit des Hochlaufgebers (p1121, p1135). • Deaktivieren Sie den Vdc_max-Regler.  Begrenzung der maximalen Zwischenkreisspannung (Sei- te 269)
F07403	Zwischenkreisspannungsschwelle unten erreicht	Die Überwachung der Zwischenkreisspannung ist aktiv (p1240 = 5, 6) und die untere Zwischenkreisspannungsschwelle (p1248) wurde im Zustand "Betrieb" erreicht. Prüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung • Einspeisung Verkleinern Sie die untere Zwischenkreisspannungsschwelle (p1248).
F07404	Zwischenkreisspannungsüber- wachung V_{DCmax}	Die Überwachung der Zwischenkreisspannung p1284 hat angesprochen. Prüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung • Bremswiderstand • Geräte-Anschlussspannung (p210) Erhöhen Sie die Zwischenkreisspannungsschwelle (p1284).
A07409	U/f-Steuerung Strombegrenzungs- regler aktiv	Die Warnung verschwindet automatisch nach einer der folgenden Maß- nahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Stromgrenze erhöhen (p0640). • Last reduzieren. • Hochlauframpen für Solldrehzahl verlangsamen.



9.5 Liste der Warnungen und Störungen


Nummer	Ursache	Abhilfe
F07412	Kommutierungswinkel fehlerhaft (Motormodell)	Ein fehlerhafter Kommutierungswinkel kann zu einer Mitkopplung im Drehzahlregler führen. Prüfen Sie die Phasenfolge für den Motor (Verdrahtung, p1820). Justieren Sie den Geber. Tauschen Sie den Geber. Führen Sie eine Motordatenidentifikation durch. Führen Sie eine Pollageidentifikation durch.
F07413	Kommutierungswinkel fehlerhaft (Pollageidentifikation)	Ein fehlerhafter Kommutierungswinkel kann zu einer Mitkopplung im Drehzahlregler führen. Prüfen Sie die Phasenfolge für den Motor (Verdrahtung, p1820). Justieren Sie den Geber. Tauschen Sie den Geber. Führen Sie eine Pollageidentifikation durch.
F07426	Technologieregler Istwert begrenzt	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzen an Signalpegel anpassen (p2267, p2268). • Skalierung des Istwerts prüfen (p2264).
F07801	Motor Überstrom	Stromgrenzen überprüfen (p0640). Vektorregelung: Stromregler überprüfen (p1715, p1717). U/f-Steuerung: Strombegrenzungsregler überprüfen (p1340 ... p1346). Hochlauframpe vergrößern (p1120) oder Last verringern. Motor und Motorleitungen auf Kurz- und Erdschluss überprüfen. Motor auf Stern-/Dreieckschaltung und Typenschildparametrierung prüfen. Kombination Leistungsteil und Motor überprüfen. Funktion Fangen (p1200) wählen, wenn auf drehenden Motor geschaltet wird.
A07805	Antrieb: Leistungsteil Überlastung I _{2t}	<ul style="list-style-type: none"> • Dauerlast verringern. • Lastspiel anpassen. • Zuordnung der Nennströme von Motor und Leistungsteil überprüfen.  Temperaturüberwachung des Umrichters (Seite 257)
F07806	Generatorische Leistungsgrenze überschritten	Rücklauf-rampe vergrößern. Antreibende Last reduzieren. Leistungsteil mit höherer Rückspeisefähigkeit einsetzen. Bei Vektorregelung kann die generatorische Leistungsgrenze in p1531 soweit reduziert werden, dass die Störung nicht mehr anspricht.
F07807	Kurzschluss erkannt	<ul style="list-style-type: none"> • Den motorseitigen Anschluss des Umrichters auf einen vorhandenen Leiter-Leiter-Kurzschluss überprüfen. • Den Vertausch von Netz- und Motorleitungen ausschließen.
A07850 A07851 A07852	Externe Warnung 1 ... 3	Das Signal für "Externe Warnung 1" wurde ausgelöst. Die Parameter p2112, p2116 und p2117 legen die Signalquellen der externen Warnung 1... 3 fest. Abhilfe: Beseitigen Sie die Ursachen für diese Warnungen.
F07860 F07861 F07862	Externe Störung 1 ... 3	Die externen Ursachen für diese Störungen beseitigen.

Nummer	Ursache	Abhilfe
F07900	Motor blockiert	Überprüfen Sie, ob der Motor frei drehen kann. Überprüfen Sie die Drehmomentgrenzen (r1538 und r1539). Überprüfen Sie die Parameter der Meldung "Motor blockiert" (p2175, p2177).
F07901	Motor Überdrehzahl	Vorsteuerung des Drehzahl-Begrenzungsreglers aktivieren (p1401 Bit 7 = 1). Hysterese für Überdrehzahlmeldung p2162 vergrößern.
F07902	Motor gekippt	Überprüfen Sie, ob die Motordaten korrekt eingestellt sind, und führen Sie eine Motoridentifikation durch. Überprüfen Sie die Stromgrenzen (p0640, r0067, r0289). Bei zu kleinen Stromgrenzen kann der Antrieb nicht aufmagnetisiert werden. Prüfen Sie, ob die Motorleitungen im Betrieb aufgetrennt werden.
A07903	Motor Drehzahlabweichung	Vergrößern Sie p2163 und/oder p2166. Vergrößern Sie die Drehmoment-, Strom- und Leistungsgrenzen.
A07904	Ankerkurzschluss extern: Schützrückmeldung "geschlossen" fehlt	Die Schützrückmeldung (p1235) hat beim Schließen das Signal "geschlossen" (r1239.1 = 1) nicht innerhalb der Überwachungszeit (p1236) gemeldet. Prüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> Ist die Schützrückmeldung richtig angeschlossen (p1235)? Logik der Schützrückmeldung (r1239.1 = 1: "Geschlossen", r1239.1 = 0: "Offen"). Vergrößern Sie die Überwachungszeit (p1236).
F07905	Ankerkurzschluss extern: Schützrückmeldung "offen" fehlt	Die Schützrückmeldung (p1235) hat beim Öffnen das Signal "offen" (r1239.1 = 0) nicht innerhalb der Überwachungszeit (p1236) gemeldet. Prüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> Ist die Schützrückmeldung richtig angeschlossen (p1235)? Logik der Schützrückmeldung (r1239.1 = 1: "Geschlossen", r1239.1 = 0: "Offen"). Vergrößern Sie die Überwachungszeit (p1236).
A07908	Interner Ankerkurzschluss aktiv	Der Motor ist über die Leistungshalbleiter kurzgeschlossen (r1239.5 = 1).
F07909	Interner Spannungsschutz: Deaktivierung erst nach POWER ON wirksam	Der Umrichter hat die Funktion "Interner Spannungsschutz" (p1231 = 3) aktiviert. Die Deaktivierung des internen Spannungsschutzes (p1231 ungleich 3) wird erst nach POWER ON wirksam.
A07910	Motor Übertemperatur	Überprüfen Sie die Motorlast. Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Motors. Überprüfen Sie den KTY84- oder PT1000-Sensor. Überprüfen Sie die Übertemperaturen des thermischen Modells (p0626 ... p0628).
A07920	Drehmoment/Drehzahl zu niedrig	Das Drehmoment weicht von der Drehmoment/Drehzahl-Hüllkurve ab. <ul style="list-style-type: none"> Verbindung zwischen Motor und Last prüfen. Parametrierung entsprechend der Last anpassen.
A07921	Drehmoment/Drehzahl zu hoch	
A07922	Drehmoment/Drehzahl außerhalb Toleranz	
F07923	Drehmoment/Drehzahl zu niedrig	
F07924	Drehmoment/Drehzahl zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> Verbindung zwischen Motor und Last prüfen. Parametrierung entsprechend der Last anpassen.
A07927	Gleichstrombremsung aktiv	nicht erforderlich

9.5 Liste der Warnungen und Störungen

Nummer	Ursache	Abhilfe
F7966	Kommutierungswinkel prüfen	Führen Sie eine Pollageidentifikation durch.
F7969	Pollageidentifikation fehlerhaft	Während der Pollageidentifikation ist ein Fehler aufgetreten. Prüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> • Motoranschluss • Motordaten
A07980	Drehende Messung aktiviert	nicht erforderlich
A07981	Drehende Messung Freigaben fehlen	Quittieren Sie anstehende Störungen. Stellen Sie fehlende Freigaben her (siehe r00002, r0046).
A07991	Motordaten-Identifikation aktiviert	Motor einschalten und Motordaten identifizieren.
F07995	Pollageidentifikation fehlgeschlagen	Während der Pollageidentifikation ist ein Fehler aufgetreten. Prüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> • Motoranschluss • Motordaten
F08501	Sollwert Timeout	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die PROFINET-Verbindung. • Setzen Sie den Controller in Zustand RUN. • Kontrollieren Sie bei wiederholter Störung die eingestellte Überwachungszeit p2044.
F08502	Überwachungszeit Lebenszeichen abgelaufen	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die PROFINET-Verbindung.
F08510	Senden-Konfigurationsdaten ungültig	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die PROFINET-Konfiguration
A08511	Empfangs-Konfigurationsdaten ungültig	
A08526	Keine zyklische Verbindung	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie den Controller mit zyklischem Betrieb. • Prüfen Sie die Parameter "Name of Station" und "IP of Station" (r61000, r61001).
A08565	Konsistenzfehler bei Einstellparametern	Prüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> • IP-Adresse, Subnetzmaske oder Default Gateway nicht korrekt. • IP-Adresse oder Stationsname im Netz doppelt vorhanden. • Stationsname hat ungültige Zeichen.
A08800	PROFInergy Energiesparmodus aktiv	Der PROFInergy Energiesparmodus ist aktiv. Die Warnung verschwindet automatisch mit Verlassen des Energiesparmodus.
A13000	Lizenzierung nicht ausreichend	Sie setzen lizenzierungspflichtige Funktionen ein ohne ausreichende Lizenzierung.  Lizenzierte Funktionen freischalten (Seite 490)
F13010	Lizenzierung nicht ausreichend	Im Umrichter sind lizenzierungspflichtige Optionen eingesetzt und die Lizenzierung ist nicht ausreichend.
F13010	Lizenzierung Funktionsmodul nicht lizenziert	Es ist mindestens ein lizenzpflichtiges Funktionsmodul nicht lizenziert. Deaktivieren Sie nicht lizenzierte Funktionsmodule.
F13101	Know-how-Schutz: Kopierschutz nicht aktivierbar	Stecken Sie eine gültige Speicherkarte.

Nummer	Ursache	Abhilfe
F30001	Überstrom	<p>Überprüfen Sie Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motordaten, gegebenenfalls Inbetriebnahme durchführen • Schaltungsart des Motors (Y / Δ) • U/f-Betrieb: Zuordnung der Nennströme von Motor und Leistungsteil • Netzqualität • Korrekter Anschluss der Netzkommutierungs-drossel • Anschlüsse der Leistungsleitungen • Leistungsleitungen auf Kurzschluss oder Erdfehler • Länge der Leistungsleitungen • Netzphasen <p>Falls das nicht hilft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • U/f-Betrieb: Vergrößern Sie die Hochlauf-rampe • Verringern Sie die Belastung • Tauschen Sie das Leistungsteil
F30002	Zwischenkreisspannung Über-spannung	<p>Erhöhen Sie die Rücklaufzeit (p1121). Stellen Sie die Verrundungszeiten (p1130, p1136) ein. Aktivieren Sie den Zwischenkreis-Spannungsregler (p1240, p1280). Überprüfen Sie die Netzspannung (p0210). Prüfen Sie die Netzphasen.</p>
F30003	Zwischenkreisspannung Unter-spannung	Prüfen Sie die Netzspannung (p0210).
F30004	Übertemperatur Umrichter	<p>Prüfen Sie, ob der Umrichterlüfter läuft. Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich ist. Prüfen Sie, ob der Motor überlastet ist. Reduzieren Sie die Pulsfrequenz.</p> <p> Temperaturüberwachung des Umrichters (Seite 257)</p>
F30005	Überlastung I2t Umrichter	<p>Prüfen Sie die Nennströme von Motor und Power Module. Reduzieren Sie die Stromgrenze p0640. Bei Betrieb mit U/f-Kennlinie: verkleinern Sie p1341.</p> <p> Temperaturüberwachung des Umrichters (Seite 257)</p>
F30011	Netzphasenausfall	<p>Prüfen Sie die Eingangssicherungen des Umrichters. Prüfen Sie die Motorzuleitungen.</p>
F30015	Phasenausfall Motorzuleitung	<p>Überprüfen Sie die Motorzuleitungen. Vergrößern Sie die Hoch- oder Rücklaufzeit (p1120).</p>
F30021	Erdschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss der Leistungsleitungen überprüfen. • Motor überprüfen. • Stromwandler überprüfen. • Leitungen und Kontakte des Bremsenanschlusses überprüfen (eventuell Drahtbruch).
F30027	Vorladung Zwischenkreis Zeit-überwachung	<p>Prüfen Sie die Netzspannung an den Eingangsklemmen. Prüfen Sie die Einstellung der Netzspannung (p0210).</p>

Nummer	Ursache	Abhilfe
F30024	Übertemperatur Thermisches Modell	<ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie das Lastspiel an. • Prüfen Sie, ob der Lüfter läuft. • Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich ist. • Prüfen Sie die Motorlast. • Reduzieren Sie die Pulsfrequenz. • Reduzieren Sie den Bremsstrom der Gleichstrombremsung.  Temperaturüberwachung des Umrichters (Seite 257)
F30035	Übertemperatur Zuluft	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob der Lüfter läuft.
F30036	Übertemperatur Innenraum	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftermatten prüfen. • Prüfen, ob die Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich liegt.
F30037	Übertemperatur Gleichrichter	Siehe F30035 und zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> • Motorlast prüfen. • Netzphasen prüfen
A30049	Innenraumlüfter defekt	Den Innenraumlüfter prüfen und gegebenenfalls tauschen.
F30059	Innenraumlüfter defekt	Den Innenraumlüfter prüfen und gegebenenfalls tauschen.
A30502	Zwischenkreis-Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> • Geräte-Anschlussspannung überprüfen (p0210). • Dimensionierung der Netzdrossel überprüfen.
A30920	Fehler Temperatursensor	Überprüfen Sie den Sensor auf korrekten Anschluss.
A50001	PROFINET Konfigurationsfehler	Ein PROFINET-Controller versucht mit einem fehlerhaften Konfigurationstelegramm eine Verbindung aufzubauen. Prüfen Sie, ob "Shared Device" aktiviert ist (p8929 = 2).
A50010	PROFINET Name of Station ungültig	Name of Station korrigieren (p8920) und aktivieren (p8925 = 2).
A50020	PROFINET: Zweiter Controller fehlt	"Shared Device" ist aktiviert (p8929 = 2). Es ist aber nur die Verbindung zu einem PROFINET-Controller vorhanden.
Weitere Informationen finden Sie im Listenhandbuch.		

Weitere Informationen finden Sie im Listenhandbuch.



Übersicht der Handbücher (Seite 522)

9.6 Identifikation & Maintenance Daten (I&M)

I&M-Daten

Der Umrichter unterstützt die folgenden Identifikation und Maintenance (I&M) Daten.

I&M-Daten	Format	Erläuterung	Zugehöriger Parameter	Beispiel für den Inhalt
I&M0	u8[64] PROFIBUS u8[54] PROFINET	Umrichterspezifische Daten, nur lesbar	-	Siehe unten
I&M1	Visible String [32]	Anlagenkennzeichen	p8806[0 ... 31]	"ak12-ne.bo2=fu1"
	Visible String [22]	Ortskennzeichen	p8806[32 ... 53]	"sc2+or45"
I&M2	Visible String [16]	Datum	p8807[0 ... 15]	"2013-01-21 16:15"
I&M3	Visible String [54]	Beliebiger Kommentar oder Anmerkung	p8808[0 ... 53]	-
I&M4	Octet String[54]	Prüfsignatur zur Änderungsverfolgung bei Safety Integrated. Dieser Wert kann vom Anwender geändert werden. Durch p8805 = 0 wird der die Prüfsignatur auf den durch die Maschine erzeugten Wert zurückgesetzt.	p8809[0 ... 53]	Werte von r9781[0] und r9782[0]

Der Umrichter überträgt seine I&M-Daten auf Anforderung an eine übergeordnete Steuerung oder an einen PC/PG mit installiertem STEP 7, STARTER oder TIA-Portal.

I&M0

Bezeichnung	Format	Beispiel für den Inhalt	Gültig für PROFINET	Gültig für PROFIBUS
Manufacturer specific	u8[10]	00 ... 00 hex	---	✓
MANUFACTURER_ID	u16	42d hex (=Siemens)	✓	✓
ORDER_ID	Visible String [20]	„6SL3246-0BA22-1FA0“	✓	✓
SERIAL_NUMBER	Visible String [16]	„T-R32015957“	✓	✓
HARDWARE_REVISION	u16	0001 hex	✓	✓
SOFTWARE_REVISION	char, u8[3]	„V“ 04.70.19	✓	✓
REVISION_COUNTER	u16	0000 hex	✓	✓
PROFILE_ID	u16	3A00 hex	✓	✓
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	u16	0000 hex	✓	✓
IM_VERSION	u8[2]	01.02	✓	✓
IM_SUPPORTED	bit[16]	001E hex	✓	✓

Technische Daten



10.1 Technische Daten, Control Unit CU250S-2

Merkmal	Daten	
Feldbusschnittstellen	CU250S-2	Mit RS485-Schnittstelle für folgende Protokolle: <ul style="list-style-type: none"> • USS • Modbus RTU
	CU250S-2 DP	Mit PROFIBUS-Schnittstelle
	CU250S-2 PN	Mit RJ45-Stecker für folgende Feldbusse: <ul style="list-style-type: none"> • PROFINET • EtherNet/IP
	CU250S-2 CAN	Mit CANopen-Schnittstelle
Betriebsspannung	<p>Sie haben zwei Möglichkeiten für die Stromversorgung der Control Unit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versorgung aus dem Power Module. Die Summe aller Ströme der folgenden Schnittstellen ist auf 0,8 A begrenzt: <ul style="list-style-type: none"> – Geber-Stromversorgung – Drive-Cliq – Stromversorgung für Operator Panel – Analogausgänge – 24-V-Ausgangsspannung (Klemme 9) – 24 V PROFIBUS Teleservice – Resolver Erregung <p>Wenn bei voller Belastung der CU ein Kurzschluss an den Ausgangsklemmen auftritt, kann der Überstromschutz des Power Modules ansprechen und der Umrichter (Power Module und Control Unit) mit Überstrom abschalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versorgung extern über die Klemmen 31 und 32 mit DC 20,4 V ... 28,8 V. Verwenden Sie eine Spannungsversorgung mit Schutzkleinspannung (PELV= Protective Extra Low Voltage nach EN 61800-5-1), Klasse 2. Die 0 V der Spannungsversorgung muss niederohmig mit dem PE der Anlage verbunden sein. <p>Die Versorgungsspannung ist von der übrigen Klemmenleiste galvanisch getrennt.</p>	
Stromaufnahme bei Versorgung über Klemmen 31 und 32	max 2 A	
Verlustleistung	12,0 W	zuzüglich der Verlustleistung aller Ausgangsspannungen
Ausgangsspannungen	+24 V out (Klemme 9)	18 V ... 26,8 V, max. 200 mA
	+10 V out (Klemme 1)	9,5 V ... 10,5 V, max. 10 mA
	HTL-Geber (Klemme 33)	24 V, max. 200 mA



Artikelnummern:
Control Units (Seite 29)

Merkmal	Daten	
	HTL-Geber (Pin 4 und 5 des Sub-D-Steckers auf der Unterseite der Control Unit)	24 V, max. 350 mA
	TTL-Geber (Pin 4 und 5 des Sub-D-Steckers auf der Unterseite der Control Unit)	4,75 V ... 5,25 V, max. 350 mA
Sollwertauflösung	0,01 Hz	
Maximalfrequenz HTL-Geber	500 kHz	
Digitaleingänge	11 fest	<ul style="list-style-type: none"> • DI 0 ... DI 6 und DI 16 ... DI 19 • potenzialgetrennt
	4 umschaltbar	<ul style="list-style-type: none"> • DI 24 ... DI 27 • Nicht potenzialgetrennt
	Gemeinsame Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Low < 5 V, high > 11 V • 30 V maximale Eingangsspannung • 5,5 mA Stromaufnahme • SIMATIC-kompatibel • 10 ms Reaktionszeit bei Entprellzeit p0724 = 0
Pulseingänge	4 (DI 24 ... DI27)	32 kHz Maximalfrequenz
Analogeingänge	2 (AI 0, AI 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Differenzialeingänge • 12 Bit Auflösung • 13 ms ± 1 ms Reaktionszeit • AI 0 und AI 1 umschaltbar: <ul style="list-style-type: none"> – 0 V ... 10 V oder -10 V ... +10 V (Spannung < 35 V) – 0 mA ... 20 mA (120 Ω Eingangswiderstand, Spannung < 10 V, Strom < 80 mA) • Wenn AI 0 und AI 1 als zusätzliche Digitaleingänge konfiguriert sind: Spannung < 35V, Low < 1,6 V, High > 4,0 V, 13 ms ± 1 ms Reaktionszeit bei Entprellzeit p0724 = 0.
Digitalausgänge	3 fest	<ul style="list-style-type: none"> • DO 0 ... DO 2: Relaisausgänge, 30 V DC / max. 0,5 A bei ohmscher Last <p>Für Anwendungen, die eine UL-Zertifizierung erfordern, darf die Spannung an den DO 0 ... DO 2 30 V DC bezogen auf Erdpotential nicht überschreiten und muss über eine geerdete Class-2-Stromversorgung eingespeist werden.</p>
	4 umschaltbar	<ul style="list-style-type: none"> • DO 24 ... DO27: Transistorausgänge • Max. 0,1 A pro Ausgang • Externe Spannungsversorgung über Klemmen 31 und 32 ist erforderlich • 2 ms Aktualisierungszeit
Analogausgänge	2 (AO 0, AO 1)	<ul style="list-style-type: none"> • 0 V ... 10 V oder 0 mA ... 20 mA • Bezugspotenzial: "GND" • 16 Bit Auflösung • 4 ms Aktualisierungszeit

Merkmal	Daten	
Gebereingang	HTL, TTL	500 kHz maximale Eingangsfrequenz
	SSI	1 MHz maximale Baudrate. Die Abhängigkeit von Baudrate und Leitungslänge ist im Diagramm unten dargestellt.
	Resolver	<ul style="list-style-type: none"> • Übersetzungsverhältnis $\ddot{u} = 0,3 \dots 0,7$ <p>Die Verwendung von Resolvieren mit kleineren oder größeren Übersetzungsverhältnissen ist grundsätzlich möglich. Übersetzungsverhältnisse $\ddot{u} < 0,3$ oder $\ddot{u} > 0,7$ verringern die Genauigkeit der Drehzahlerfassung und die Auflösung des Lageistwerts.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,8 V_{eff} Erregerspannung bei $\ddot{u} = 0,5$ • 8 kHz Erregerfrequenz, auf den Stromreglertakt synchronisiert <p>Die anschließbaren Impedanzen und die maximal auswertbare Drehzahl sind unten dargestellt.</p>
Temperaturfühler	PTC	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzschlussüberwachung 22 Ω • Schaltschwelle 1650 Ω
	KTY84	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzschlussüberwachung < 50 Ω • Drahtbuch > 2120 Ω
	PT1000	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzschlussüberwachung < 603 Ω • Drahtbuch > 2120 Ω
	Temperaturschalter mit potenzialfreiem Kontakt.	
Fehlersicherer Eingang bei frei gegebenen Basisfunktionen	1 (DI 4 und DI 5)	<ul style="list-style-type: none"> • Maximale Eingangsspannung 30 V, 5,5 mA • Reaktionszeit: <ul style="list-style-type: none"> – Typisch: 5 ms + Entprellzeit p9651 – Typisch, wenn Entprellzeit = 0: 6 ms – Worst case: 15 ms + Entprellzeit – Worst case, wenn Entprellzeit = 0: 16 ms
	<p>Die fehlersicheren Eingänge der erweiterten Sicherheitsfunktionen finden Sie im Funktionshandbuch "Safety Integrated".</p> <p> Übersicht der Handbücher (Seite 522)</p>	
PFH	5 × 10E-8	Ausfallwahrscheinlichkeit der Sicherheitsfunktionen (Probability of Failure per Hour)
USB-Schnittstelle	Mini-B	
Abmessungen (BxHxT)	73 mm × 199 mm × 63 mm	Die Tiefenangabe gilt bei Befestigung auf dem Power Module.
Gewicht	0,49 kg	
Speicherkarten	Slot für SD- oder MMC-Speicherkarten	
	 Control Units (Seite 29)	
Betriebstemperatur	-10 °C ... 50 °C	Ohne gestecktes Operator Panel
	0 °C ... 50 °C	Mit gestecktem Operator Panel BOP-2 oder IOP
	Beachten Sie eventuelle Einschränkungen der Betriebstemperatur durch das Power Module.	

Merkmal	Daten
Lagerungstemperatur	- 40 °C ... 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 95 % Betauung ist nicht zulässig.

Hinweis

Kurzzeitige Spannungseinbrüche der externen 24-V-Versorgung (≤ 3 ms und ≤ 95 % der Nennspannung)

Wenn die Netzspannung des Umrichters abgeschaltet ist, reagiert der Umrichter auf kurzzeitige Spannungseinbrüche der externen 24-V-Versorgung mit dem Fehler F30074. Die Kommunikation über Feldbus bleibt in diesem Fall aber bestehen.

Zulässige Leitungslängen für Geber

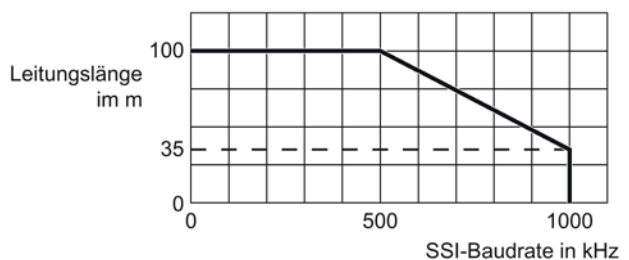
Die zulässigen Leitungslängen sind sowohl vom Gebertyp als auch von der Geberleitung abhängig.

Tabelle 10- 1 Maximale Leitungslänge:

TTL-Geber	100 m
HTL-Geber mit bipolaren Signalen (Differenz-Signale)	300 m
HTL-Geber mit unipolaren Signalen	100 m
SSI-Geber	100 m
DRIVE-CLiQ mit MC800	50 m
DRIVE-CLiQ mit MC500	100 m

Wir empfehlen Ihnen, DRIVE-CLiQ-Komponenten mit SIEMENS-Leitungen zu verbinden.

Beim SSI-Geber hängt die zulässige Leitungslänge auch von der Baudrate ab.



Maximal durch einen Resolver auswertbare Drehzahlen

Resolver		Maximal auswertbare Drehzahl des Resolvers	
Polzahl	Polpaarzahl	Pulsfrequenz = 4 kHz	Pulsfrequenz = 2 kHz
2-polig	1	60000 1/min	30000 1/min
4-polig	2	30000 1/min	15000 1/min
6-polig	3	20000 1/min	10000 1/min
8-polig	4	15000 1/min	7500 1/min

Anschließbare Impedanzen am Resolvereingang

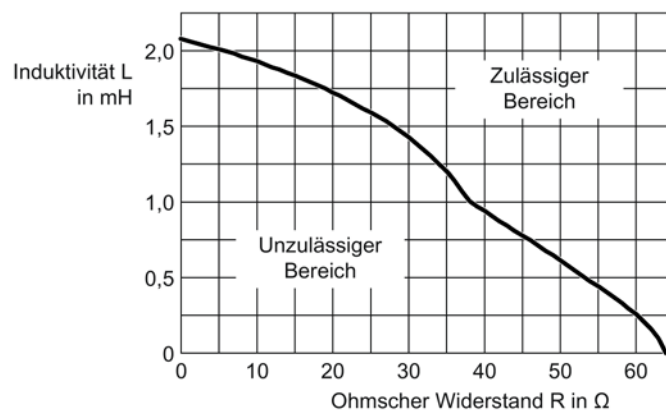


Bild 10-1 Anschließbare Impedanzen bei Erregerfrequenz von 8kHz

10.2 Technische Daten, Power Module

Überlastfähigkeit ist die Eigenschaft des Umrichters, bei Beschleunigungsvorgängen vorübergehend einen höheren Strom als den Bemessungsstrom zu liefern. Zur Veranschaulichung der Überlastfähigkeit sind zwei typische Lastspiele definiert: "Low Overload" und "High Overload".

Definitionen

Grundlast

Konstante Belastung zwischen den Beschleunigungsphasen des Antriebs

Low Overload

- **LO-Grundlasteingangsstrom**
Zulässiger Eingangsstrom bei einem Lastspiel nach "Low Overload"
- **LO-Grundlastausgangsstrom**
Zulässiger Ausgangsstrom bei einem Lastspiel nach "Low Overload"
- **LO-Grundlastleistung**
Bemessungsleistung auf Basis des LO-Grundlastausgangsstroms

High Overload

- **HO-Grundlasteingangsstrom**
Zulässiger Eingangsstrom bei einem Lastspiel nach "High Overload"
- **HO-Grundlastausgangsstrom**
Zulässiger Ausgangsstrom bei einem Lastspiel nach "High Overload"
- **HO-Grundlastleistung**
Bemessungsleistung auf Basis des HO-Grundlastausgangsstroms

Leistungs- und Stromangaben in den technischen Daten ohne weitere Spezifikation beziehen sich immer auf ein Lastspiel nach Low Overload.

Zur Auswahl des Umrichters empfehlen wir Ihnen die Projektierungssoftware "SIZER".



Weitere Informationen zum SIZER finden Sie im Internet: Download SIZER (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10804987/130000>).

Lastspiele und typische Anwendungen

Lastspiel "Low Overload"

Das Lastspiel "Low Overload" setzt eine gleichmäßige Grundlast mit geringen Anforderungen an kurzzeitige Beschleunigungen voraus. Typische Anwendungen für die Auslegung nach "Low Overload" sind:

- Pumpen, Lüfter und Kompressoren
- Nass- oder Trocken-Strahltechnik
- Mühlen, Mischer, Knetter, Brecher, Rührwerke
- Einfache Spindeln
- Drehöfen
- Extruder

Lastspiel "High Overload"

Das Lastspiel "High Overload" erlaubt bei reduzierter Grundlast dynamische Beschleunigungsphasen. Typische Anwendungen für die Auslegung nach "High Overload" sind:

- Horizontale und vertikale Fördertechnik (Förderbänder, Rollenförderer, Kettenförderer)
- Zentrifugen
- Roll-/Fahrtreppen
- Heber/Senker
- Aufzüge
- Hallenkrane
- Seilbahnen
- Regalbediengeräte

10.2.1 Technische Daten PM240-2

Typische Lastspiele des Umrichters

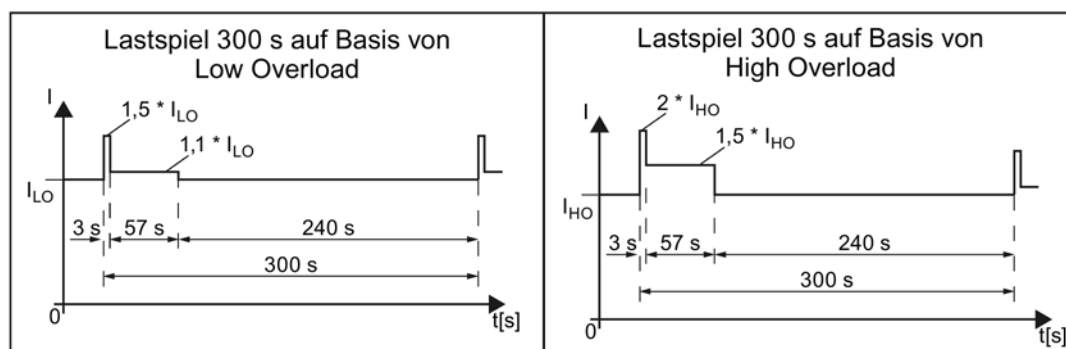





Bild 10-2 Lastspiele "Low Overload" und "High Overload"


10.2.1.1 Allgemeine Daten, PM240-2 - 200 V

Eigenschaft	Ausprägung
Netzspannung	FSA ... FSC 1 AC 200 V ... 240 V \pm 10 % für LO-Grundlastleistung 0,55 kW ... 4 kW für HO-Grundlastleistung 0,37 kW ... 3 kW
	3 AC 200 V ... 240 V \pm 10 % für LO-Grundlastleistung 0,55 kW ... 7,5 kW für HO-Grundlastleistung 0,37 kW ... 5,5 kW
	FSD ... FSF 3 AC 200 V ... 240 V -20 % / + 10 %
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... 0,95 \times Eingangsspannung (max.)
Eingangsfrequenz	50 Hz ... 60 Hz, \pm 3 Hz
Ausgangsfrequenz	0 ... 550 Hz, abhängig von der Regelungsart
Netzimpedanz	FSA ... FSC $U_k \geq 2$ %, bei kleineren Werten empfehlen wir, eine Netzdrossel oder ein Power Module der nächsthöheren Leistung zu verwenden.
	FSD ... FSF Netzdrossel nicht erforderlich
Leistungsfaktor λ	FSA ... FSC 0,7 ohne Netzdrossel bei $U_k \geq 2$ % 0,85 mit Netzdrossel bei $U_k < 2$ %
	FSD ... FSF 0,95 Netzdrossel nicht erforderlich
Einschaltstrom	< LO-Grundlasteingangsstrom
Überspannungskategorie nach EN 60664-1	Die Isolation des Umrichters ist für Stoßspannungen nach Überspannungskategorie III ausgelegt.
Pulsfrequenz	4 kHz (Werkseinstellung), Einstellbar in 2-kHz-Schritten wie folgt:
	• 4 kHz ... 16 kHz für Geräte von 0,55 kW ... 30 kW.
	• 4 kHz ... 8 kHz für Geräte ab 36 kW
	Wenn Sie die Pulsfrequenz erhöhen, reduziert der Umrichter den maximalen Ausgangsstrom.
Bemessungs-Kurzschlussstrom (SCCR)	FSA ... FSC ≤ 100 kA rms
	FSD ... FSF ≤ 65 kA rms
	 Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479152)
Elektromagnetische Verträglichkeit nach IEC/EN 61800-3	Geräte mit integriertem Filter sind für Umgebungen der Kategorie C2 geeignet.
Bremsmethoden	Gleichstrombremsung, Compound-Bremsung, Widerstandsbremsung mit integriertem Brems-Chopper
Schutzart nach EN60529	Einbaugeräte IP20 Einbau in Schaltschrank erforderlich
	PT-Geräte IP20, Einbau in Schaltschrank erforderlich
	IP54 an der Schaltschrankwand
Umgebungstemperatur	FSA ... FSC:
	LO-Grundlastleistung ohne Derating: -10 °C ... +40 °C
	HO-Grundlastleistung ohne Derating: -10 °C ... +50 °C
	LO-/HO-Grundlastleistung mit Derating: -10 °C ... +60 °C
	FSD ... FSF:
	LO-Grundlastleistung ohne Derating: -20 °C ... +40 °C
	HO-Grundlastleistung ohne Derating: -20 °C ... +50 °C
	LO-/HO-Grundlastleistung mit Derating: -20 °C ... +60 °C

Eigenschaft	Ausprägung	
	 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481) Beachten Sie bei der maximal zulässigen Umgebungstemperatur auch die zulässigen Umgebungstemperaturen von Control Unit und eventuell Operator Panel (IOP oder BOP-2).	
Umgebungsbedingungen nach EN 60721-3-3	FSA ... FSC	Geschützt gegen schädliche chemische Substanzen, gemäß Umgebungs- klasse 3C2
	FSD ... FSF	Geschützt gegen schädliche chemische Substanzen, gemäß Umgebungs- klasse 3C3
Lagerungstemperatur nach EN 60721-3-3	-40 °C ... +70 °C	
Kühlluftmedium	saubere und trockene Luft	
Relative Luftfeuchtigkeit	< 95 %	
Verschmutzung nach EN 61800-5-1	geeignet für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2, Betauung nicht zulässig	
Stöße und Schwingungen nach EN 60721-3-1	<ul style="list-style-type: none"> • Langzeitlagerung in der Transportverpackung gemäß Klasse 1M2 • Transport in der Transportverpackung gemäß Klasse 2M3 • Schwingungen während des Betriebs gemäß Klasse 3M2 	
Aufstellhöhe	ohne Derating	bis 1000 m über NN
	mit Derating	bis 4000 m über NN
	 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)	
Approbationen	FSA ... FSC	cULus, CE, C-tick, KCC
	FSD ... FSF	cULus, CE, C-tick, SEMI F47, KCC, WEEE, RoHS, EAC

10.2.1.2 Leistungsabhängige Daten, PM240-2 - 200 V

Die in den folgenden Tabellen genannten Sicherungen sind Beispiele für geeignete Sicherungen.

Weitere Komponenten für den Abzweigschutz:  Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479152>)

Tabelle 10- 2 PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1PB13-0UL0	...1PB13-8UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1PB13-0AL0	...1PB13-8AL0
LO-Grundlastleistung		0,55 kW	0,75 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		7,5 A	9,6 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		4,2 A	5,5 A
LO-Grundlastausgangsstrom		3,2 A	4,2 A
HO-Grundlastleistung		0,37 kW	0,55 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		6,6 A	8,4 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		3,0 A	4,2 A
HO-Grundlastausgangsstrom		2,3 A	3,2 A
Sicherung gemäß IEC		3NA3 803 (10 A)	3NA3 805 (16 A)
Sicherung gemäß UL		15 A Klasse J	15 A Klasse J
Verlustleistung ohne Filter		0,04 kW	0,04 kW
Verlustleistung mit Filter		0,04 kW	0,04 kW
Benötigter Kühlluftstrom		5 l/s	5 l/s
Gewicht ohne Filter		1,4 kg	1,4 kg
Gewicht mit Filter		1,6 kg	1,6 kg

Tabelle 10- 3 PM240-2, PT, Frame Sizes A, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3211...	...1PB13-8UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3211...	...1PB13-8AL0
LO-Grundlastleistung		0,75 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		9,6 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		5,5 A
LO-Grundlastausgangsstrom		4,2 A
HO-Grundlastleistung		0,55 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		8,4 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		4,2 A
HO-Grundlastausgangsstrom		3,2 A
Sicherung gemäß IEC		3NA3 805 (16 A)
Sicherung gemäß UL		15 A Klasse J
Verlustleistung ohne Filter		0,04 kW
Verlustleistung mit Filter		0,04 kW
Benötigter Kühlluftstrom		5 l/s
Gewicht ohne Filter		1,8 kg
Gewicht mit Filter		2,0 kg

Tabelle 10- 4 PM240-2, IP20, Frame Sizes B, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1PB15-5UL0	...1PB17-4UL0	...1PB21-0UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1PB15-5AL0	...1PB17-4AL0	...1PB21-0AL0
LO-Grundlastleistung		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		13,5 A	18,1 A	24,0 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		7,8 A	9,7 A	13,6 A
LO-Grundlastausgangsstrom		6 A	7,4 A	10,4 A
HO-Grundlastleistung		0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		11,8 A	15,8 A	20,9 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		5,5 A	7,8 A	9,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom		4,2 A	6 A	7,4 A
Sicherung gemäß IEC		3NE 1814-0 (20 A)	3NE 1815-0 (25 A)	3NE 1803-0 (35 A)
Sicherung gemäß UL		35 A Klasse J	35 A Klasse J	35 A Klasse J
Verlustleistung ohne Filter		0,05 kW	0,07 kW	0,12 kW
Verlustleistung mit Filter		0,05 kW	0,07 kW	0,12 kW
Benötigter Kühlluftstrom		9,2 l/s	9,2 l/s	9,2 l/s
Gewicht ohne Filter		2,8 kg	2,8 kg	2,8 kg
Gewicht mit Filter		3,1 kg	3,1 kg	3,1 kg

Tabelle 10- 5 PM240-2, PT, Frame Sizes B, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3211...	...1PB21-0UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3211...	...1PB21-0AL0
LO-Grundlastleistung		2,2 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		24,0 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		13,6 A
LO-Grundlastausgangsstrom		10,4 A
HO-Grundlastleistung		1,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		20,9 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		9,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom		7,4 A
Sicherung gemäß IEC		3NE 1803-0 (35 A)
Sicherung gemäß UL		35 A Klasse J
Verlustleistung ohne Filter		0,12 kW ¹⁾
Verlustleistung mit Filter		0,12 kW ¹⁾
Benötigter Kühlluftstrom		9,2 l/s
Gewicht ohne Filter		3,4 kg
Gewicht mit Filter		3,7 kg

1) ca 0,08 kW über Kühlkörper

Tabelle 10- 6 PM240-2, IP 20, Frame Sizes C, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1PB21-4UL0	...1PB21-8UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1PB21-4AL0	...1PB21-8AL0
LO-Grundlastleistung		3 kW	4 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		35,9 A	43,0 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		17,7 A	22,8 A
LO-Grundlastausgangsstrom		13,6 A	17,5 A
HO-Grundlastleistung		2,2 kW	3 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		31,3 A	37,5 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		13,6 A	17,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom		10,4 A	13,6 A
Sicherung gemäß IEC		3NE 1817-0 (50 A)	3NE 1818-0 (63 A)
Sicherung gemäß UL		50 A Klasse J	50 A Klasse J
Verlustleistung ohne Filter		0,14 kW	0,18 kW
Verlustleistung mit Filter		0,14 kW	0,18 kW
Benötigter Kühlluftstrom		18,5 l/s	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter		5,0 kg	5,0 kg
Gewicht mit Filter		5,2 kg	5,2 kg

Tabelle 10- 7 PM240-2, PT, Frame Sizes C, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3211...	...1PB21-8UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3211...	...1PB21-8AL0
LO-Grundlastleistung		4 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		43,0 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		22,8 A
LO-Grundlastausgangsstrom		17,5 A
HO-Grundlastleistung		3 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC		37,5 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC		17,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom		13,6 A
Sicherung gemäß IEC		3NE 1818-0 (63 A)
Sicherung gemäß UL		50 A Klasse J
Verlustleistung ohne Filter		0,18 kW ¹⁾
Verlustleistung mit Filter		0,18 kW ¹⁾
Benötigter Kühlluftstrom		18,5 l/s
Gewicht ohne Filter		5,9 kg
Gewicht mit Filter		6,2 kg

1) ca 0,09 kW über Kühlkörper

Tabelle 10- 8 PM240-2, IP 20, Frame Sizes C, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1PC22-2UL0	...1PC22-8UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1PC22-2AL0	...1PC22-8AL0
LO-Grundlastleistung		5,5 kW	7,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		28,6 A	36,4 A
LO-Grundlastausgangsstrom		22,0 A	28,0 A
HO-Grundlastleistung		4 kW	5,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		22,8 A	28,6 A
HO-Grundlastausgangsstrom		17,5 A	22,0 A
Sicherung gemäß IEC		3NE 1802-0 (40 A)	3NE 1817-0 (50 A)
Sicherung gemäß UL		50 A Klasse J	50 A Klasse J
Verlustleistung ohne Filter		0,2 kW	0,26 kW
Verlustleistung mit Filter		0,2 kW	0,26 kW
Benötigter Kühlluftstrom		18,5 l/s	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter		5,0 kg	5,0 kg
Gewicht mit Filter		5,2 kg	5,2 kg

Tabelle 10- 9 PM240-2, IP20, FSD, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PC24-2UL0	...1PC25-4UL0	...1PC26-8UL0
LO-Grundlastleistung		11 kW	15 kW	18,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		40 A	51 A	64 A
LO-Grundlastausgangsstrom		42 A	54 A	68 A
HO-Grundlastleistung		7,5 kW	11 kW	15 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		36 A	43 A	56 A
HO-Grundlastausgangsstrom		35 A	42 A	54 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL		3NE1818-0 / 63A	3NE1 820-0 / 80A	3NE1 021-0 / 100A
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J		60 A	70 A	90 A
Verlustleistung		0,42 kW	0,57 kW	0,76 kW
Benötigter Kühlluftstrom		55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht		17 kg	17 kg	17 kg

Tabelle 10- 10 PM240-2, IP20, FSE, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PC28-8UL0	...1PC31-1UL0
LO-Grundlastleistung		22 kW	30 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		76 A	98 A
LO-Grundlastausgangsstrom		80 A	104 A
HO-Grundlastleistung		18,5 kW	22 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		71 A	83 A
HO-Grundlastausgangsstrom		68 A	80 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL		3 NE1 021-0 / 100A	3 NE1 224-0 / 160A
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J		100 A	150 A
Verlustleistung		0,85 kW	1,20 kW
Benötigter Kühlluftstrom		83 l/s	83 l/s
Gewicht		26 kg	26 kg


Tabelle 10- 11 PM240-2, IP20, FSF, 3 AC 200 V ... 240 V



Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PC31-3UL0	...1PC31-6UL0	...1PC31-8UL0
LO-Grundlastleistung		37 kW	45 kW	55 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		126 A	149 A	172 A
LO-Grundlastausgangsstrom		130 A	154 A	178 A
HO-Grundlastleistung		30 kW	37 kW	45 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		110 A	138 A	164 A
HO-Grundlastausgangsstrom		104 A	130 A	154 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL		3 NE1 225-0 / 200A	3 NE1 225 -0 / 200A	3 NE1 227-0 / 250A
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J		175 A	200 A	225 A
Verlustleistung		1,44 kW	1,79 kW	2,18 kW
Benötigter Kühlluftstrom		153 l/s	153 l/s	153 l/s
Gewicht		57 kg	57 kg	57 kg

Artikelnummer	LO-Grundlastausgangsstrom bei einer Pulsfrequenz von ... [A]						
	2 kHz / 4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
6SL3210-1PB13-0□L0	3,2	2,6	2,1	1,8	1,5	1,4	1,2
6SL321□-1PB13-8□L0	4,2	3,3	2,7	2,3	2,0	1,8	1,6
6SL3211-1PB15-5□L0	6,0	4,7	3,9	3,3	2,8	2,5	2,2
6SL3210-1PB17-4□L0	7,4	6,3	5,2	4,4	3,7	3,3	3,0
6SL321□-1PB21-0□L0	10,4	8,8	7,3	6,2	5,2	4,7	4,2
6SL3210-1PB21-4□L0	13,6	11,6	9,5	8,2	6,8	6,1	5,4
6SL321□-1PB21-8□L0	17,5	14,9	12,3	10,5	8,8	7,9	7,0
6SL3210-1PC22-2□L0	22,0	18,7	15,4	13,2	11,0	9,9	8,8
6SL3210-1PC22-8□L0	28,0	23,8	19,6	16,8	14,0	12,6	11,2
6SL3210-1PC24-2□L0	42	35,7	29,4	25,2	21,0	18,9	16,8
6SL3210-1PC25-4□L0	54	45,9	37,8	32,4	27,0	24,3	21,6
6SL3210-1PC26-8□L0	68	57,8	47,6	40,8	34,0	30,6	27,2
6SL3210-1PC28-8□L0	80	68,0	56,0	48,0	40,0	36,0	32,0
6SL3210-1PC31-1□L0	104	88,4	72,8	62,4	52,0	46,8	41,6
6SL3210-1PC31-3□L0	130	110,5	91,0	---	---	---	---
6SL3210-1PC31-6□L0	154	130,9	107,8	---	---	---	---
6SL3210-1PC31-8□L0	178	151,3	124,6	---	---	---	---

Die zulässige Motorkabellänge ist abhängig vom Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz


10.2.1.3 Allgemeine Daten, PM240-2 - 400 V

Eigenschaft	Ausprägung
Netzspannung	FSA ... FSC 3 AC 380 V ... 480 V \pm 10 %
	FSD ... FSF 3 AC 380 V ... 480 V -20 %, +10 %
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... 0,95 \times Eingangsspannung (max.)
Eingangsfrequenz	50 Hz ... 60 Hz, \pm 3 Hz
Ausgangsfrequenz	0 ... 550 Hz, abhängig von der Regelungsart
Netzimpedanz	FSA ... FSC $U_k \geq 1$ %, bei kleineren Werten empfehlen wir, eine Netzdrossel oder ein Power Module der nächsthöheren Leistung zu verwenden.
	FSD ... FSF Netzdrossel nicht erforderlich
Leistungsfaktor λ	FSA ... FSC 0,7 ohne Netzdrossel bei $U_k \geq 1$ % 0,85 mit Netzdrossel bei $U_k < 1$ %
	FSD ... FSF 0,95 Netzdrossel nicht erforderlich
Einschaltstrom	< LO-Grundlasteingangsstrom
Überspannungskategorie nach EN 60664-1	Die Isolation des Umrichters ist für Stoßspannungen nach Überspannungskategorie III ausgelegt.
Pulsfrequenz	Werkseinstellung
	<ul style="list-style-type: none"> • 4 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung < 75 kW • 2 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung \geq 75 kW Einstellbar in 2-kHz-Schritten wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • 2 kHz ... 16 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung < 55 kW • 2 kHz ... 8 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung \geq 55 kW Wenn Sie die Pulsfrequenz erhöhen, reduziert der Umrichter den maximalen Ausgangsstrom.
Bemessungs-Kurzschlussstrom (SCCR)	FSA ... FSC ≤ 100 kA rms
	FSD ... FSF ≤ 65 kA rms
	 Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479152
Elektromagnetische Verträglichkeit nach IEC/EN 61800-3	Geräte mit integriertem Filter sind für Umgebungen der Kategorie C2 geeignet.
Bremsmethoden	Gleichstrombremsung, Compound-Bremsung, Widerstandsbremsung mit integriertem Brems-Chopper
Schutzart nach EN60529	Einbaugeräte IP20 Einbau in Schaltschrank erforderlich
	PT-Geräte IP20, Einbau in Schaltschrank erforderlich
	IP54 an der Schaltschrankwand

Eigenschaft	Ausprägung
Umgebungstemperatur	FSA ... FSC:
	LO-Grundlastleistung ohne Derating: -10 °C ... +40 °C
	HO-Grundlastleistung ohne Derating: -10 °C ... +50 °C
	LO-/HO-Grundlastleistung mit Derating: -10 °C ... + 60° C
	FSD ... FSF:
	LO-Grundlastleistung ohne Derating: -20 °C ... +40 °C
Umgebungsbedingungen nach EN 60721-3-3	HO-Grundlastleistung ohne Derating: -20 °C ... +50 °C
	LO-/HO-Grundlastleistung mit Derating: -20 °C ... + 60° C
	 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)
	Beachten Sie bei der maximal zulässigen Umgebungstemperatur auch die zulässigen Umgebungstemperaturen von Control Unit und eventuell Operator Panel (IOP oder BOP-2).
	FSA ... FSC: Geschützt gegen schädliche chemische Substanzen, gemäß Umgebungs- klasse 3C2
	FSD ... FSF: Geschützt gegen schädliche chemische Substanzen, gemäß Umgebungs- klasse 3C3
Lagerungstemperatur nach EN 60721-3-3	-40 °C ... +70 °C
Kühlluftmedium	saubere und trockene Luft
Relative Luftfeuchtigkeit	< 95 %
Verschmutzung nach EN 61800-5-1	geeignet für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2, Betauung nicht zulässig
Stöße und Schwingungen nach EN 60721-3-1	<ul style="list-style-type: none"> • Langzeitlagerung in der Transportverpackung gemäß Klasse 1M2 • Transport in der Transportverpackung gemäß Klasse 2M3 • Schwingungen während des Betriebs gemäß Klasse 3M2
Aufstellhöhe	ohne Derating: bis 1000 m über NN
	mit Derating: bis 4000 m über NN
	 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)
Approbationen	FSA ... FSC: cULus, CE, C-tick, KCC
	FSD ... FSF: cULus, CE, C-tick, SEMI F47, KCC, WEEE, RoHS, EAC

10.2.1.4 Leistungsabhängige Daten, PM240-2 - 400 V

Die in den folgenden Tabellen genannten Sicherungen sind Beispiele für geeignete Sicherungen.

Weitere Komponenten für den Abzweigschutz:  Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479152>)

Tabelle 10- 12 PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1PE11-8UL1	...1PE12-3UL1	...1PE13-2UL1
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1PE11-8AL1	...1PE12-3AL1	...1PE13-2AL1
LO-Grundlastleistung		0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		2,3 A	2,9 A	4,1 A
LO-Grundlastausgangsstrom		1,7 A	2,2 A	3,1 A
HO-Grundlastleistung		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		2,0 A	2,6 A	3,3 A
HO-Grundlastausgangsstrom		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Sicherung gemäß IEC		3NA3 804 (4 A)	3NA3 804 (4 A)	3NA3 801 (6 A)
Sicherung gemäß UL		10 A Klasse J	10 A Klasse J	15 A Klasse J
Verlustleistung		0,04 kW	0,04 kW	0,04 kW
Benötigter Kühlluftstrom		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Gewicht ohne Filter		1,3 kg	1,3 kg	1,3 kg
Gewicht mit Filter		1,5 kg	1,5 kg	1,5 kg

Tabelle 10- 13 PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1PE14-3UL1	...1PE16-1UL1	...1PE18-0UL1
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1PE14-3AL1	...1PE16-1AL1	...1PE18-0AL1
LO-Grundlastleistung		1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		5,5 A	7,7 A	10,1 A
LO-Grundlastausgangsstrom		4,1 A	5,9 A	7,7 A
HO-Grundlastleistung		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		4,7 A	6,1 A	8,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom		3,1 A	4,1 A	5,9 A
Sicherung gemäß IEC		3NA3 803 (10 A)	3NA3 803 (10 A)	3NA3 805 (16 A)
Sicherung gemäß UL		20 A Klasse J	30 A Klasse J	30 A Klasse J
Verlustleistung		0,07 kW	0,1 kW	0,12 kW
Benötigter Kühlluftstrom		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Gewicht ohne Filter		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Gewicht mit Filter		1,6 kg	1,6 kg	1,6 kg

Tabelle 10- 14 PM240-2, PT, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3211...	...1PE18-0UL1
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3211...	...1PE18-0AL1
LO-Grundlastleistung		3,0 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		10,1 A
LO-Grundlastausgangsstrom		7,7 A
HO-Grundlastleistung		2,2 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		8,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom		5,9 A
Sicherung gemäß IEC		3NA3 805 (16 A)
Sicherung gemäß UL		30 A Klasse J
Verlustleistung ohne Filter		0,12 kW ¹⁾
Benötigter Kühlluftstrom		7 l/s
Gewicht ohne Filter		1,8 kg
Gewicht mit Filter		2,0 kg

1) ca. 0,1 kW über Kühlkörper

Tabelle 10- 15 PM240-2, IP20, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1PE21-1UL0	...1PE21-4UL0	...1PE21-8UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1PE21-1AL0	...1PE21-4AL0	...1PE21-8AL0
LO-Grundlastleistung		4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		13,3 A	17,2 A	22,2 A
LO-Grundlastausgangsstrom		10,2 A	13,2 A	18,0 A
HO-Grundlastleistung		3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		11,6 A	15,3 A	19,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom		7,7 A	10,2 A	13,2 A
Sicherung gemäß IEC		3NE 1814-0 (20 A)	3NE 1815-0 (25 A)	3NE 1803-0 (35 A)
Sicherung gemäß UL		35 A Klasse J	35 A Klasse J	35 A Klasse J
Verlustleistung		0,11 kW	0,15 kW	0,2 kW
Benötigter Kühlluftstrom		9,2 l/s	9,2 l/s	9,2 l/s
Gewicht ohne Filter		2,9 kg	2,9 kg	3,0 kg
Gewicht mit Filter		3,1 kg	3,1 kg	3,2 kg

Tabelle 10- 16 PM240-2, PT, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3211...	...1PE21-8UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3211...	...1PE21-8AL0
LO-Grundlastleistung		7,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		22,2 A
LO-Grundlastausgangsstrom		18,0 A
HO-Grundlastleistung		5,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		19,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom		13,7 A
Sicherung gemäß IEC	3NE 1803-0 (35 A)	
Sicherung gemäß UL	35 A Klasse J	
Verlustleistung	0,2 kW ¹⁾	
Benötigter Kühlluftstrom	9,2 l/s	
Gewicht ohne Filter	3,6 kg	
Gewicht mit Filter	3,9 kg	

1) ca. 0,16 kW über Kühlkörper;

Tabelle 10- 17 PM240-2, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1PE22-7UL0	...1PE23-3UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1PE22-7AL0	...1PE23-3AL0
LO-Grundlastleistung		11,0 kW	15,0 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		32,6 A	39,9 A
LO-Grundlastausgangsstrom		26,0 A	32,0 A
HO-Grundlastleistung		7,5 kW	11,0 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		27,0 A	36,0 A
HO-Grundlastausgangsstrom		18,0 A	26,0 A
Sicherung gemäß IEC		3NE 1817-0 (50 A)	3NE 1817-0 (50 A)
Sicherung gemäß UL		50 A Klasse J	50 A Klasse J
Verlustleistung		0,3 kW	0,37 kW
Benötigter Kühlluftstrom		18,5 l/s	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter		4,7 kg	4,8 kg
Gewicht mit Filter		5,3 kg	5,4 kg

Tabelle 10- 18 PM240-2, PT, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3211...	...1PE23-3UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3211...	...1PE23-3AL0
LO-Grundlastleistung		15,0 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		39,9 A
LO-Grundlastausgangsstrom		32,0 A
HO-Grundlastleistung		11,0 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		36,0 A
HO-Grundlastausgangsstrom		26,0 A
Sicherung gemäß IEC	3NE 1817-0 (50 A)	
Sicherung gemäß UL	50 A Klasse J	
Verlustleistung	0,37 kW ¹⁾	
Benötigter Kühlluftstrom	18,5 l/s	
Gewicht ohne Filter	5,8 kg	
Gewicht mit Filter	6,3 kg	

1) ca. 0,3 kW über Kühlkörper;

Tabelle 10- 19 PM240-2, IP20, FSD, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PE23-8UL0	...1PE24-5UL0	...1PE26-0UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PE23-8AL0	...1PE24-5AL0	...1PE26-0AL0
LO-Grundlastleistung		18,5 kW	22 kW	30 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		36 A	42 A	57 A
LO-Grundlastausgangsstrom		38 A	45 A	60 A
HO-Grundlastleistung		15 kW	18,5 kW	22 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		33 A	38 A	47 A
HO-Grundlastausgangsstrom		32 A	38 A	45 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL		3NE1 818-0 / 63 A	3NE1 820-0 / 80 A	3NE1 021-0 / 100A
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J		60 A	70 A	90 A
Verlustleistung ohne Filter		0,55 kW	0,68 kW	0,76 kW
Verlustleistung mit Filter		0,56 kW	0,68 kW	0,77 kW
Benötigter Kühlluftstrom		55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht ohne Filter		16 kg	16 kg	17 kg
Gewicht mit Filter		17,5 kg	17,5 kg	18,5 kg

Tabelle 10- 20 PM240-2, IP20, FSD, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PE27-5UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PE27-5AL0
LO-Grundlastleistung		37 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		70 A
LO-Grundlastausgangsstrom		75 A
HO-Grundlastleistung		30 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		62 A
HO-Grundlastausgangsstrom		60 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL	3NE1 021-0 / 100 A	
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J	100 A	
Verlustleistung ohne Filter	1,01 kW	
Verlustleistung mit Filter	1,02 kW	
Benötigter Kühlluftstrom	55 l/s	
Gewicht ohne Filter	17 kg	
Gewicht mit Filter	18,5 kg	

Tabelle 10- 21 PM240-2, IP20, FSE, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PE28-8UL0	...1PE31-1UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PE28-8AL0	...1PE31-1AL0
LO-Grundlastleistung		45 kW	55 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		86 A	104 A
LO-Grundlastausgangsstrom		90 A	110 A
HO-Grundlastleistung		37 kW	45 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		78 A	94 A
HO-Grundlastausgangsstrom		75 A	90 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL	3NE1 022-0 / 125A	3NE1 224-0 / 160A	
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J	125 A	150 A	
Verlustleistung ohne Filter	1,19 kW	1,54 kW	
Verlustleistung mit Filter	1,2 kW	1,55 kW	
Benötigter Kühlluftstrom	83 l/s	83 l/s	
Gewicht ohne Filter	26kg	26 kg	
Gewicht mit Filter	28 kg	28 kg	

Tabelle 10- 22 PM240-2, IP20, FSF, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PE31-5UL0	...1PE31-8UL0	...1PE32-1UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PE31-5AL0	...1PE31-8AL0	...1PE32-1AL0
LO-Grundlastleistung		75 kW	90 kW	110 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		140 A	172 A	198 A
LO-Grundlastausgangsstrom		145 A	178 A	205 A
HO-Grundlastleistung		55 kW	75 kW	90 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		117 A	154	189 A
HO-Grundlastausgangsstrom		110 A	145 A	178 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL	3NE1 225-0 / 200 A	3NE1 227-0 / 250 A	3NE1 230-0 / 315 A	
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J	200 A	250 A	300 A	
Verlustleistung ohne Filter	1,95 kW	2,54 kW	2,36 kW	
Verlustleistung mit Filter	1,97 kW	2,56 kW	2,38 kW	
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s	153 l/s	153 l/s	
Gewicht ohne Filter	57 kg	57 kg	61 kg	
Gewicht mit Filter	63 kg	63 kg	65 kg	




Tabelle 10- 23 PM240-2, IP20, FSF, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PE32-5UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PE32-5AL0
LO-Grundlastleistung	132 kW	
LO-Grundlasteingangsstrom	242 A	
LO-Grundlastausgangsstrom	250 A	
HO-Grundlastleistung	110 kW	
HO-Grundlasteingangsstrom	218 A	
HO-Grundlastausgangsstrom	205 A	
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL	3NE1 331-0 / 350 A	
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J	350 A	
Verlustleistung ohne Filter	3,09 kW	
Verlustleistung mit Filter	3,12 kW	
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s	
Gewicht ohne Filter	61 kg	
Gewicht mit Filter	65 kg	

Artikelnummer	LO-Grundlastausgangsstrom bei einer Pulsfrequenz von ... [A]						
	2 KHz / 4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
6SL3210-1PE11-8□L1	1,7	1,4	1,2	1	0,9	0,8	0,7
6SL3210-1PE12-3□L1	2,2	1,9	1,5	1,3	1,1	1	0,9
6SL3211-1PE13-2□L1	3,1	2,6	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2
6SL3210-1PE14-3□L1	4,1	3,5	2,9	2,5	2,1	1,8	1,6
6SL3210-1PE16-1□L1	5,9	5	4,1	3,5	3	2,7	2,4
6SL321□-1PE18-0□L1	7,7	6,5	5,4	4,6	3,9	3,5	3,1
6SL3210-1PE21-1□L0	10,2	8,7	7,1	6,1	5,1	4,6	4,1
6SL3210-1PE21-4□L0	13,2	11,2	9,2	7,9	6,6	5,9	5,3
6SL321□-1PE21-8□L0	18	15,3	12,6	10,8	9	8,1	7,2
6SL3210-1PE22-7□L0	26	22,1	18,2	15,6	13	11,7	10,4
6SL321□-1PE23-3□L0	32	27,2	22,4	19,2	16	14,4	12,8
6SL3210-1PE23-8□L0	38	32,3	26,6	22,8	19	17,1	15,2
6SL3210-1PE24-5□L0	45	38,3	31,5	27	22,5	20,3	18
6SL3210-1PE26-0□L0	60	51	42	36	30	27	24
6SL3210-1PE27-5□L0	75	63,8	52,5	45	37,5	33,8	30
6SL3210-1PE28-8□L0	90	76,5	63	54	45	40,5	36
6SL3210-1PE31-1□L0	110	93,5	77	66	55	49,5	44
6SL3210-1PE31-5□L0	145	123,25	108,75	---	---	---	---
6SL3210-1PE31-8□L0	178	151,3	133,5	---	---	---	---
6SL3210-1PE32-1□L0	205	---	---	---	---	---	---
6SL3210-1PE32-5□L0	250	---	---	---	---	---	---


Die zulässige Motorkabellänge ist abhängig vom Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz

10.2.1.5 Allgemeine Daten, PM240-2 - 600 V

Eigenschaft	Ausprägung
Netzspannung	3 AC 500 V ... 690 V - 20 % ... +10 % (mit Sicherungen der Klasse J maximal 600 V)
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... 0,95 × Eingangsspannung (max.)
Eingangsfrequenz	50 Hz ... 60 Hz, ± 3 Hz
Ausgangsfrequenz	0 ... 550 Hz, abhängig von der Regelungsart
Leistungsfaktor λ	> 0,9 Netzdrossel nicht erforderlich
Einschaltstrom	< LO-Grundlasteingangsstrom
Überspannungskategorie nach EN 60664-1	Die Isolation des Umrichters ist für Stoßspannungen nach Überspannungskategorie III ausgelegt.
Pulsfrequenz	2 kHz (Werkseinstellung), einstellbar auf 4 kHz Wenn Sie die Pulsfrequenz erhöhen, reduziert der Umrichter den maximalen Ausgangsstrom.
Bemessungs-Kurzschlussstrom (SCCR)	≤ 65 kA rms  Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479152)
Elektromagnetische Verträglichkeit nach IEC/EN 61800-3	Geräte mit integriertem Filter sind für Umgebungen der Kategorie C2 geeignet.
Bremsmethoden	Gleichstrombremsung, Compound-Bremsung, Widerstandsbremsung mit integriertem Brems-Chopper
Schutzart nach EN60529	IP20; Einbau in einen Schaltschrank erforderlich
Umgebungstemperatur	LO-Grundlastleistung ohne Derating: -20 °C ... +40 °C HO-Grundlastleistung ohne Derating: -20 °C ... +50 °C LO-/HO-Grundlastleistung mit Derating: -20 °C ... + 60 °C  Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481) Beachten Sie bei der maximal zulässigen Umgebungstemperatur auch die zulässigen Umgebungstemperaturen von Control Unit und eventuell Operator Panel (IOP oder BOP-2).
Umgebungsbedingungen nach EN 60721-3-3	Geschützt gegen schädliche chemische Substanzen, gemäß Umgebungs-kategorie 3C3
Lagerungstemperatur nach EN 60721-3-3	-40 °C ... +70 °C
Kühlluftmedium	saubere und trockene Luft
Relative Luftfeuchtigkeit	< 95 %
Verschmutzung nach EN 61800-5-1	geeignet für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2, Betauung nicht zulässig
Stöße und Schwingungen nach EN 60721-3-1	<ul style="list-style-type: none"> • Langzeitlagerung in der Transportverpackung gemäß Klasse 1M2 • Transport in der Transportverpackung gemäß Klasse 2M3 • Schwingungen während des Betriebs gemäß Klasse 3M2
Aufstellhöhe	ohne Derating: bis 1000 m über NN mit Derating: bis 4000 m über NN  Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)
Approbationen	cULus, CE, C-tick, SEMI F47, KCC, WEEE, RoHS, EAC

10.2.1.6 Leistungsabhängige Daten, PM240-2 - 600 V

Die in den folgenden Tabellen genannten Sicherungen sind Beispiele für geeignete Sicherungen.

Weitere Komponenten für den Abzweigschutz:  Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479152>)

Tabelle 10- 24 PM240-2, IP20, FSD, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PH21-4UL0	...1PH22-0UL0	...1PH22-3UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PH21-4AL0	...1PH22 -0AL0	...1PH22 -3AL0
LO-Grundlastleistung		11 kW	15 kW	18,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		14 A	18 A	22 A
LO-Grundlastausgangsstrom		14 A	19 A	23 A
HO-Grundlastleistung		7,5 kW	11 kW	15 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		11 A	14 A	20 A
HO-Grundlastausgangsstrom		11 A	14 A	19 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL		3NE1 815-0 / 25 A	3NE1 815-0 / 25 A	3NE1 803-0 / 35 A
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J		20 A	25 A	30 A
Verlustleistung ohne Filter		0,32 kW	0,41 kW	0,48 kW
Verlustleistung mit Filter		0,32 kW	0,41 kW	0,48 kW
Benötigter Kühlluftstrom		55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht ohne Filter		17 kg	17 kg	17 kg
Gewicht mit Filter		18,5 kg	18,5 kg	18,5 kg

Tabelle 10- 25 PM240-2, IP20, FSD, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PH22-7UL0	...1PH23-5UL0	...1PH24-2UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PH22 -7AL0	...1PH23 -5AL0	...1PH24 -2AL0
LO-Grundlastleistung		22 kW	30 kW	37 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		25 A	33 A	40 A
LO-Grundlastausgangsstrom		27 A	35 A	42 A
HO-Grundlastleistung		18,5 kW	22 kW	30 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		24 A	28 A	36 A
HO-Grundlastausgangsstrom		23 A	27 A	35 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL		3NE1 803-0 / 35 A	3NE1 817-0 / 50 A	3NE1 818-0 / 63 A
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J		35 A	45 A	60 A
Verlustleistung ohne Filter		0,56 kW	0,72 kW	0,88 kW
Verlustleistung mit Filter		0,56 kW	0,73 kW	0,88 kW
Benötigter Kühlluftstrom		55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht ohne Filter		17 kg	17 kg	17 kg
Gewicht mit Filter		18,5 kg	18,5 kg	18,5 kg

Tabelle 10- 26 PM240-2, IP20, FSE, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PH25-2UL0	...1PH26-2UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PH25-2AL0	...1PH26 -2AL0
LO-Grundlastleistung		45 kW	55 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		50 A	59 A
LO-Grundlastausgangsstrom		52 A	62A
HO-Grundlastleistung		37 kW	45 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		44 A	54 A
HO-Grundlastausgangsstrom		42 A	52 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL		3NA1 820-0 / 80A	3NE1 820-0 / 80A
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J		80 A	80 A
Verlustleistung ohne Filter		1,00 kW	1,21 kW
Verlustleistung mit Filter		1,00 kW	1,22 kW
Benötigter Kühlluftstrom		83 l/s	83 l/s
Gewicht ohne Filter		26 kg	26 kg
Gewicht mit Filter		28 kg	28 kg

Tabelle 10- 27 PM240-2, IP20, FSF, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PH28-0UL0	...1PH31-0UL0	...1PH31-2UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PH28-0AL0	...1PH31 -0AL0	...1PH31-2AL0
LO-Grundlastleistung		75 kW	90 kW	110 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		78 A	97 A	111 A
LO-Grundlastausgangsstrom		80 A	100 A	115 A
HO-Grundlastleistung		55 kW	75 kW	90 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		66 A	85 A	106 A
HO-Grundlastausgangsstrom		62 A	80 A	100 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL		3NE1 021-0 / 100 A	3NE1 022-0 / 125 A	3NE1 224-0 / 160 A
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J		100 A	125 A	150 A
Verlustleistung ohne Filter		1,34 kW	1,71 kW	2 kW
Verlustleistung mit Filter		1,35 kW	1,72 kW	2,02 kW
Benötigter Kühlluftstrom		153 l/s	153 l/s	153 l/s
Gewicht ohne Filter		60 kg	60 kg	60 kg
Gewicht mit Filter		64 kg	64 kg	64 kg

Tabelle 10- 28 PM240-2, IP20, FSF, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210-...	...1PH31-4UL0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210-...	...1PH31 4AL0
LO-Grundlastleistung		132 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		137 A
LO-Grundlastausgangsstrom		142 A
HO-Grundlastleistung		110 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		122 A
HO-Grundlastausgangsstrom		115 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC/UL	3NE1 225-0 / 200 A	
Sicherung gemäß IEC/UL, Klasse J	200 A	
Verlustleistung ohne Filter	2,56 kW	
Verlustleistung mit Filter	2,59 kW	
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s	
Gewicht ohne Filter	60 kg	
Gewicht mit Filter	64 kg	

Artikelnummer	LO-Grundlastausgangsstrom bei einer Pulsfrequenz von ... [A]	
	2 kHz	4 kHz
6SL3210-1PH21-4□L0	14	8,4
6SL3210-1PH22-0□L0	19	11,4
6SL3210-1PH22-3□L0	23	13,8
6SL3210-1PH22-7□L0	27	16,2
6SL3210-1PH23-5□L0	35	21
6SL3210-1PH24-2□L0	42	25,2
6SL3210-1PH25-2□L0	52	31,2
6SL3210-1PH26-2□L0	62	37,2
6SL3210-1PH28-0UL0	80	48
6SL3210-1PH31-0□L0	100	60
6SL3210-1PH31-2□L0	115	69
6SL3210-1PH31-4□L0	142	85,2

Die zulässige Motorkabellänge ist abhängig vom Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz

10.2.2 Technische Daten PM240

Typische Lastspiele des Umrichters

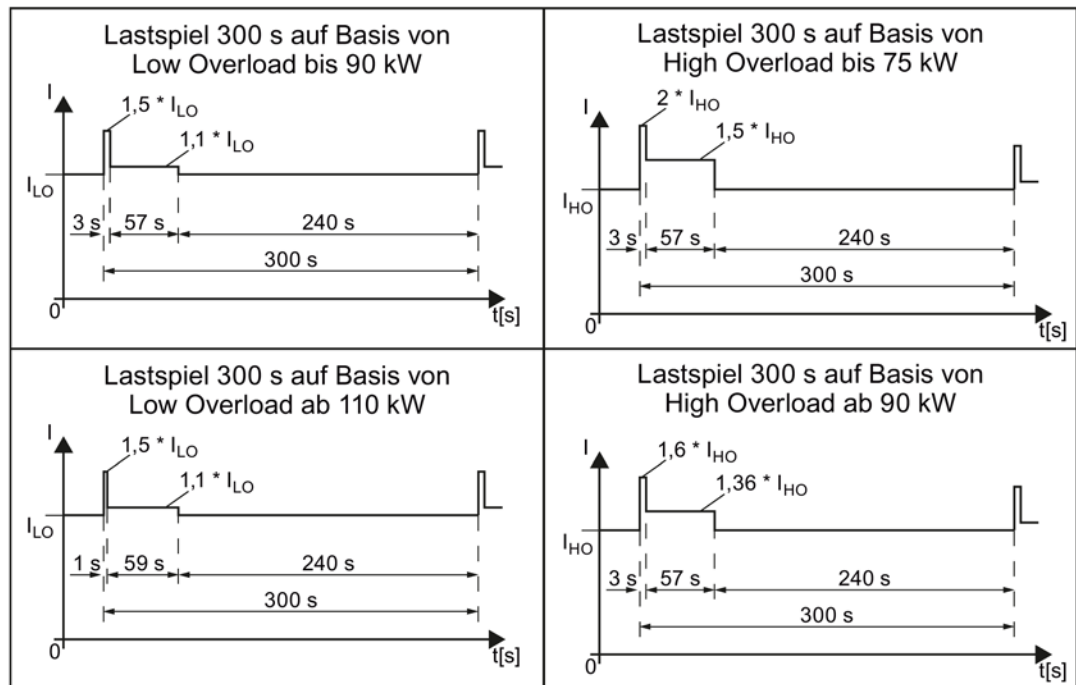




Bild 10-3 Lastspiele, "Low Overload" und "High Overload"

10.2.2.1 Allgemeine Daten, PM240

Eigenschaft	Ausprägung
Netzspannung	3 AC 380 V ... 480 V \pm 10 %
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... Eingangsspannung x 0,95 (max.)
Eingangsfrequenz	50 Hz ... 60 Hz, \pm 3 Hz
Ausgangsfrequenz	0 Hz ... 550 Hz, abhängig von der Regelungsart
Leistungsfaktor λ	0,7 ... 0,85
Einschaltstrom	< LO-Grundlasteingangsstrom
Überspannungskategorie nach EN 60664-1	Die Isolation des Umrichters ist für Stoßspannungen nach Überspannungskategorie III ausgelegt.
Bemessungs-Kurzschlussstrom (SCCR)	\leq 65 kA rms
Pulsfrequenz (Werkseinstellung)	<ul style="list-style-type: none"> • 4 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung \leq 90 kW • 2 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung $>$ 90 kW <p>Einstellbar in 2-kHz-Schritten von 2 kHz ... 16 kHz. Wenn Sie die Pulsfrequenz erhöhen, reduziert der Umrichter den maximalen Ausgangsstrom.</p>  Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz (Seite 472)
Elektromagnetische Verträglichkeit	Die Geräte sind nach IEC/EN 61800-3 geeignet für die Umgebungen der Kategorie C1 und C2.
Bremsmethoden	Gleichstrombremsung, Compound-Bremsung, Widerstandsbremsung mit integriertem Brems-Chopper
Schutzart nach EN60529	IP20 Einbau in Schaltschrank erforderlich
Umweltbedingungen für den Transport in der Transportverpackung	
Klimatische Umweltbedingungen	Das Gerät ist geeignet für Temperaturen gemäß 2K4 nach EN 60721-3-2 im Bereich - 40 °C ... + 70 °C
Mechanische Umweltbedingungen (Stöße und Schwingungen)	Das Gerät ist geeignet für mechanische Umweltbedingungen gemäß 2M3 nach EN 60721-3-2
Schutz gegen chemische Substanzen	Das Gerät ist geschützt gegen schädliche chemische Substanzen gemäß 2C2 nach EN 60721-3-2
Biologische Umweltbedingungen	Das Gerät ist geeignet für biologische Umweltbedingungen gemäß 2B2 nach EN 60721-3-2
Umweltbedingungen für die Langzeitlagerung in der Produktverpackung	
Klimatische Umweltbedingungen	Das Gerät ist geeignet für Temperaturen gemäß 1K4 nach EN 60721-3-1 im Bereich - 25 °C ... + 55 °C
Mechanische Umweltbedingungen (Stöße und Schwingungen)	Das Gerät ist geeignet für mechanische Umweltbedingungen gemäß 1M2 nach EN 60721-3-1
Schutz gegen chemische Substanzen	Das Gerät ist geschützt gegen schädliche chemische Substanzen gemäß 1C2 nach EN 60721-3-1
Biologische Umweltbedingungen	Das Gerät ist geeignet für biologische Umweltbedingungen gemäß 1B2 nach EN 60721-3-1

Eigenschaft	Ausprägung
Umweltbedingungen im Betrieb	
Aufstellhöhe	<ul style="list-style-type: none"> • LO-Grundlastleistung 0,37 kW ... 132 kW: bis 1000 m über NN
 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)	<ul style="list-style-type: none"> • HO-Grundlastleistung: 160 kW ... 250 kW: bis 2000 m über NN • HO-Grundlastleistung: 132 kW ... 200 kW: bis 4000 m über NN
Klimatische Umweltbedingungen	<p>besser als 3K3 nach EN 60721-3-3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturbereich ohne Derating ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> – LO-Grundlastleistung 0,37 kW ... 250 kW: -10 °C ... +40 °C – HO-Grundlastleistung: 0,37 kW ... 110 kW: -10 °C ... +50 °C – HO-Grundlastleistung: 132 kW ... 200 kW: -10 °C ... +40 °C • Temperaturbereich mit Derating ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> – LO-/HO-Grundlastleistung: -10 °C ... +60 °C <p> Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relative Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 %, Betauung nicht zulässig • Ölnebel, Salznebel, Eisbildung, Betauung, Tropf-, Sprüh-, Spritz- und Strahlwasser sind nicht zulässig
Mechanische Umweltbedingungen (Stöße und Schwingungen)	<p>Das Gerät ist geeignet für mechanische Umweltbedingungen gemäß 3M1 nach EN 60721-3-3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingprüfung gemäß IEC 60068-2-6 mit 10 Schwingungszyklen pro Achse <ul style="list-style-type: none"> – im Bereich von 10 Hz ... 57Hz mit einer Auslenkung von 0,075 mm – im Bereich von 57 Hz ... 150 Hz mit einer Beschleunigung von 1 g • Stoßfestigkeit gemäß IEC 60068-2-27 mit drei Stößen je Achse in beide Richtungen <ul style="list-style-type: none"> – Spitzenbeschleunigung: 5 g – Dauer: 30 ms
Schutz gegen chemische Substanzen	geschützt gegen schädliche chemische Substanzen gemäß 3C2 nach EN 60721-3-3
Biologische Umweltbedingungen	geeignet für biologische Umweltbedingungen gemäß 3C2 nach EN 60721-3-3
Kühlluftmedium	saubere und trockene Luft
Verschmutzung	geeignet für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 nach EN 61800-5-1, Betauung nicht zulässig
Approbationen	
UL ²⁾ , cUL ²⁾ , CE, C-tick, SEMI F47	

¹⁾ : Beachten Sie bei den Temperaturen auch die zulässigen Umgebungstemperaturen von Control Unit und eventuell Operator Panel (IOP oder BOP-2).

²⁾ Verwenden Sie UL-zertifizierte Sicherungen, um die UL-Anforderungen zu erfüllen.

10.2.2.2 Leistungsabhängige Daten, PM240

Hinweis

Die angegebenen Eingangsströme gelten für den Betrieb ohne Netzdrossel für ein 400-V-Netz mit $U_k = 1\%$, bezogen auf die Bemessungsleistung des Umrichters. Die Ströme verringern sich um einige Prozent bei Einsatz einer Netzdrossel.

Hinweis

Die Werte für Low Overload (LO) sind identisch mit den Bemessungswerten.

Tabelle 10- 29 PM240, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0BE13-7UA0	...0BE15-5UA0	...0BE17-5UA0
LO-Grundlastleistung		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		1,6 A	2,0 A	2,5 A
LO-Grundlastausgangsstrom		1,3 A	1,7 A	2,2 A
HO-Grundlastleistung		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		1,6 A	2,0 A	2,5 A
HO-Grundlastausgangsstrom		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Sicherung gemäß UL (von SIEMENS)		3NE1813-0, 16 A	3NE1813-0, 16 A	3NE1813-0, 16 A
Sicherung gemäß UL (Klasse J, K-1 oder K-5)		10 A	10 A	10 A
Verlustleistung		0,097 kW	0,099 kW	0,102 kW
Benötigter Kühlluftstrom		4,8 l/s	4,8 l/s	4,8 l/s
Gewicht		1,2 kg	1,2 kg	1,2 kg

Tabelle 10- 30 PM240, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0BE21-1UA0	...0BE21-5UA0
LO-Grundlastleistung		1,1 kW	1,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		3,9 A	4,9 A
LO-Grundlastausgangsstrom		3,1 A	4,1 A
HO-Grundlastleistung		1,1 kW	1,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		3,8 A	4,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom		3,1 A	4,1 A
Sicherung gemäß UL (von SIEMENS)		3NE1813-0, 16 A	3NE1813-0, 16 A
Sicherung gemäß UL (Klasse J, K-1 oder K-5)		10 A	10 A
Verlustleistung		0,108 kW	0,114 kW
Benötigter Kühlluftstrom		4,8 l/s	4,8 l/s
Gewicht		1,1 kg	1,1 kg

Tabelle 10- 31 PM240, IP20, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0BE22-2UA0	...0BE23-0UA0	...0BE24-0UA0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3224-...	...0BE22-2AA0	...0BE23-0AA0	...0BE24-0AA0
LO-Grundlastleistung		2,2 kW	3 kW	4 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		7,6 A	10,2 A	13,4 A
LO-Grundlastausgangsstrom		5,9 A	7,7 A	10,2 A
HO-Grundlastleistung		2,2 kW	3 kW	4 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		7,6 A	10,2 A	13,4 A
HO-Grundlastausgangsstrom		5,9 A	7,7 A	10,2 A
Sicherung gemäß UL (von SIEMENS)		3NE1813-0, 16 A	3NE1813-0, 16 A	3NE1814-0, 20 A
Sicherung gemäß UL (Klasse J, K-1 oder K-5)		16 A	16 A	20 A
Verlustleistung		0,139 kW	0,158 kW	0,183 kW
Benötigter Kühlluftstrom		24 l/s	24 l/s	24 l/s
Gewicht		4,3 kg	4,3 kg	4,3 kg

Tabelle 10- 32 PM240, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0BE25-5UA0	...0BE27-5UA0	...0BE31-1UA0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3224-...	...0BE25-5AA0	...0BE27-5AA0	...0BE31-1AA0
LO-Grundlastleistung		7,5 kW	11 kW	15 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		21,9 A	31,5 A	39,4 A
LO-Grundlastausgangsstrom		18 A	25 A	32 A
HO-Grundlastleistung		5,5 kW	7,5 kW	11 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		16,7 A	23,7 A	32,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom		13,2 A	19 A	26 A
Sicherung gemäß UL (von SIEMENS)		3NE1814-0, 20 A	3NE1814-0, 20 A	3NE1803-0, 35 A
Sicherung gemäß UL (Klasse J, K-1 oder K-5)		20 A	20 A	35 A
Verlustleistung		0,240 kW	0,297 kW	0,396 kW
Benötigter Kühlluftstrom		55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht ohne Filter		6,5 kg	6,5 kg	6,5 kg
Gewicht mit Filter		7 kg	7 kg	7 kg

Tabelle 10- 33 PM240, IP20, Frame Sizes D, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0BE31-5UA0	...0BE31-8UA0	...0BE32-2UA0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3224-...	...0BE31-5AA0	...0BE31-8AA0	...0BE32-2AA0
LO-Grundlastleistung		18,5 kW	22 kW	30 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		46 A	53 A	72 A
LO-Grundlastausgangsstrom		38 A	45 A	60 A
HO-Grundlastleistung		15 kW	18,5 kW	22 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		40 A	46 A	56 A
HO-Grundlastausgangsstrom		32 A	38 A	45 A
Sicherung gemäß UL (SIEMENS)		3NE1817-0	3NE1818-0	3NE1820-0
Sicherung gemäß UL (Klasse J)		---	---	---
Verlustleistung		0,44 kW 0,42 kW	0,55 kW 0,52 kW	0,72 kW 0,69 kW
Benötigter Kühlluftstrom		22 l/s	22 l/s	39 l/s
Gewicht ohne Filter		13 kg	13 kg	13 kg
Gewicht mit Filter		16 kg	16 kg	16 kg

Tabelle 10- 34 PM240, IP20, Frame Sizes E, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0BE33-0UA0	...0BE33-7UA0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3224-...	...0BE33-0AA0	...0BE33-7AA0
LO-Grundlastleistung		37 kW	45 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		88 A	105 A
LO-Grundlastausgangsstrom		75 A	90 A
HO-Grundlastleistung		30 kW	37 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		73 A	90 A
HO-Grundlastausgangsstrom		60 A	75 A
Sicherung gemäß UL (SIEMENS)		3NE1021-0	3NE1022-0
Sicherung gemäß UL (Klasse J)		---	---
Verlustleistung ohne Filter		0,99 kW	1,2 kW
Verlustleistung mit Filter		1,04 kW	1,2 kW
Benötigter Kühlluftstrom		22 l/s	39 l/s
Gewicht ohne Filter		16 kg	16 kg
Gewicht mit Filter		23 kg	23 kg

Tabelle 10- 35 PM240, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0BE34-5UA0	...0BE35-5UA0	...0BE37-5UA0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3224-...	...0BE34-5AA0	...0BE35-5AA0	...0BE37-5AA0
LO-Grundlastleistung		55 kW	75 kW	90 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		129 A	168 A	204 A
LO-Grundlastausgangsstrom		110 A A	145 A	178 A
HO-Grundlastleistung		45 kW	55 kW	75 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		108 A	132 A	169 A
HO-Grundlastausgangsstrom		90 A	110 A	145 A
Sicherung gemäß UL (SIEMENS)		3NE1224-0	3NE1225-0	3NE1227-0
Sicherung gemäß UL (Klasse J)		150 A, 600 V	200 A, 600 V	250 A, 600 V
Verlustleistung ohne Filter		1,4 kW	1,9 kW	2,3 kW
Verlustleistung mit Filter		1,5 kW	2,0 kW	2,4 kW
Benötigter Kühlluftstrom		94 l/s	94 l/s	117 l/s
Gewicht ohne Filter		36 kg	36 kg	36 kg
Gewicht mit Filter		52 kg	52 kg	52 kg

Tabelle 10- 36 PM240, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0BE38-8UA0	...0BE41-1UA0
LO-Grundlastleistung		110 kW	132 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		234 A	284 A
LO-Grundlastausgangsstrom		205 A	250 A
HO-Grundlastleistung		90 kW	110 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		205 A	235 A
HO-Grundlastausgangsstrom		178 A	205 A
Sicherung gemäß UL (SIEMENS)		3NE1227-0	3NE1230-0
Sicherung gemäß UL (Klasse J)		300 A, 600 V	400 A, 600 V
Verlustleistung		2,4 kW	2,5 kW
Benötigter Kühlluftstrom		117 l/s	117 l/s
Querschnitt des Netz- und Motorkabels		95 ... 120 mm ² 3/0 ... 4/0 AWG	95 ... 120 mm ² 3/0 ... 4/0 AWG
Anzugsdrehmoment des Netz- und Motorkabels		13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in
Gewicht		39 kg	39 kg

Tabelle 10- 37 PM240 Frame Sizes GX, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3224-...	...0XE41-3UA0	...0XE41-6UA0	...0XE42-0UA0
LO-Grundlastleistung		160 kW	200 kW	240 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		297 A	354 A	442 A
LO-Grundlastausgangsstrom		302 A	370 A	477 A
HO-Grundlastleistung		132 kW	160 kW	200 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		245 A	297 A	354 A
HO-Grundlastausgangsstrom		250 A	302 A	370 A
Sicherung gemäß UL (SIEMENS)		3NE1333-2	3NE1333-2	3NE1436-2
Sicherung gemäß UL (Klasse J)		---	---	---
Verlustleistung,		3,9 kW	4,4 kW	5,5 kW
Benötigter Kühlluftstrom		360 l/s	360 l/s	360 l/s
Gewicht		176 kg	176 kg	176 kg

Anwendungen mit UL-Zertifizierung

Tabelle 10- 38 Frame Size A ... C

Sicherungen der Klasse J	Geeignet für Anlagen mit einem max. Strom von 65 kA (symmetrisch, Effektivwert), max. 480 VAC
Sicherungen der Klasse K-1 oder K-5	Geeignet für Anlagen mit einem max. Strom von 10 kA(symmetrisch, Effektivwert), max. 480 VAC
Halbleitersicherungen R/C (JFHR2, E167357)	Geeignet für Anlagen mit einem max. Strom von 5 kA(symmetrisch, Effektivwert), max. 480 VAC

Tabelle 10- 39 Frame Size D ... GX

Nur mit Halbleitersicherungen der Klasse J oder R/C (JFRH2)	Geeignet für Anlagen mit einem max. Strom von 65 kA(symmetrisch, Effektivwert), max. 480 VAC
---	--

Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz



MLFB	LO-Grundlast	Ausgangsgrundlaststrom bei einer Pulsfrequenz von							
		2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
6SL3224-...	kW	A	A	A	A	A	A	A	A
...0BE13-7UA0	0.37	--	1.30	1.11	0.91	0.78	0.65	0.59	0.52
...0BE15-5UA0	0.55	--	1.70	1.45	1.19	1.02	0.85	0.77	0.68
...0BE17-5UA0	0.75	--	2.20	1.87	1.54	1.32	1.10	0.99	0.88
...0BE21-1UA0	1.1	--	3.10	2.64	2.17	1.86	1.55	1.40	1.24
...0BE21-5UA0	1.5	--	4.10	3.49	2.87	2.46	2.05	1.85	1.64
...0BE22-2□A0	2.2	--	5.90	5.02	4.13	3.54	2.95	2.66	2.36
...0BE23-0□A0	3.0	--	7.70	6.55	5.39	4.62	3.85	3.47	3.08
...0BE24-0□A0	4.0	--	10.20	8.67	7.14	6.12	5.10	4.59	4.08
...0BE25-5□A0	7.5	--	18.00	16.20	13.30	11.40	9.50	8.60	7.60
...0BE27-5□A0	11.0	--	25.00	22.10	18.20	15.60	13.00	11.70	10.40
...0BE31-1□A0	15.0	--	32.00	27.20	22.40	19.20	16.00	14.40	12.80
...0BE31-5□A0	18.5	--	38.00	32.30	26.60	22.80	19.00	17.10	15.20
...0BE31-8□A0	22	--	45.00	38.25	31.50	27.00	22.50	20.25	18.00
...0BE32-2□A0	30	--	60.00	52.70	43.40	37.20	31.00	27.90	24.80
...0BE33-0□A0	37	--	75.00	63.75	52.50	45.00	37.50	33.75	30.00
...0BE33-7□A0	45	--	90.00	76.50	63.00	54.00	45.00	40.50	36.00
...0BE34-5□A0	55	--	110.0	93.50	77.00	--	--	--	--
...0BE35-5□A0	75	--	145.0	123.3	101.5	--	--	--	--
...0BE37-5□A0	90	--	178.0	151.3	124.6	--	--	--	--
...0BE38-8UA0	110	205.0	178.0	--	--	--	--	--	--
...0BE41-1UA0	132	250.0	205.0	--	--	--	--	--	--
...0XE41-3UA0	160	302.0	250.0	--	--	--	--	--	--
...0XE41-6UA0	200	370.0	302.0	--	--	--	--	--	--
...0XE42-0UA0	250	477.0	370.0	--	--	--	--	--	--

□: A Umrichter mit integriertem Filter, U Umrichter ohne Filter

Die zulässige Motorkabellänge ist abhängig vom Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz

10.2.3 Technische Daten PM340

10.2.3.1 Allgemeine Daten, PM340

Eigenschaft	Ausprägung	
Eingangsspannung	1 AC 200 ... 240 V	
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... Eingangsspannung x 0,95 (max.)	
Eingangsfrequenz	47 Hz ... 63 Hz	
Ausgangsfrequenz	0 Hz ... 550 Hz, abhängig von der Regelungsart	
Leistungsfaktor λ	1 AC 200 ... 240 V 0,45 ... 0,7	
Einschaltstrom	kleiner als Eingangsstrom	
Pulsfrequenz (Werkseinstellung)	4 kHz Die Pulsfrequenz kann in 2 kHz-Schritten bis 16 kHz erhöht werden. Eine Erhöhung der Pulsfrequenz führt zur Reduzierung des Ausgangsstroms.	Details siehe Katalog D 31
Elektromagnetische Verträglichkeit	Die Geräte sind in Übereinstimmung mit EN 61800-3: 2004 für die Umgebungen der Kategorie C2 geeignet.	
Bremsmethoden	Gleichstrombremsung, Compound-Bremsung, Widerstandsbremsung mit integriertem Brems-Chopper	
Schutzart	IP20-Einbaugeräte in Werksauslieferung. IP00 nach Entfernung der Klemmenabdeckung.	
Betriebstemperatur	Ohne Derating: 0 °C ... +40 °C HO ohne Derating: >+40 °C ... +55 °C	 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)
Lagertemperatur	-40 °C ... +70 °C	
Verschmutzung	Geschützt gemäß Verschmutzungsgrad 2 nach EN 61800-5-1: 2007	
Relative Luftfeuchtigkeit	< 95 % - Betauung nicht zulässig	
Umgebungsbedingungen	Geschützt gegen schädliche chemische Substanzen, gemäß Umgebungsklasse 3C2 nach EN 60721-3-3: 1995	
Stöße und Schwingungen	<ul style="list-style-type: none"> Langzeitlagerung in der Transportverpackung gemäß Klasse 1M2 nach EN 60721-3-1: 1997 Transport in der Transportverpackung gemäß Klasse 2M3 nach EN 60721-3-2: 1997 Schwingungen während des Betriebs gemäß Klasse 3M2 nach EN 60721-3-3: 1995 	
Aufstellhöhe	ohne Derating: bis 1000 m über NN mit Derating: bis 4000 m über NN	 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)
Approbationen	UL, cUL, CE	

10.2.3.2 Leistungsabhängige Daten, PM340

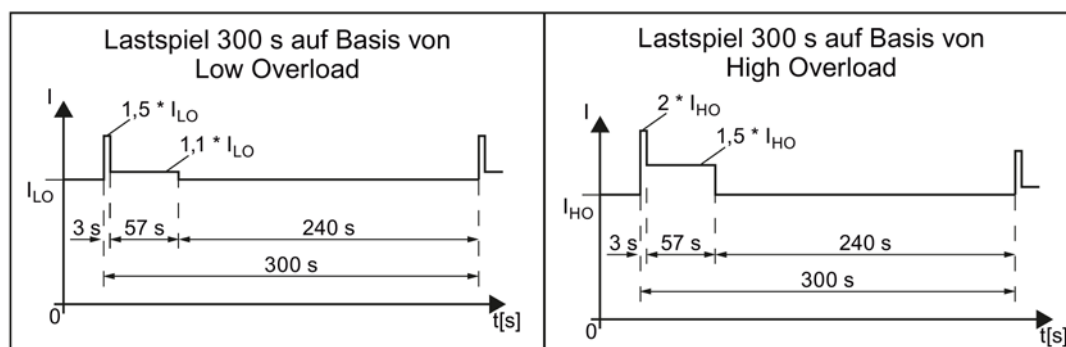
Luftgekühlte Power Module

Tabelle 10- 40 PM340, IP20, Frame Size A, 1 AC 200 V ... 240 V


Artikel-Nr. - ohne Filter	6SL3210...	...1SB11-0UA0	...1SB12-3UA0	...1SB14-0UA0
Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3210...	...1SB11-0AA0	...1SB12-3AA0	...1SB14-0AA0
Bemessungsleistung		0,12 kW	0,37 kW	0,75 kW
Bemessungs-Eingangsstrom		2,2 A	6 A	10 A
Bemessungs -Ausgangsstrom		0,9 A	2,3 A	3,9 A
Grundlaststrom		0,8 A	2,0 A	3,4 A
Maximalstrom		2,0 A	4,6 A	7,8 A
Strom bei S6-Betrieb		1,4 A	3,3 A	5,5 A
Sicherung gemäß IEC		6 A	10 A	15 A
Sicherung gemäß UL		6 A Klasse J	10 A Klasse J	15 A Klasse J
Verlustleistung		0,06 kW	0,075 kW	0,11 kW
Benötigter Kühlluftstrom		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Querschnitt des Netz- und Motorkabels		1 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG
Anzugsdrehmoment des Netz- und Motorkabels		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Gewicht ohne Filter		1,2 kg	1,3 kg	1,3 kg



10.2.4 Technische Daten PM250

Typische Lastspiele des Umrichters



10.2.4.1 Allgemeine Daten, PM250

Eigenschaft	Ausprägung
Netzspannung	3 AC 380 V ... 480 V \pm 10 %
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... Eingangsspannung x 0,87 (max.)
Eingangsfrequenz	50 Hz ... 60 Hz, \pm 3 Hz
Ausgangsfrequenz	0 ... 550 Hz, abhängig von der Regelungsart
Leistungsfaktor λ	0.9
Einschaltstrom	< LO-Grundlasteingangsstrom
Pulsfrequenz (Werkseinstellung)	4 kHz Die Pulsfrequenz ist einstellbar in 2 kHz-Schritten bis 16 kHz. Je höher die Pulsfrequenz eingestellt ist, desto geringer ist der verfügbare Ausgangsstrom.
	 Leistungsabhängige Daten, PM250 (Seite 477)
Elektromagnetische Verträglichkeit	Die Geräte sind in Übereinstimmung mit EN 61800-3: 2004 für die Umgebungen der Kategorie C2 und C3 geeignet.
Bremsmethoden	Gleichstrombremsung, Energierückspeisung (bis 100 % der Ausgangsleistung)
Schutzart	IP20-Einbaugeräte (Einbau in Schaltschrank erforderlich)
Umweltbedingungen für den Transport in der Transportverpackung	
Klimatische Umweltbedingungen	Das Gerät ist geeignet für Temperaturen gemäß 2K4 nach EN 60721-3-2 im Bereich - 40 °C ... + 70 °C
Mechanische Umweltbedingungen (Stöße und Schwingungen)	Das Gerät ist geeignet für mechanische Umweltbedingungen gemäß 2M3 nach EN 60721-3-2
Schutz gegen chemische Substanzen	Das Gerät ist geschützt gegen schädliche chemische Substanzen gemäß 2C2 nach EN 60721-3-2
Biologische Umweltbedingungen	Das Gerät ist geeignet für biologische Umweltbedingungen gemäß 2B2 nach EN 60721-3-2

Eigenschaft	Ausprägung
Umweltbedingungen für die Langzeitlagerung in der Produktverpackung	
Klimatische Umweltbedingungen	Das Gerät ist geeignet für Temperaturen gemäß 1K4 nach EN 60721-3-1 im Bereich - 25 °C ... + 55 °C
Mechanische Umweltbedingungen (Stöße und Schwingungen)	Das Gerät ist geeignet für mechanische Umweltbedingungen gemäß 1M2 nach EN 60721-3-1
Schutz gegen chemische Substanzen	Das Gerät ist geschützt gegen schädliche chemische Substanzen gemäß 1C2 nach EN 60721-3-1
Biologische Umweltbedingungen	Das Gerät ist geeignet für biologische Umweltbedingungen gemäß 1B2 nach EN 60721-3-1
Umweltbedingungen im Betrieb	
Aufstellhöhe  Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)	ohne Derating: bis 1000 m über NN mit Derating: bis 4000 m über NN
Klimatische Umweltbedingungen	<p>besser als 3K3 nach EN 60721-3-3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturbereich ohne Derating ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> – LO-Grundlastleistung 0 °C ... +40 °C – HO-Grundlastleistung: 0 °C ... +50 °C • Temperaturbereich mit Derating ¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> – LO-/HO-Grundlastleistung: 0 °C ... +60 °C <p> Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 481)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relative Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 %, Betauung nicht zulässig • Ölnebel, Salznebel, Eisbildung, Betauung, Tropf-, Sprüh-, Spritz- und Strahlwasser sind nicht zulässig
Mechanische Umweltbedingungen (Stöße und Schwingungen)	<p>Das Gerät ist geeignet für mechanische Umweltbedingungen gemäß 3M1 nach EN 60721-3-3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingprüfung gemäß IEC 60068-2-6 mit 10 Schwingungszyklen pro Achse <ul style="list-style-type: none"> – im Bereich von 10 Hz ... 57Hz mit einer Auslenkung von 0,075 mm – im Bereich von 57 Hz ... 150 Hz mit einer Beschleunigung von 1 g • Stoßfestigkeit gemäß IEC 60068-2-27 mit drei Stößen je Achse in beide Richtungen <ul style="list-style-type: none"> – Spitzenbeschleunigung: 5 g – Dauer: 30 ms
Schutz gegen chemische Substanzen	geschützt gegen schädliche chemische Substanzen gemäß 3C2 nach EN 60721-3-3
Biologische Umweltbedingungen	geeignet für biologische Umweltbedingungen gemäß 3C2 nach EN 60721-3-3
Kühlluftmedium	saubere und trockene Luft
Verschmutzung	geeignet für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 nach EN 61800-5-1, Betauung nicht zulässig
Approbationen	
UL, cUL, CE, c-tick, SEMI F47.	Der Antrieb erfüllt nur mit UL-zertifizierten Sicherungen die UL-Anforderungen.

10.2.4.2 Leistungsabhängige Daten, PM250

Hinweis

Die Werte für Low Overload (LO) sind identisch mit den Bemessungswerten.

Tabelle 10- 41 PM250, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3225-...	0BE25-5AA1	0BE27-5AA1	0BE31-1AA1
LO-Grundlastleistung		7,5 kW	11 kW	15 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		18 A	25 A	32 A
LO-Grundlastausgangsstrom		18 A	25 A	32 A
HO-Grundlastleistung		5,5 kW	7,5 kW	11 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		13,2 A	19 A	26 A
HO-Grundlastausgangsstrom		13,2 A	19 A	26 A
Schmelzsicherung		20 A, Klasse J	32 A, Klasse J	35 A, Klasse J
Verlustleistung		0,24 kW	0,30 kW	0,31 kW
Benötigter Kühlluftstrom		38 l/s	38 l/s	38 l/s
Anzugsdrehmoment des Netz- und Motorkabels		2,3 Nm / 20 lbf in	2,3 Nm / 20 lbf in	2,3 Nm / 20 lbf in
Gewicht		7,5 kg	7,5 kg	7,5 kg

Tabelle 10- 42 PM250, IP20, Frame Sizes D, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3225-...	0BE31-5AA0	0BE31-8AA0	0BE32-2AA0
LO-Grundlastleistung		18,5 kW	22 kW	30 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		36 A	42 A	56 A
LO-Grundlastausgangsstrom		38 A	45 A	60 A
HO-Grundlastleistung		15 kW	18,5 kW	22 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		30 A	36 A	42 A
HO-Grundlastausgangsstrom		32 A	38 A	45 A
Sicherung gemäß IEC		3NA3820	3NA3822	3NA3824
Sicherung gemäß UL		50 A, Klasse J 3NE1817-0	63 A, Klasse J 3NE1818-0	80 A, Klasse J 3NE1820-0
Verlustleistung		0,44 kW	0,55 kW	0,72 kW
Benötigter Kühlluftstrom		22 l/s	22 l/s	39 l/s
Anzugsdrehmoment des Netz- und Motorkabels		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Gewicht		15 kg	15 kg	16 kg

Tabelle 10- 43 PM250, IP20, Frame Sizes E, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3225-...	0BE33-0AA0	0BE33-7AA0
LO-Grundlastleistung		37 kW	45 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		70 A	84 A
LO-Grundlastausgangsstrom		75 A	90 A
HO-Grundlastleistung		30 kW	37 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		56 A	70 A
HO-Grundlastausgangsstrom		60 A	75 A
Sicherung gemäß IEC		3NA3830	3NA3832
Sicherung gemäß UL		100 A, Klasse J 3NE1821-0	125 A, Klasse J 3NE1822-0
Verlustleistung		1,04 kW	1,2 kW
Benötigter Kühlluftstrom		22 l/s	39 l/s
Anzugsdrehmoment des Netz- und Motorkabels		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Gewicht		21 kg	21 kg

Tabelle 10- 44 PM250, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. - mit Filter	6SL3225-...	0BE34-5AA0	0BE35-5AA0	0BE37-5AA0
LO-Grundlastleistung		55 kW	75 kW	90 kW
LO-Grundlasteingangsstrom		102 A	135 A	166 A
LO-Grundlastausgangsstrom		110 A	145 A	178 A
HO-Grundlastleistung		45 kW	55 kW	75 kW
HO-Grundlasteingangsstrom		84 A	102 A	135 A
HO-Grundlastausgangsstrom		90 A	110 A	145 A
Sicherung gemäß IEC		3NA3836	3NA3140	3NA3144
Sicherung gemäß UL		160 A, Klasse J 3NE1824-0	200 A, Klasse J 3NE1825-0	250 A, Klasse J 3NE1827-0
Verlustleistung		1,5 kW	2,0 kW	2,4 kW
Benötigter Kühlluftstrom		94 l/s	94 l/s	117 l/s
Anzugsdrehmoment des Netz- und Motorkabels		13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in
Gewicht		51 kg	51 kg	51 kg

Zusammenhang zwischen Pulsfrequenz und Stromreduzierung

Tabelle 10- 45 Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz

Bemes- sungsleis- tung (LO)	Grundlast- strom (LO)	Grundlaststrom (LO) bei einer Pulsfrequenz von					
	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
kW	A	A	A	A	A	A	A
7,5	18,0	12,5	11,9	10,6	9,20	7,90	6,60
11	25,0	18,1	17,1	15,2	13,3	11,4	9,50
15	32,0	24,7	23,4	20,8	18,2	15,6	12,8
18,5	38,0	32,3	26,6	22,8	19,0	17,1	15,2
22	45,0	38,3	31,5	27,0	22,5	20,3	18,0
30	60,0	51,0	42,0	36,0	30,0	27,0	24,0
37	75,0	63,8	52,5	45,0	37,5	33,8	30,0
45	90,0	76,5	63,0	54,0	45,0	40,5	36,0
55	110	93,5	77,0	--	--	--	--
75	145	123	102	--	--	--	--
90	178	151	125	--	--	--	--

10.2.5 Technische Daten PM260



Die technischen Daten des Power Module PM260 finden Sie im Internet:

Montageanleitung Power Module PM260

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/79109730>)

10.2.6 Angaben zur Verlustleistung im Teillastbetrieb

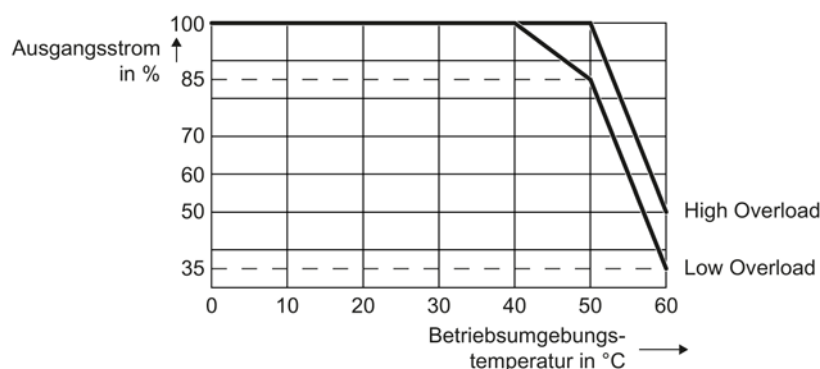


Angaben zur Verlustleistung im Teillastbetrieb finden Sie in Internet:

Teillastbetrieb (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/94059311>)

10.3 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen

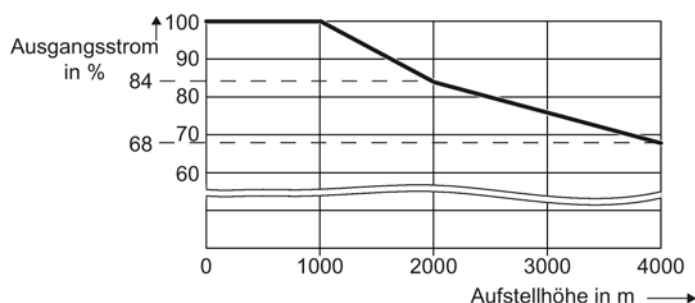
Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Betriebsumgebungstemperatur



Control Unit und Operator Panel können die maximal zulässige Betriebsumgebungstemperatur des Power Modules einschränken.

Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

Ab 1000 m über NN müssen Sie aufgrund der geringeren Kühlleistung der Luft den Umrichter-Ausgangsstrom reduzieren.




Zulässige Netze in Abhängigkeit von der Aufstellungshöhe

- Aufstellungshöhe bis 2000 m über NN
 - Anschluss an jedes für den Umrichter zulässige Netz.
- Aufstellungshöhe von 2000 m bis 4000 m über NN
 - Anschluss nur an ein TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt.
 - TN-Netze mit geerdetem Außenleiter sind nicht zulässig.
 - Das TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt kann durch einen Trenntransformator bereitgestellt werden.
 - Die Spannung Phase gegen Phase muss nicht reduziert werden.

Anhang

A.1 Neue und erweiterte Funktionen


Tabelle A- 1 Neue Funktionen und Funktionsänderungen in der Firmware 4.7 SP6

Funktion		SINAMICS								
			G120					G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC-2
1	Unterstützung der Power Module PM240-2 Baugröße FSF	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
	Unterstützung der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) über die Klemmen des Power Module PM240-2 Baugröße FSF Weitere Informationen finden Sie im Funktionshandbuch "Safety Integrated".  Übersicht der Handbücher (Seite 522)	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
2	Unterstützung des Power Module PM330 Baugröße JX	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
3	Unterstützung der Asynchronmotoren 1PC1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Die Regelung eines Synchronreluktanzmotors berücksichtigt die Induktivität einer Ausgangsdrossel.	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
5	Unterstützung des Motortemperatursensors PT1000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Neuer Parameter p4621 zur Deaktivierung der PTC-Kurzschlussüberwachung	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
7	Überarbeitung der thermischen Motormodelle zum Schutz des Motors vor Beschädigung durch Übertemperatur im Ständer oder Läufer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Änderung der Schnellinbetriebnahme in der Applikationsklasse "Standard Drive Control": Die Motordatenidentifikation ist nicht mehr fest auf p1900 = 12 eingestellt, sondern der Anwender wählt die passende Motordatenidentifikation. Werkseinstellung: p1900 = 2.	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
9	Die freien Funktionsbausteine stehen auch im SINAMICS G120C zur Verfügung.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-



Änderungen in diesem Handbuch (Seite 5)

Tabelle A-2 Neue Funktionen und Funktionsänderungen in der Firmware 4.7 SP3

	Funktion	SINAMICS								
		G120						G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC-2
1	Unterstützung der Power Module PM240-2, Baugrößen FSD und FSE	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
	Unterstützung der Safety Integrated-Basisfunktion Safe Torque Off (STO) über die Klemmen der Power Module PM240-2, Baugröße FSD und FSE	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
2	Unterstützung der überarbeiteten Power Module PM230 mit neuen Artikelnummern: <ul style="list-style-type: none">• Schutzart IP55: 6SL3223-0DE G .• Schutzart IP20 und Push Through: 6SL321 . -1NE G . Weitere Informationen finden Sie im Funtionshandbuch "Safety Integrated".  Übersicht der Handbücher (Seite 522)	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
	Unterstützung der Safety Integrated-Basisfunktion Safe Torque Off (STO) mit dem überarbeitetem Power Module PM230	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
3	Unterstützung des Power Module PM330 Baugröße HX	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
4	Unterstützung der Reluktanzmotoren 1FP1	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
5	Unterstützung der geberlosen Synchronmotoren 1FK7 ¹⁾ Der Betrieb mit geberlosem Synchronmotor 1FK7 wurde für den SINAMICS G120D mit Control Unit CU240D-2 bereits mit Firmware V4.7 frei gegeben.	-	✓	-	✓	✓	✓	✓ ¹⁾	-	-
6	Unterstützung der geberlosen Getriebesynchronmotoren 1FG1	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	-
7	Auswahlliste für 1PH8 Asynchronmotoren im STARTER und Startdrive-Inbetriebnahmeassistenten	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
8	Aktualisierte Auswahlliste für 1LE1 Asynchronmotoren im STARTER und Startdrive-Inbetriebnahmeassistenten	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	Erweiterung der Motorunterstützung um die Asynchronmotoren 1LE1, 1LG6, 1LA7 und 1LA9	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Drehzahl- und Lageregelung erhalten ihren jeweiligen Istwert von einem SSI-Geber mit Inkrementalspuren. Die Ausgangssignale des Gebers stehen als Geber 2 für die Lageregelung und als Geber 1 für die Drehzahlregelung zur Verfügung.	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-
11	Power Module mit temperaturgeregeltem Lüfter	✓	-	-	-	-	-	-	-	-

	Funktion	SINAMICS								
			G120					G120D		
12	SINAMICS-Applikationsklassen "Standard Drive Control" und "Dynamic Drive Control" zur vereinfachten Inbetriebnahme und Steigerung der Robustheit der Motorregelung. Die SINAMICS-Applikationsklassen sind nur verfügbar mit folgenden Umrichtern: <ul style="list-style-type: none">• SINAMICS G120C• SINAMICS G120 mit Power Module PM240, PM240-2 und PM330	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
13	Trägheitsmomentschätzer mit Trägheitsmoment-Vorsteuerung zur Optimierung des Drehzahlreglers im laufenden Betrieb	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Reibmomentkennlinie mit automatisierter Aufzeichnung zur Optimierung des Drehzahlreglers	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	Automatische Optimierung des Technologiereglers	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
16	Das Vorzeichen der Reglerabweichung für die zusätzlichen freien Technologieregler ist umschaltbar. Ein neuer Parameter legt das Vorzeichen der Reglerabweichung passend zur Anwendung fest, z. B. für Kühl- oder Heizanwendungen.	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
17	Das Freigeben und das Sperren des Technologieregler-Ausgangs ist im laufenden Betrieb möglich	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
18	Hochlaufgeber bleibt aktiv bei frei gegebenem Technologieregler	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
19	Netzschützensteuerung über Digitalausgang des Umrichters zur Energieeinsparung bei ausgeschaltetem Motor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
20	Schnelles Fangen für Power Module PM330: Die Funktion „Fangen“ muss die Entmagnetisierungszeit des Motors nicht abwarten und erkennt ohne Suchvorgang die Motordrehzahl.	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
21	Erweiterung der Lastmomentüberwachung um folgende Funktionen: <ul style="list-style-type: none">• Schutz gegen Blockade, Leckage und Trockenlauf in Pumpenanwendungen• Schutz gegen Blockade und Riemenriss in Lüfteranwendungen	✓	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
22	Automatische Zeitumstellung der Echtzeituhr von Sommer- auf Winterzeit	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
23	Neue oder überarbeitete Voreinstellungen der Schnittstellen: p0015-Makros 110, 112 und 120	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
24	Erweiterung der Temperatursensoren um DIN-Ni1000 für die Analogeingänge AI 2 und AI 3	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
25	Kommunikation über AS-Interface. Voreinstellung der Kommunikation über AS-i: p0015-Makros 30, 31, 32 und 34	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Erweiterung der Kommunikation über Modbus: Einstellbares Parity Bit, Zugriff auf Parameter und auf Analogeingänge	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-

	Funktion	SINAMICS								
			G120					G120D		
27	Erweiterung der Kommunikation über BACnet: Zugriff auf Parameter und auf Analogeingänge	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
28	Die Bus-Fehler-LED bei Kommunikation über USS und Modbus ist abschaltbar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
29	Vorbelegung der Minimaldrehzahl auf 20 % der Motor-Bemessungsdrehzahl	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
30	Bei Inbetriebnahme mit einem Operator Panel sichert der Umrichter nach der Motordatenidentifikation die gemessenen Daten automatisch netzausfallsicher im ROM.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31	Das Ergebnis der Berechnung der Energieeinsparung für Strömungsmaschinen steht als Konnektor zur Verfügung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32	Neue Einheit "ppm" (parts per million) für Einheitenumschaltung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
33	Anzeige von Drehzahlen bei der Inbetriebnahme über Operator Panel in der Einheit Hz statt 1/min. Umstellung von Hz auf 1/min über p8552	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
34	Spannungsabhängige Stromgrenze für 600V-Geräte der Power Module PM330 und PM240-2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-

Tabelle A-3 Neue Funktionen und Funktionsänderungen in der Firmware 4.7

	Funktion	SINAMICS							
			G120					G120D	
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Unterstützung der Identification & Maintenance-Datensätze (I&M1 ... 4)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Pulsfrequenzabsenkung bei erhöhtem Strombedarf des Motors <ul style="list-style-type: none">Der Umrichter senkt beim Anlauf des Motors bei Bedarf vorübergehend die Pulsfrequenz und erhöht gleichzeitig die Stromgrenze.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	S7-Kommunikation <ul style="list-style-type: none">Unmittelbarer Datenaustausch von Umrichter und Human Machine Interface (HMI)Erhöhung der Kommunikationsperformance zu den Engineeringtools und Unterstützung des S7-Routings	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Die Basisfunktionen von Safety Integrated stehen in allen Regelungsarten mit geberlosen permanenterregten Synchronmotoren 1FK7 ohne Einschränkungen zur Verfügung	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	Direkte Auswahl der geberlosen permanenterregten Synchronmotoren 1FK7 über Artikelnummer mit zugeordneter Codenummer <ul style="list-style-type: none">Keine Eingabe einzelner Motordaten erforderlich	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	Impulseingang als Sollwertquelle <ul style="list-style-type: none">Der Umrichter berechnet seinen Drehzahlsollwert aus einer Folge von Pulsen am Digitaleingang.	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	Dynamische IP Adressvergabe (DHCP) und temporäre Devicenamen für PROFINET	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
8	PROFInergy Slave Profil 2 und 3	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
9	Durchgängiges Verhalten bei Komponententausch <ul style="list-style-type: none">Ein Umrichter mit frei gegebenem Safety Integrated meldet nach einen Komponententausch mit einer eindeutigen Kennung, welche Art von Komponente getauscht wurde.	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
10	Verbesserte Gleichanteilsregelung bei PM230 <ul style="list-style-type: none">Optimierter Wirkungsgrad für Pumpen- und Lüfter-Anwendungen	-	-	✓	-	-	-	-	-
11	Abrundungen bei BACnet und Makros	-	-	✓	-	-	-	-	-

Tabelle A- 4 Neue Funktionen und Funktionsänderungen in der Firmware 4.6.6

	Funktion	SINAMICS						
			G120				G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Unterstützung der neuen Power Module <ul style="list-style-type: none"> PM330 IP20 GX 	-	✓	-	-	-	-	-

Tabelle A-5 Neue Funktionen und Funktionsänderungen in der Firmware 4.6

	Funktion	SINAMICS						
		G120C	G120				G120D	
			CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Unterstützung der neuen Power Module <ul style="list-style-type: none"> PM240-2 IP20 FSB ... FSC PM240-2 in Durchstecktechnik FSB ... FSC 	-	✓	✓	✓	✓	-	-
2	Unterstützung der neuen Power Module <ul style="list-style-type: none"> PM230 in Durchstecktechnik FSD ... FSF 	-	✓	✓	✓	-	-	-
3	Motordatenvorbelegung der 1LA/1LE-Motoren über Codenummer <ul style="list-style-type: none"> In der Schnellinbetriebnahme mit Operator Panel die Motordaten anhand einer Codenummer einstellen 	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Erweiterung der Kommunikation über CanOpen <ul style="list-style-type: none"> CAN Velocity, ProfilTorque, SDO Kanal für jede Achse, Systemtest mit CodeSys, Unterdrückung ErrorPassiv Warnung 	✓	✓	-	-	✓	-	-
5	Erweiterung der Kommunikation über BACnet <ul style="list-style-type: none"> Multistate-Value Objekte für Alarmer, Commandable AO Objekte, Objekte für Konfiguration des PID Reglers 	-	✓	-	-	-	-	-
6	Kommunikation über EtherNet/IP	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
7	Ausblendband für Analogeingang <ul style="list-style-type: none"> Für jeden Analogeingang lässt sich um den Bereich von 0 V ein symmetrisches Ausblendband festlegen. 	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
8	Änderung der Ansteuerung der Motorhaltebremse	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
9	Sicherheitsfunktion SBC (Safe Brake Control) <ul style="list-style-type: none"> Sicheres Ansteuern einer Motorhaltebremse bei Verwendung der Option "Safe Brake Module" 	-	-	-	-	✓	-	-
10	Sicherheitsfunktion SS1 (Safe Stop 1) ohne Drehzahlüberwachung	-	-	-	-	✓	-	-
11	Einfache Auswahl der Standardmotoren <ul style="list-style-type: none"> Auswahl der Motoren 1LA... und 1LE... mit einem Operator Panel über eine Liste mit Code-Nummern 	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Firmware-Update über Speicherkarte	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Safety-Infochannel <ul style="list-style-type: none"> BICO-Ausgang r9734.0...14 für die Zustandsbits der erweiterten Sicherheitsfunktionen 	-	-	-	✓	✓	✓	✓
14	Diagnosealarme für PROFIBUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

A.2 Lizenzierte Funktionen freischalten

A.2.1 Lizenzierung

Wie schalte ich eine lizenzierte Funktion frei?

Vorgehen Fall 1: Empfohlen



Um eine lizenzierte Funktion freizuschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bestellen Sie eine Speicherkarte - mit oder ohne Firmware - mit der von Ihnen benötigten Lizenz als Z-Option.
2. Stecken Sie die Karte in den abgeschalteten Umrichter.
3. Schalten Sie den Umrichter ein.



Sie haben die lizenzierte Funktion freigeschaltet.

Voraussetzung Fall 2

Sie besitzen eine Speicherkarte ohne Lizenz.



Control Units (Seite 29)

Vorgehen Fall 2



Um eine lizenzierte Funktion freizuschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bestellen Sie Lizenz für die Funktion, die Sie benötigen.
2. Sie erhalten das "Certificate of License", es enthält:
 - die Bestellnummer der Software
 - die Lizenznummer
 - die Lieferscheinnummer
3. Erzeugen Sie über den "WEB License Manager" den Licence Key.
4. Stecken Sie die Karte in den Umrichter.
5. Schreiben Sie den License Key über STARTER oder das BOP-2 auf die Karte.



License Key (Seite 491)



Licence Key auf die Karte schreiben (Seite 494)

6. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.



Sie haben die lizenzierte Funktion freigeschaltet.

A.2.2 Licence Key erzeugen oder anzeigen



WEB License Manager im Internet: <http://www.siemens.com/automation/license> (<http://www.siemens.com/automation/license>).

Der WEB License Manager hat folgende Funktionen:

- License Key für eine neue Lizenz erzeugen
- Lizenzen auf einer Karte anzeigen

License Keys über den "WEB License Manager" erzeugen

Voraussetzung

Sie besitzen die Lizenznummer und die Lieferscheinnummer aus dem Certificate of License sowie die Seriennummer Ihrer Speicherkarte.

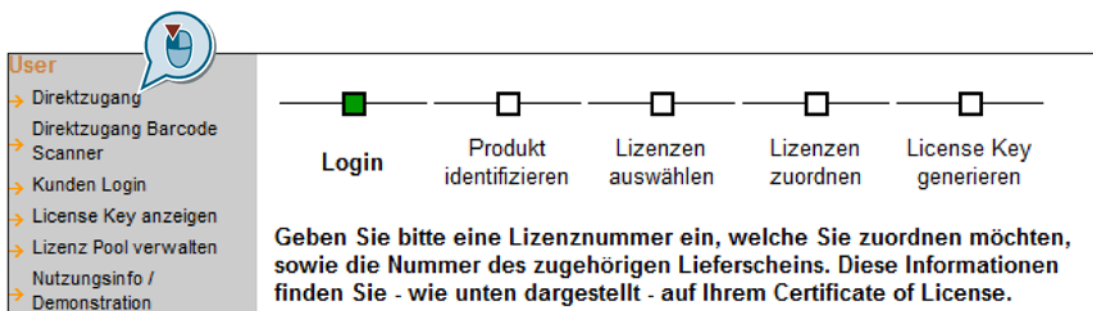
Vorgehen



Um einen License Key zu erzeugen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie den WEB License Manager.
2. Fortschrittsanzeige: "Login".

Klicken Sie im WEB License Manager in der Navigationsleiste auf "Direktzugang".



3. Geben Sie die Lizenznummer und Lieferscheinnummer von Ihrem Certificate of License ein.
4. Klicken Sie auf "Weiter".
5. Fortschrittsanzeige: "Produkt identifizieren".
Geben Sie die Seriennummer der Speicherkarte ein.
6. Wählen Sie bei "Produkt": SINAMICS G120
7. Klicken Sie auf "Weiter".
Wenn Ihrer Software schon Lizenzen zugeordnet sind, werden sie hier angezeigt.
8. Klicken Sie auf "Weiter".
9. Fortschrittsanzeige: "Lizenzen auswählen".
Der WEB License Manager zeigt die Lizenzen an, die Sie zuordnen können. Setzen Sie den Haken zum Zuordnen.
10. Klicken auf "Weiter".

11. Fortschrittsanzeige: "Lizenzen zuordnen".

Der WEB License Manager zeigt eine Zusammenfassung der zum Zuordnen angewählten Lizenzen.

12. Klicken Sie auf "Zuordnen".

13. Quittieren Sie die folgende Sicherheitsabfrage mit OK.

14. Fortschrittsanzeige: "License Key generieren".

Die Lizenzen werden endgültig der angegebenen Speicherkarte zugeordnet. Der License Key wird angezeigt.

- [License Key in SIN++SINAMICS G120+N3093102760044+.incl_key.Alm abspeichern.](#)
 - [License Key in keys.txt abspeichern](#)
 - [License Report als PDF abspeichern](#)

15. Speichern Sie den Licence Key auf Ihrem PC.



Sie haben den neuen License Key angelegt.

License Keys über den "WEB License Manager" anzeigen und anfordern

Mit dieser Funktion zeigt der WEB Licence Manager, welche Umrichterfunktionen welcher Karte mit welchen License Keys zugeordnet sind.

Voraussetzung

Sie benötigen entweder:

- die Seriennummer der Speicherkarte
- die Lizenznummer der Umrichterfunktion

Vorgehen



1 Um einen License Key anzeigen zu lassen und anzufordern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie den WEB License Manager.
2. Klicken Sie im "WEB License Manager" in der Navigationsleiste auf "License Key anzeigen".
3. Stellen Sie rechts in der Drop-down-Liste den Eintrag ein, anhand dessen Sie den License Key anzeigen oder anfordern möchten.
4. Füllen Sie das Feld darunter entsprechend aus.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "License Key anzeigen".

The screenshot shows a web form titled "License Key anzeigen". Below the title is a descriptive paragraph: "Diese Auskunftsfunktion dient dazu, sich den zuletzt generierten License Key anzuzeigen. Nur wenn bereits eine Zuordnung erfolgt ist, kann der License Key angezeigt werden." The form contains a dropdown menu labeled "Lizenznummer" with the value "T-D6IG15003" selected. Below this is a button labeled "License Key anzeigen". Underneath the button, the text "Aktueller License Key" is followed by the value "GRK6-1AKE-KTFB-A". At the bottom of the form, there is a text input field labeled "Email-Adresse" and a button labeled "License Report anfordern".

6. Geben Sie Ihre E-Mail-Adresse ein und klicken auf "License Report anfordern".
7. Sie erhalten den License Report im PDF-Format. Er enthält neben dem aktuellen License Key die Seriennummer der Speicherkarte und alle dieser Speicherkarte zugeordneten Lizenzen.



Sie haben den License Key als Email angezeigt und angefordert.

Hinweis

Wenn Sie auf eine ältere oder neuere Softwareversion umrüsten, ist keine neue Lizenz erforderlich. Löschen Sie deshalb nicht den License Key von der Speicherkarte (..\KEYS\SINAMICS\KEYS.txt), wenn Sie auf eine andere Softwareversion umsteigen.

A.2.3 Licence Key auf die Karte schreiben

Sie schreiben den License Key auf die Speicherkarte, indem Sie die einzelnen Stellen aufsteigend in die Bits von Parameter p9920 schreiben und den Key danach über p9921 aktivieren.

Nachfolgend ist das Vorgehen für STARTER und BOP-2 anhand des fiktiven License Keys "E1MQ-4BEA" detailliert beschrieben.

Hinweis

Wenn Sie nachträglich eine weitere Lizenz erwerben, benötigen Sie einen neuen License Key. Sie müssen den alten License Key überschreiben. Der neue License Key kann mehr als 9 Stellen lang sein.

Sie setzen p9920 auf 0, indem Sie p9920[0] = 0 setzen.

License Key auf die Speicherkarte schreiben und aktivieren

Vorgehen



Um den License Key mit STARTER zu schreiben und zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehen Sie online und öffnen die Expertenliste über "Projekt/Control_Unit/Expertenliste".
2. Gehen Sie in der Expertenliste zu Parameter p9920
3. Geben Sie den License Key ein (Beispiel: "E1MQ-4BEA") - Buchstaben immer als Großbuchstaben:
 - p9920[0] = E
 - p9920[1] = 1
 - ...
 - p9920[7] = E
 - p9920[8] = A
4. Setzen Sie p9921 = 1.
Nach dem Aktivieren springt P9921 wieder auf 0 zurück.



Sie haben den License Key mit STARTER aktiviert.



Um den License Key mit dem BOP-2 zu schreiben und zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wandeln Sie den License Key (Beispiel: "E1MQ-4BEA") anhand der unten stehenden Tabelle in Dezimalzahlen um.

– E = 69, 1 = 49, M = 77, Q = 81, - = 45, 4 = 52, B = 66, E = 69, A = 65

2. Geben Sie die Werte aufsteigend in p9920 ein

– p9920[0] = 69

– p9920[1] = 49

– ...

– p9920[7] = 69

– p9920[8] = 65

3. Setzen Sie p9921 = 1.

Nach dem Aktivieren springt P9921 wieder auf 0 zurück.



Sie haben den License Key mit dem BOP-2 aktiviert.

Umwandeln des License Keys zum Eingeben über das BOP-2

Den License Code wandeln Sie anhand der folgenden ASCII-Tabelle in Dezimalzahlen um.

Auszug ASCII-Code

Zeichen	Dezimal		Zeichen	Dezimal		Zeichen	Dezimal
-	45		C	67		P	80
0	48		D	68		Q	81
1	49		E	69		R	82
2	50		F	70		S	83
3	51		G	71		T	84
4	52		H	72		U	85
5	53		I	73		V	86
6	54		J	74		W	87
7	55		K	75		X	88
8	56		L	76		Y	89
9	57		M	77		Z	90
A	65		N	78		Leerzeichen	32
B	66		O	79			

License Key-Tabelle

In die folgende Tabelle können Sie die Zeichen des License Keys und die zugehörigen Dezimalzahlen eintragen.

Zeichen												
Dezimalzahl												

A.3 Parameter

Parameter sind die Schnittstelle zwischen der Firmware des Umrichters und dem Inbetriebnahme-Werkzeug, z. B. einem Operator Panel.

Einstellparameter

Einstellparameter sind die Stellschrauben, mit denen Sie den Umrichter an Ihre Anwendung anpassen. Wenn Sie den Wert eines Einstellparameters ändern, ändert sich auch das Verhalten des Umrichters.

Einstellparameter werden mit einem vorangestellten "p" dargestellt, z. B. ist p1082 der Parameter für die Maximaldrehzahl des Motors.

Beobachtungsparameter

Beobachtungsparameter erlauben das Lesen interner Messgrößen des Umrichters und des Motors.

Operater Panel und STARTER stellen Beobachtungsparameter mit einem vorangestelltem "r" dar, z. B. ist r0027 der Parameter für den Ausgangsstrom des Umrichters.

Parameter, die in vielen Fällen weiterhelfen

Tabelle A- 6 So schalten Sie in den Inbetriebnahmemodus oder bereiten die Werkseinstellung vor

Parameter	Beschreibung
p0010	Inbetriebnahmeparameter 0: Bereit (Werkseinstellung) 1: Schnellinbetriebnahme durchführen 3: Motor-Inbetriebnahme durchführen 5: Technologische Applikationen und Einheiten 15: Anzahl der Datensätze festlegen 30: Werkseinstellung - Rücksetzen auf Werkseinstellungen einleiten

Tabelle A- 7 So ermitteln Sie die Firmware-Version der Control Unit

Parameter	Beschreibung
r0018	Firmware-Version wird angezeigt

Tabelle A- 8 So wählen Sie die Befehls- und Sollwertquellen des Umrichters


Parameter	Beschreibung
p0015	Voreinstellung der Schnittstellen wählen.  Klemmenleisten hinter der oberen Fronttür (Seite 89)

Tabelle A- 9 So stellen Sie die Hochlauframpe und Rücklauframpe ein

Parameter	Beschreibung
p1080	Minimaldrehzahl 0.00 [1/min] Werkseinstellung
p1082	Maximaldrehzahl 1500.000 [1/min] Werkseinstellung
p1120	Hochlaufzeit
p1121	Rücklaufzeit

Tabelle A- 10 So stellen Sie die Regelungsart ein


Parameter	Beschreibung
p1300	0: U/f-Steuerung mit linearer Charakteristik 1: U/f-Steuerung mit linearer Charakteristik und FCC 2: U/f-Steuerung mit parabolischer Charakteristik 3: U/f-Steuerung mit einstellbarer Charakteristik 4: U/f-Steuerung mit linearer Charakteristik und ECO 5: U/f-Steuerung für frequenzgenauen Antrieb (Textilbereich) 6: U/f-Steuerung für frequenzgenauen Antrieb und FCC 7: U/f-Steuerung für parabolische Charakteristik und ECO 19: U/f-Steuerung mit unabhängigem Spannungssollwert 20: Drehzahlregelung (geberlos) 22: Drehmomentregelung (geberlos)

Nicht jedes Power Module bietet alle hier aufelisteten Regelungsarten zur Auswahl. Die für Ihr Gerät zulässigen Regelungsarten, werden Ihnen bei der Inbetriebnahme angeboten.

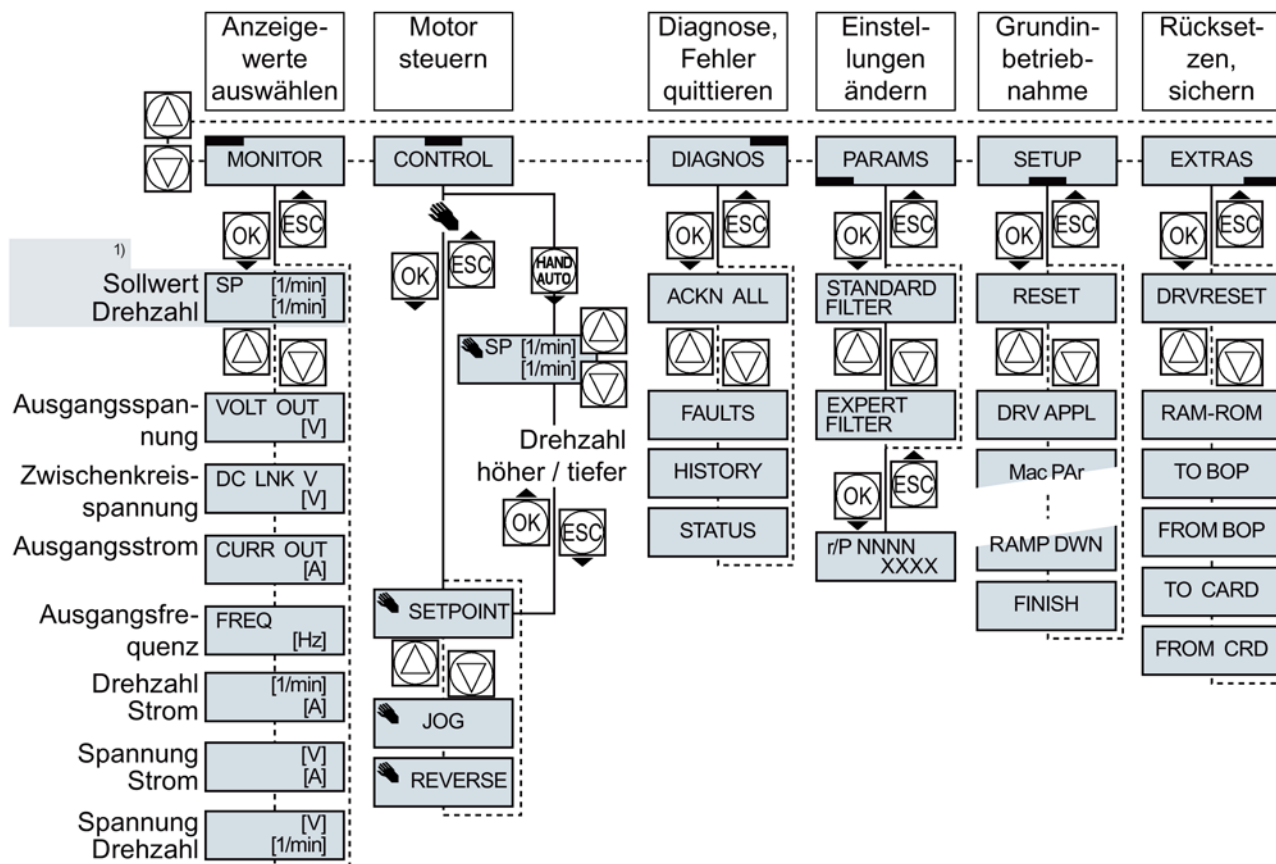
Tabelle A- 11 So optimieren Sie das Anlaufverhalten der U/f-Steuerung bei hohem Losbrechmoment und Überlast

Parameter	Beschreibung
p1310	Spannungsanhebung zur Kompensation ohmscher Verluste Die Spannungsanhebung ist vom Stillstand bis zur Bemessungsdrehzahl wirksam. Sie ist bei Drehzahl 0 am höchsten und nimmt mit steigender Drehzahl kontinuierlich ab. Wert der Spannungsanhebung bei Drehzahl 0 in V: $1,732 \times \text{Motorbemessungsstrom (p0305)} \times \text{Ständerwiderstand (r0395)} \times p1310 / 100\%$
p1311	Spannungsanhebung beim Beschleunigen Die Spannungsanhebung ist vom Stillstand bis zur Bemessungsdrehzahl wirksam. Sie ist unabhängig von der Drehzahl und beträgt in V: $1,732 \times \text{Motorbemessungsstrom (p0305)} \times \text{Ständerwiderstand (p0350)} \times p1311 / 100\%$
p1312	Spannungsanhebung bei Anlauf Einstellung zur zusätzlichen Spannungsanhebung im Hochlauf, jedoch nur für den ersten Beschleunigungsvorgang.

Tabelle A- 12 So ändern Sie die Pulsfrequenz des Umrichters

Parameter	Beschreibung
p1800	<p>Pulsfrequenz des Umrichters einstellen</p> <p>Die Pulsfrequenz ist vom Leistungsteil abhängig.</p> <p> Technische Daten, Power Module (Seite 440)</p> <p>Wenn Sie die Pulsfrequenz erhöhen, reduziert sich der Ausgangsstrom des Umrichters (der maximale Ausgangsstrom wird in r0076 angezeigt).</p> <p>Wenn Sie ein Sinusfilter verwenden, können Sie die Pulsfrequenz nur auf Werte einstellen, die für das Filter zulässig sind.</p> <p>Beim Betrieb mit Ausgangsdrossel ist Pulsfrequenz auf maximal 4 kHz begrenzt.</p>

A.4 Mit dem Operator Panel BOP-2 umgehen



1) Statusanzeige nach dem Einschalten der Versorgungsspannung des Umrichters

Bild A-1 Menü des BOP-2

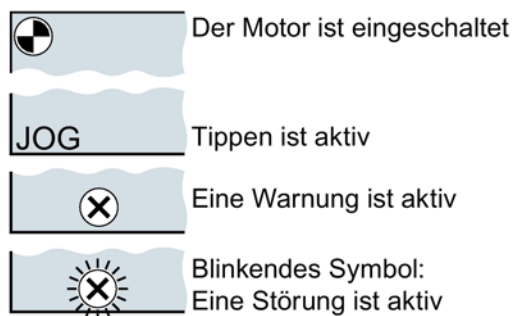


Bild A-2 Weitere Tasten und Symbole des BOP-2

Vorgehen, um den Motor über das Operator Panel ein- und auszuschalten:

1. Drücken Sie HAND AUTO
2. Die Bedienhoheit des Umrichters über das BOP-2 ist frei gegeben
3. Motor einschalten
4. Motor ausschalten

A.4.1 Einstellungen mit dem BOP-2 ändern

Einstellungen mit dem BOP-2 ändern

Sie ändern die Einstellungen Ihres Umrichter, indem Sie die Werte von Parametern im Umrichter ändern. Der Umrichter erlaubt nur "Schreib"parameter zu ändern. Schreibparameter beginnen mit einem "P", z. B. P45.

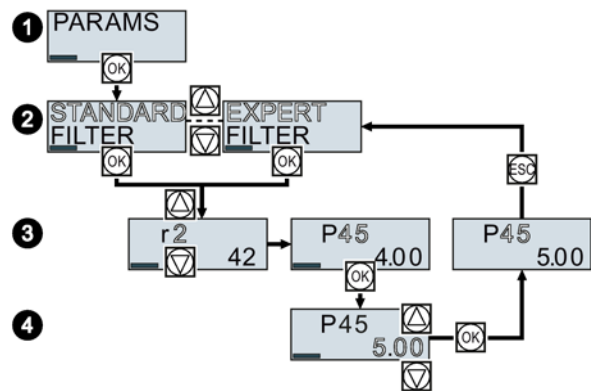
Der Wert eines Leseparameters lässt sich nicht ändern. Leseparameter beginnen mit einem "r", z. B. r2.

Vorgehen



Um mit dem BOP-2 einen Schreibparameter zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie das Menü zum Anzeigen und Ändern von Parametern. Drücken Sie die OK-Taste.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten das Parameterfilter. Drücken Sie die OK-Taste.
 - STANDARD: Der Umrichter zeigt Ihnen nur die wichtigsten Parameter.
 - EXPERT: Der Umrichter zeigt Ihnen alle Parameter.
3. Wählen Sie mit den Pfeiltasten die gewünschte Nummer eines Schreibparameters. Drücken Sie die OK-Taste.
4. Stellen Sie mit den Pfeiltasten den Wert des Schreibparameters ein. Übernehmen Sie den Wert mit der OK-Taste.



Sie haben einen Schreibparameter mit dem BOP-2 geändert.

Der Umrichter speichert jede Änderung, die Sie mit dem BOP-2 machen, netzausfallsicher.

A.4.2 Indizierte Parameter ändern

Indizierte Parameter ändern

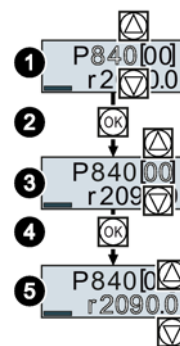
Bei indizierten Parametern sind einer Parameternummer mehrere Parameterwerte zugeordnet. Jeder der Parameterwerte hat einen eigenen Index.

Vorgehen



Um einen indizierten Parameter zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Parameternummer.
2. Drücken Sie die OK-Taste
3. Stellen Sie den Parameter-Index ein.
4. Drücken Sie die OK-Taste
5. Stellen Sie den Parameterwert für den gewählten Index ein.



Sie haben einen indizierten Parameter geändert.

A.4.3 Parameternummer und -wert direkt eingeben

Parameternummer direkt wählen

Das BOP-2 bietet die Möglichkeit, die Parameternummer Ziffer für Ziffer einzustellen.

Voraussetzung

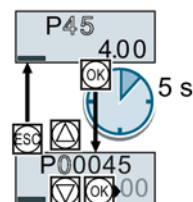
Die Parameternummer blinkt in der Anzeige des BOP-2.

Vorgehen



Um die Parameternummer direkt zu wählen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die OK-Taste länger als fünf Sekunden.
2. Ändern Sie die Parameternummer Ziffer für Ziffer.
Mit der OK-Taste springt das BOP-2 zur nächsten Ziffer.
3. Wenn Sie alle Ziffern der Parameternummer eingegeben haben, drücken Sie die OK-Taste.



Sie haben die Parameternummer direkt eingegeben.

Parameterwert direkt eingeben

Das BOP-2 bietet die Möglichkeit, den Parameterwert Ziffer für Ziffer einzustellen.

Voraussetzung

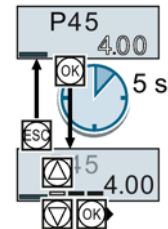
Der Parameterwert blinkt in der Anzeige des BOP-2.

Vorgehen



Um den Parameterwert direkt zu wählen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die OK-Taste länger als fünf Sekunden.
2. Ändern Sie den Parameterwert Ziffer für Ziffer.
Mit der OK-Taste springt das BOP-2 zur nächsten Ziffer.
3. Wenn Sie alle Ziffern des Parameterwerts eingegeben haben, drücken Sie die OK-Taste.

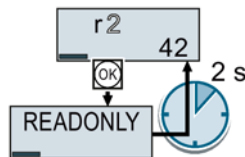


- ☐ Sie haben den Parameterwert direkt eingegeben.

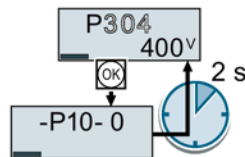
A.4.4 Ein Parameter lässt sich nicht ändern

Wann dürfen Sie Parameter nicht ändern?

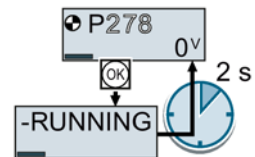
Der Umrichter zeigt an, warum er das Ändern eines Parameters aktuell nicht zulässt:



Sie haben versucht, einen Leseparameter zu ändern.



Wechseln Sie in die Schnellinbetriebnahme, um diesen Parameter einzustellen.



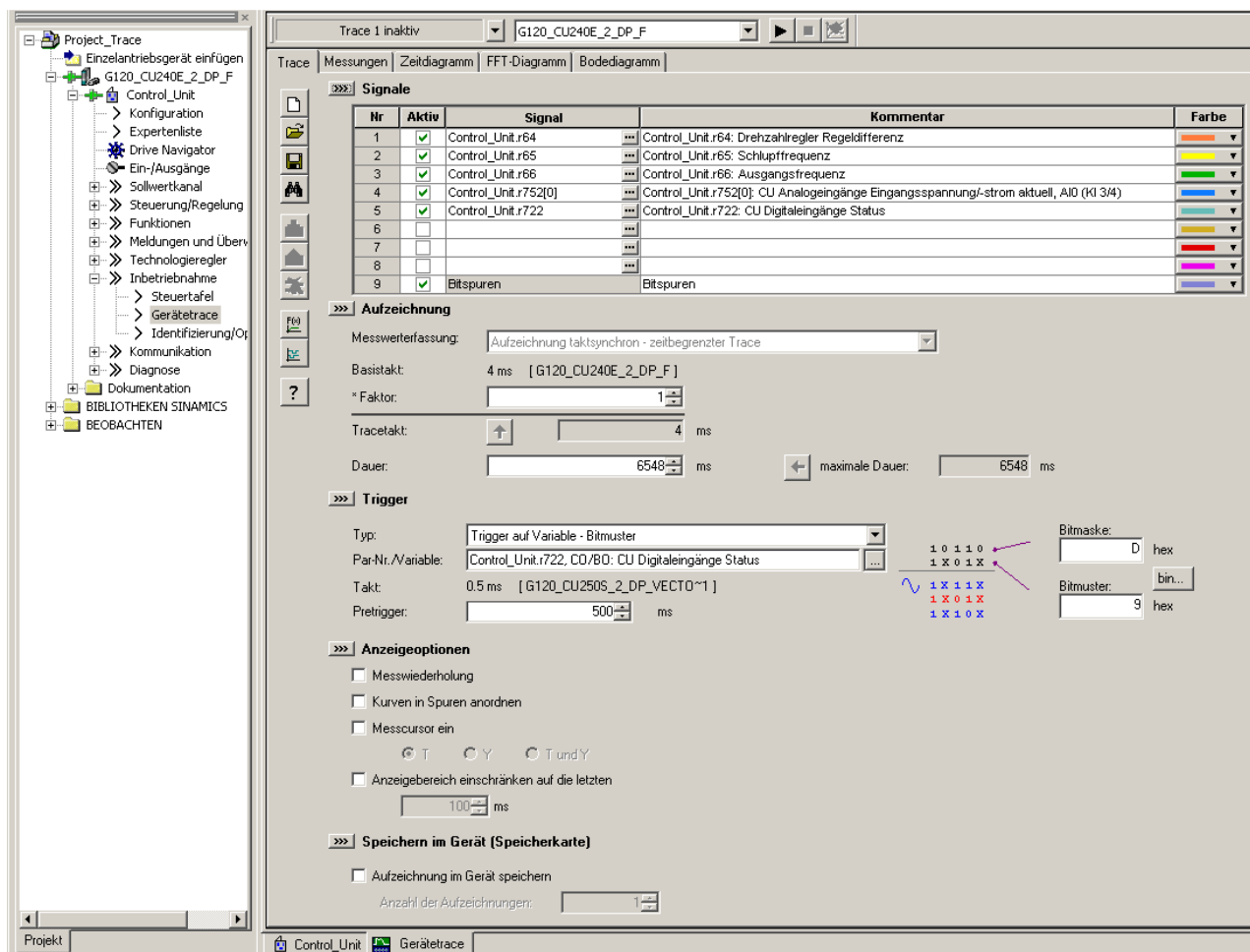
Schalten Sie den Motor aus, um diesen Parameter einzustellen.

Im Listenhandbuch finden Sie zu jedem Parameter die Information, in welchem Betriebszustand Sie ihn ändern dürfen.


A.5 Der Geräte-Trace im STARTER

Beschreibung

Der Geräte-Trace stellt den Zeitverlauf von Umrichtersignalen grafisch dar.




Signale

In zwei voneinander unabhängigen Einstellungen können Sie über  je acht Signale verschalten.

Aufzeichnung

Sie dürfen eine Messung beliebig oft starten. Solange Sie den STARTER nicht beenden, bleiben die Ergebnisse unter dem Reiter "Messungen" mit Datum und Uhrzeit erhalten. Beim Beenden von STARTER oder im Reiter "Messungen" können Sie die Messergebnisse im Format *.trc speichern.

Wenn Sie mehr als zwei Einstellungen für Ihre Messungen benötigen, können Sie die einzelnen Einstellungen entweder im Projekt speichern oder im Format *.clg exportieren und bei Bedarf laden oder importieren.

Einzelne Bits eines Parameters (z. B. r0722.1) können Sie aufzeichnen, indem Sie über "Bitspur" () das betreffende Bit zuordnen.


Über die mathematische Funktion () können Sie eine Kurve definieren, z. B. die Differenz zwischen Drehzahl-Sollwert und Drehzahl-Istwert.


Der Geräte-Trace zeigt "einzelne Bits" oder "mathematische Funktionen" als Signal-Nr. 9 an.

Aufzeichnungstakt und -dauer


Der Geräte-Trace zeichnet Daten in einem CU-abhängigen Basistakt auf. Die maximale Aufzeichnungsdauer ist abhängig von der Anzahl der aufgezeichneten Signale und vom Trace-Takt.


Um die Aufzeichnungsdauer zu verlängern, müssen Sie Folgendes tun:

1. Multiplizieren Sie den Trace-Takt mit einem ganzzahligen Faktor.
2. Übernehmen Sie die angezeigte maximale Dauer durch .

Alternativ können Sie auch die Messdauer vorgeben und durch  den Trace-Takt von STARTER berechnen lassen.

Trigger (Bedingung zum Start des Geräte-Trace)

Der Geräte-Trace startet, sobald Sie den Button  (Start Trace) drücken.

Über den Button  können Sie andere Bedingungen für den Start des Geräte-Trace festlegen.


Der Pretrigger definiert, in welcher Zeit der Geräte-Trace die Signale vor der Triggerbedingung darstellt. Damit zeichnen Sie die Triggerbedingung selbst mit auf.

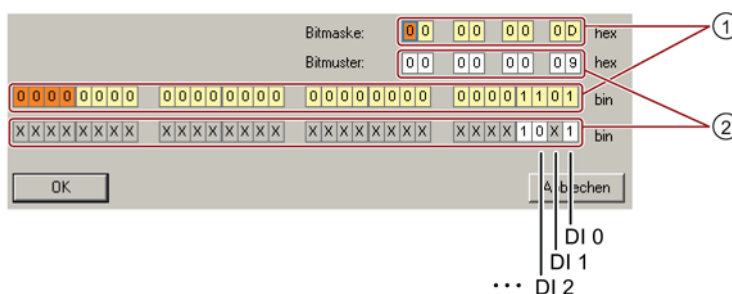
Beispiel Bitmuster der Digitaleingänge als Trigger:

Sie müssen für den Trigger das Muster und den Wert eines Bit-Parameters festlegen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Wählen Sie über  "Trigger auf Variable - Bitmuster"

Wählen Sie über  den Bit-Parameter aus

Öffnen Sie über  die Maske, in der Sie die Bits und ihre Werte für die Startbedingung einstellen



- ① Anwählen der Bits für den Tracetrigger, obere Zeile Hex-Format, untere Zeile Binärformat
- ② Werte der Bits für den Tracetrigger festlegen, obere Zeile Hex-Format, untere Zeile Binärformat

Bild A-3 Trigger als Bitmuster von r0722 (Status der Digitaleingänge)

Im Beispiel startet der Trace, wenn die Digitaleingänge DI 0 und DI 3 high und DI 2 low sind. Der Zustand der anderen Digitaleingänge ist für die Triggerbedingung nicht relevant.

Außerdem können Sie eine Warnung oder Störung als Startbedingung einstellen.

Anzeigeoptionen

In diesem Bereich legen Sie die Darstellungsart der Messergebnisse fest.

- Messwiederholung
Damit legen Sie Messungen übereinander, die Sie zu verschiedenen Zeiten durchführen.
- Kurven in Spuren anordnen
Damit legen Sie fest, ob der Geräte-Trace alle Messwerte auf einer gemeinsamen Nulllinie oder auf getrennten Nulllinien darstellt.
- Messcursor ein
Damit betrachten Sie Messintervalle detaillierter.

Speichern im Gerät (Speicherkarte)

In diesem Bereich legen Sie fest, ob der Geräte-Trace mehrere Messungen nacheinander auf einer gesteckten Speicherkarte im Verzeichnis /USER/SINAMICS/DATA/TRACE speichert.

Auf der Speicherkarte gesicherte Messungen anzeigen

Vorgehen



- 1 Um die auf der Speicherkarte gesicherten Messungen anzuzeigen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie die Speicherkarte in ein Kartenlesegerät.
2. Wählen Sie im Geräte-Trace die Lasche "Messungen".
3. Öffnen Sie die ausgelesenen ACX-Dateien mit der Schaltfläche "Messungen öffnen".



Der STARTER zeigt die auf der Speicherkarte gesicherten Messungen an.

A.6 Signale im Umrichter verschalten

A.6.1 Grundlagen

Im Umrichter sind folgende Funktionen realisiert:

- Steuerungs- und Regelungsfunktionen
- Kommunikationsfunktionen
- Diagnose- und Bedienfunktionen

Jede Funktion besteht aus einem oder mehreren miteinander verschalteten Bausteinen.

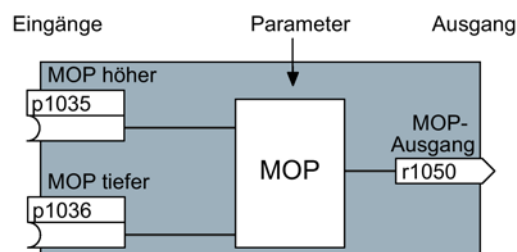


Bild A-4 Beispiel eines Bausteins: Motorpotenziometer (MOP)

Die meisten Bausteine lassen sich über Parameter an die Anwendung anpassen..

Die Signal-Verschaltung innerhalb eines Bausteins können Sie nicht ändern. Die Verschaltung zwischen den Bausteinen aber ist änderbar, indem Sie Eingänge eines Bausteins mit passenden Ausgängen eines anderen Bausteins verschalten.

Die Signal-Verschaltung der Bausteine erfolgt im Gegensatz zur elektrischen Schaltungstechnik nicht über Leitungen, sondern per Software.

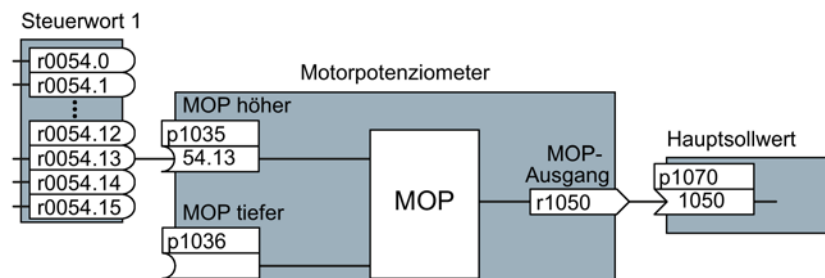


Bild A-5 Beispiel: Signal-Verschaltung zweier Bausteine für den Digitaleingang 0

Binektoren und Konnektoren

Konnektoren und Binektoren dienen dem Signalaustausch zwischen den einzelnen Bausteinen:

- Konnektoren dienen der Verschaltung von "analogen" Signalen. (z. B. MOP-Ausgangsdrehzahl)
- Binektoren dienen der Verschaltung von "digitalen" Signalen. (z. B. Befehl 'Freigabe MOP höher')

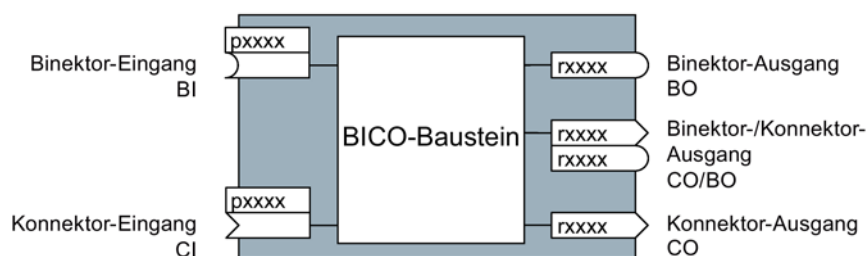


Bild A-6 Symbole für Binektor und Konnektorein- und -ausgänge

Bei den Binektor-/Konnektorausgängen (CO/BO) handelt es sich um Parameter, die mehrere Binektorausgänge in einem Wort zusammenfassen (z. B. r0052 CO/BO: Zustandswort 1). Jedes Bit in dem Wort stellt ein digitales (binäres) Signal dar. Diese Zusammenfassung verringert die Anzahl von Parametern und vereinfacht die Parametrierung.

Sie dürfen Binektor- oder Konnektorausgänge (CO, BO oder CO/BO) mehrfach verwenden.

Signale verschalten

Wann müssen Sie Signale im Umrichter verschalten?

Wenn Sie die Signal-Verschaltung im Umrichter ändern, können Sie den Umrichter an unterschiedlichste Anforderungen anpassen. Das müssen nicht immer hochkomplexe Funktionen sein.

Beispiel 1: Einem Digitaleingang eine andere Bedeutung zuweisen.

Beispiel 2: Den Drehzahl-Sollwert von Fstdrehzahl auf Analogeingang umschalten.

Prinzip beim Verbinden von BICO-Bausteinen mithilfe von BICO-Technik

Für die Signal-Verschaltung gilt das Prinzip: **Wo kommt das Signal her?**

Eine Verschaltung zwischen zwei BICO-Bausteinen besteht aus einem Konnektor oder Binektor und einem BICO-Parameter. Sie müssen dem Eingang eines Bausteins den Ausgang eines anderen Bausteins zuweisen: In den BICO-Parameter tragen Sie die Parameternummer desjenigen Konnektors/Binektors ein, der sein Ausgangssignal an den BICO-Parameter liefern soll.

Wie viel Sorgfalt ist nötig, wenn Sie die Signal-Verschaltung ändern?

Notieren Sie sich, was Sie verändern. Ein nachträgliches Analysieren der eingestellten Signal-Verschaltungen ist nur über die Auswertung der Parameterliste möglich.

Wir empfehlen Ihnen für die Einstellung von Signal-Verschaltungen die Inbetriebnahme-Werkzeuge STARTER und Startdrive.

Wo finden Sie weitere Informationen?

- Um den Digitaleingängen eine andere Bedeutung zuzuweisen, genügt dieses Handbuch.
- Für darüber hinausgehende Signal-Verschaltungen ist die Parameterliste im Listenhandbuch ausreichend.
- Die Funktionspläne im Listenhandbuch geben einen vollständigen Überblick über die Werkseinstellung der Signal-Verschaltungen und die Einstellmöglichkeiten.

A.6.2 Beispiel**Eine einfache Steuerungs-Logik in den Umrichter verlagern**

Angenommen, eine Fördereinrichtung darf erst dann starten, nachdem zwei Signale gleichzeitig anstehen. Das können z. B. folgende Signale sein:

- Ölpumpe läuft (Druck ist aber erst nach 5 Sekunden aufgebaut)
- Schutztüre ist geschlossen

Zur Lösung der Aufgabe müssen Sie zwischen den Digitaleingang 0 und dem Befehl zum Einschalten des Motors (EIN/AUS1) freie Funktionsbausteine einfügen.

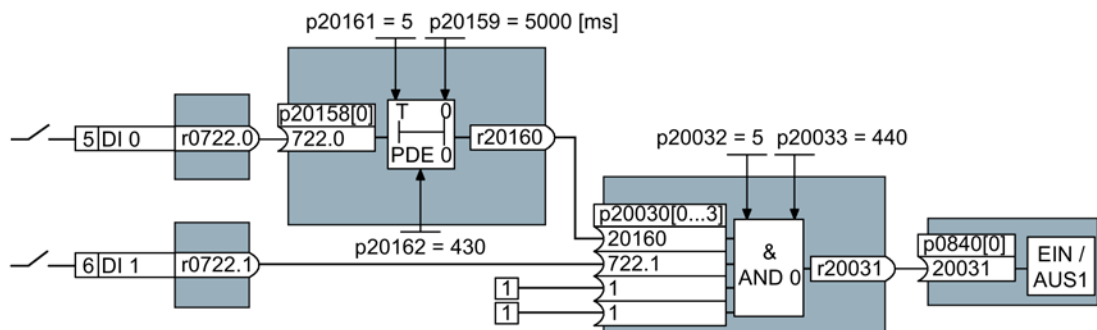


Bild A-7 Beispiel: Signal-Verschaltung für eine Steuerungs-Logik

Das Signal des Digitaleingangs 0 (DI 0) ist über einen Zeitbaustein (PDE 0) geführt und mit dem Eingang eines Logikbausteins (AND 0) verschaltet. Auf den zweiten Eingang des Logikbausteins ist das Signal des Digitaleingangs 1 (DI 1) verschaltet. Der Ausgang des Logikbausteins gibt den Befehl EIN/AUS1 zum Einschalten des Motors.

Steuerungs-Logik einstellen

Parameter	Beschreibung
p20161 = 5	Freigabe des Zeitbausteins durch Zuordnung zur Ablaufgruppe 5 (Zeitscheibe 128 ms)
p20162 = 430	Ablaufreihenfolge des Zeitbausteins innerhalb der Ablaufgruppe 5 (Bearbeitung vor dem UND-Logikbaustein)
p20032 = 5	Freigabe des UND-Logikbausteins durch Zuordnung zur Ablaufgruppe 5 (Zeitscheibe 128 ms)
p20033 = 440	Ablaufreihenfolge des UND-Logikbausteins innerhalb der Ablaufgruppe 5 (Bearbeitung nach dem Zeitbaustein)
p20159 = 5000.00	Einstellen der Verzögerungszeit [ms] des Zeitbausteins: 5 Sekunden
p20158 = 722.0	Verdrahten des Status von DI 0 auf den Eingang des Zeitbausteins r0722.0 = Parameter, der den Status von Digitaleingang 0 anzeigt.
p20030 [0] = 20160	Verschalten des Zeitbausteins auf den 1. Eingang des UND
p20030 [1] = 722.1	Verschalten des Status von DI 1 auf den 2. UND-Eingang r0722.1 = Parameter, der den Status von Digitaleingang 1 anzeigt.
p0840 = 20031	Verschalten des UND-Ausgangs auf EIN/AUS1

Erläuterungen zum Beispiel anhand des Befehls EIN/AUS1

Parameter p0840[0] ist der Eingang des Bausteins "EIN/AUS1" des Umrichters. Parameter r20031 ist der Ausgang des UND-Bausteins. Um EIN/AUS1 mit dem Ausgang des UND-Bausteins zu verschalten, setzen Sie p0840 = 20031.

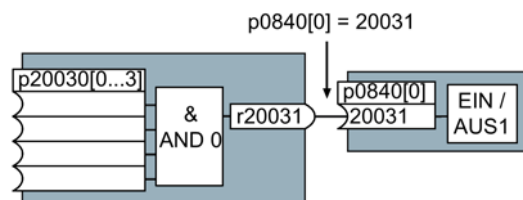


Bild A-8 Bausteine verschalten durch Setzen von p0840[0] = 20031

A.7 Applikationsbeispiele

A.7.1 Absolutwertgeber einstellen

Geberdaten

Im folgenden Beispiel muss der Umrichter einen SSI-Geber auswerten. Das Datenblatt des Gebers enthält unter anderem die folgenden Geberdaten:



Tabelle A- 13 Auszug aus dem Datenblatt des Absolutwertgebers

Eigenschaft	Wert	Geber konfigurieren	Geberdaten anpassen	Parameter
Funktionsweise	Multiturn	①	③	p0404.2 = 1
Betriebsspannung	10 V ... 30 V		④	p0404.21 = 1
Taktfrequenz der SSI-Schnittstelle	100 kHz ... 1 MHz		⑤	p0427 = 100
Digitale Auflösung	25 Bit (8192 Schritte x 4096 Umdrehungen)		⑥	p0423 = 8192 p0421 = 4096
SSI-Telegramm	25 Bit ohne Parity		⑦	p0447 = 25
Codeart	Gray		⑧	p429.0 = 0

① ... ⑧: Siehe nachfolgende Beschreibungen

Geber konfigurieren

Bei der Geberkonfiguration müssen Sie einen Gebertyp wählen, der zum realen Geber so gut wie möglich passt.

Voraussetzung

Sie haben die Konfiguration des Antriebs gestartet.

Vorgehen



- 1 Um den Absolutwertgeber im STARTER einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:
- 2 1. Wählen Sie im Konfigurations-Schritt "Geber" den Multiturn-Geber mit SSI-Schnittstelle.

☒ Geber

Gebertyp	Codenummer
1024 HTL A/B unipolar	3009
2048 HTL A/B unipolar	3011
2048 TTL A/B R, mit Sense	3020
SSI, Singleturn, 24 V	3081
SSI, Multiturn 4096, 24 V	3082
4096, HTL, A/B, SSI, Singleturn	3090
2000 nm, TTL, A/B R abstandscodiert	3109
Benutzerdefiniert	9999

2. Stellen Sie die Konfiguration fertig.



Sie haben den Absolutwertgeber konfiguriert.

Geberdaten anpassen

Nach der Konfiguration dürfen Sie die Geberdaten anpassen.

Voraussetzungen

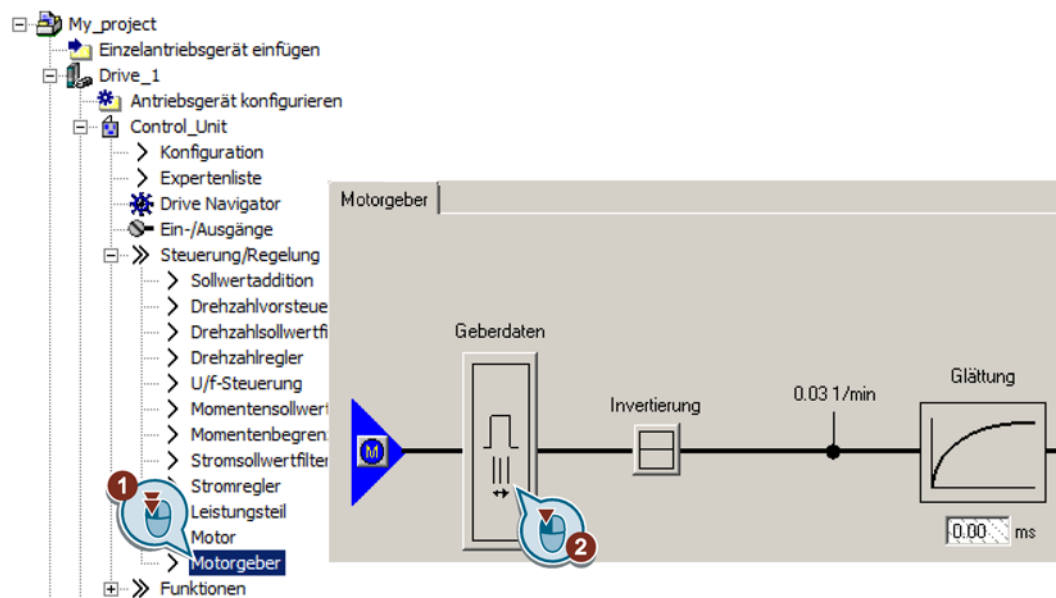
- Sie haben einen Absolutwertgeber konfiguriert.
- Sie haben den Antrieb fertig konfiguriert.

Vorgehen



Um die Geberdaten anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Maske "Motorgeber".
2. Wählen Sie die Schaltfläche "Geberdaten".



3. ... 10. Passen Sie in der Maske "Geberdaten" die Einstellungen entsprechend dem Datenblatt Ihres Gebers an.

Die Lasche "Details" dient den applikationsspezifischen Einstellungen, z. B. zum Invertieren des Gebersignals.

Die Feinauflösung lässt sich für die Prozessdaten Gx_XIST1 und Gx_XIST2 getrennt einstellen.

Bei Rechteckgebern sind 2 Bit Feinauflösung sinnvoll. Sin/cos-Geber haben typischerweise 11 Bit Feinauflösung.

☒ Sie haben die Geberdaten angepasst.

A.7.2 Sicheren Eingang anschließen

Die folgenden Beispiele zeigen Verschaltung des sicheren Eingangs entsprechend PL d nach EN 13849-1 und SIL2 nach IEC61508. Weitere Beispiele und Informationen finden Sie im Funktionshandbuch "Safety Integrated".

Der Umrichter erlaubt den Anschluss sowohl eines PM-schaltenden Ausgangs als auch eines PP-schaltenden Ausgangs.

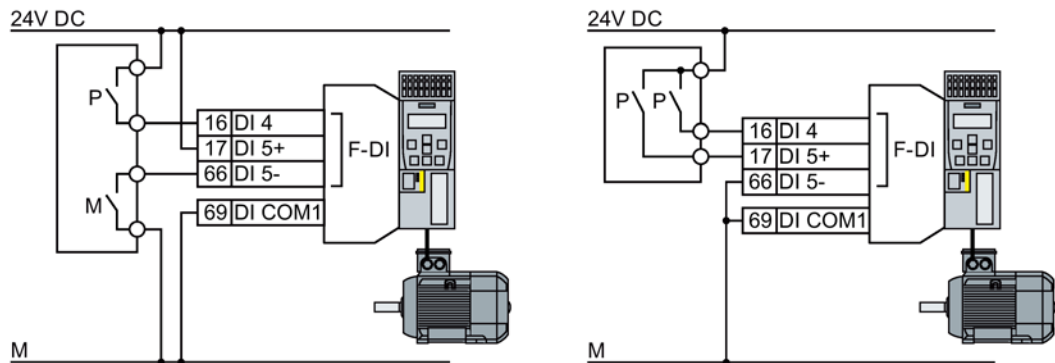


Bild A-9 Anschluss eines PM-schaltenden und PP-schaltenden Ausgangs

Die folgenden Beispiele entsprechen PL d nach EN 13849-1 und SIL2 nach IEC61508 für den Fall, dass alle Komponenten innerhalb eines Schaltschranks aufgebaut sind.

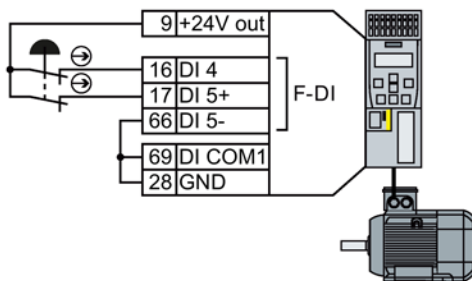


Bild A-10 Anschluss eines Sensors, z. B. Not-Halt Pilzdrucktaster oder Endlagenschalter

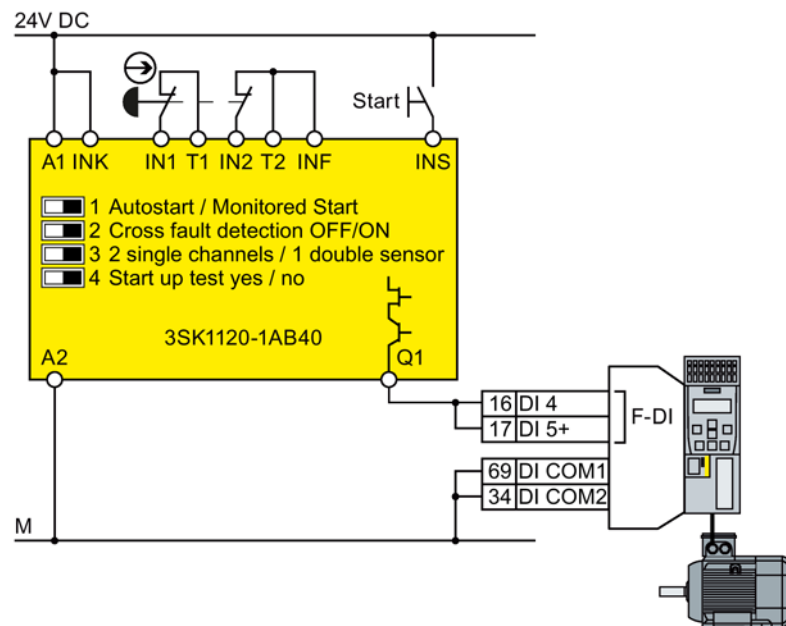


Bild A-11 Anschluss eines Sicherheitsschaltgerätes, z. B. SIRIUS 3SK11

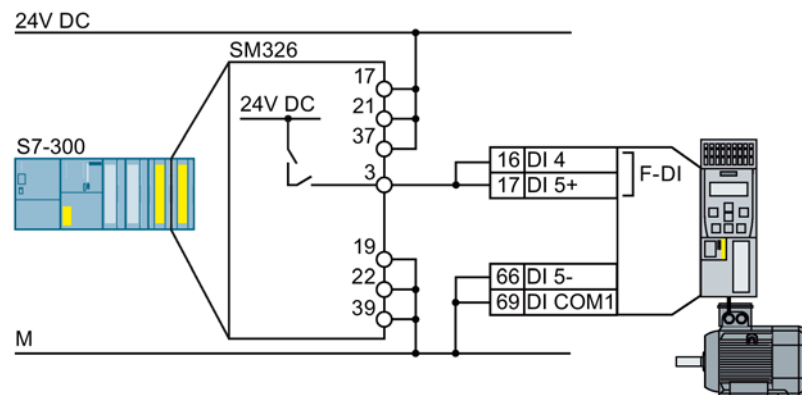


Bild A-12 Anschluss einer F-Digitalausgabebaugruppe, z. B. SIMATIC F-Digitalausgabebaugruppe

Weitere Anschlussmöglichkeiten und Anschlüsse in getrennten Schaltschränken finden Sie im Funktionshandbuch "Safety Integrated".

 Übersicht der Handbücher (Seite 522)

A.8 Abnahme der Sicherheitsfunktionen

A.8.1 Empfohlener Abnahmetest

Die folgenden Beschreibungen zum Abnahmetest sind Empfehlungen, die das Prinzip der Abnahme verdeutlichen. Sie dürfen von der Empfehlung abweichen, wenn Sie nach Abschluss der Inbetriebnahme Folgendes überprüfen:

- Korrekte Zuordnung der Schnittstellen jedes Umrichters mit Sicherheitsfunktion:
 - Fehlersichere Eingänge
 - PROFIsafe-Adressen
- Korrekte Einstellung der Sicherheitsfunktion STO.

Hinweis

Führen Sie den Abnahmetest mit maximaler möglicher Geschwindigkeit und Beschleunigung durch, um die zu erwartenden maximalen Bremswege und Bremszeiten zu testen.

Hinweis

Unkritische Warnungen

Folgende Warnungen treten nach jedem Systemhochlauf auf und sind unkritisch für die Abnahme:

- A01697
 - A01796
-

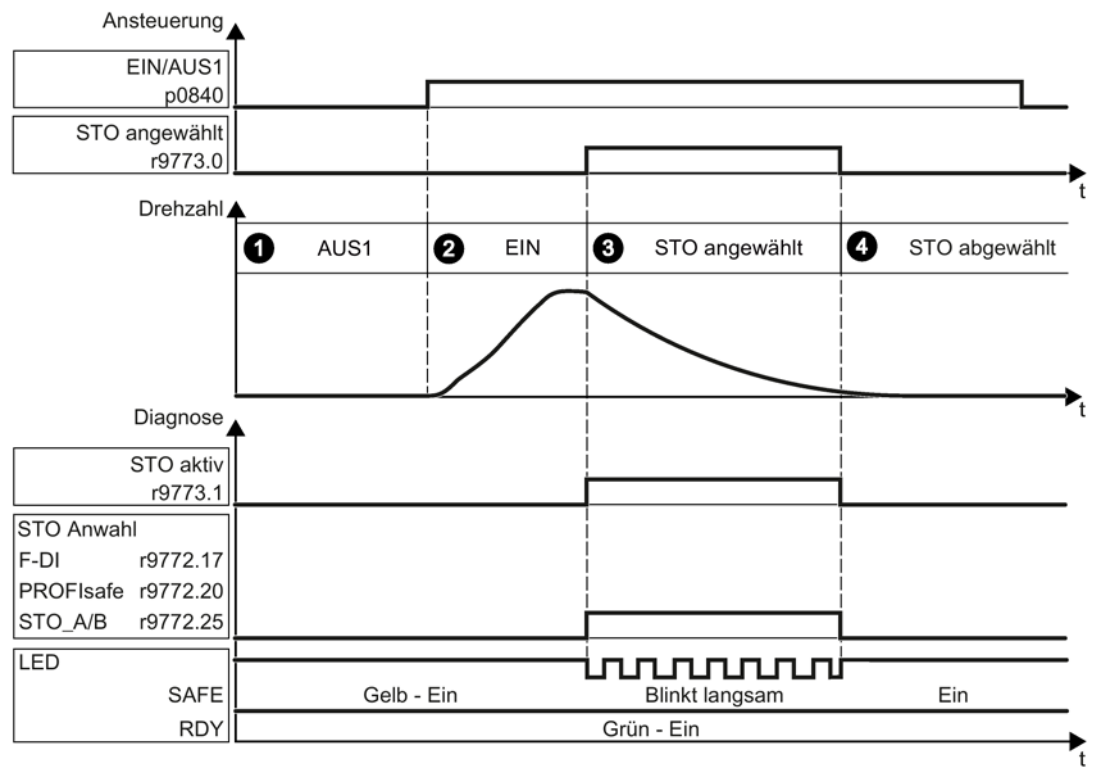


Bild A-13 Abnahmetest für STO (Basisfunktionen)

Vorgehen



Um den Abnahmetest der Funktion STO als Teil der Basisfunktionen durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

			Status
1.	Der Umrichter ist betriebsbereit		
	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter meldet weder Störungen noch Warnungen der Sicherheitsfunktionen (r0945[0...7], r2122[0...7]). 		
	<ul style="list-style-type: none"> STO ist nicht aktiv (r9773.1 = 0). 		
2.	Motor einschalten		
2.1.	Geben Sie einen Drehzahlsollwert $\neq 0$ vor.		
2.2.	Schalten Sie den Motor ein (EIN-Befehl).		
2.3.	Prüfen Sie, dass der erwartete Motor dreht.		
3.	STO anwählen		
3.1.	Wählen Sie STO an, während der Motor dreht <i>Testen Sie jede konfigurierte Ansteuerung, z. B. über Digitaleingänge und über PROFIsafe.</i>		
3.2.	Prüfen Sie folgendes:		
	Bei Ansteuerung über PROFIsafe	Bei Ansteuerung über sichere Eingänge F-DI	Bei Ansteuerung über Klemmen STO_A und STO_B auf Power Module PM240-2
	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter meldet: "STO Anwahl über PROFIsafe" (r9772.20 = 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter meldet: "STO Anwahl über Klemme" (r9772.17 = 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter meldet: "STO Anwahl über Klemme auf Power Module" (r9772.25 = 1)
	<ul style="list-style-type: none"> Wenn keine mechanische Bremse vorhanden ist, läuft der Motor aus. Eine mechanische Bremse bremst den Motor und hält ihn anschließend im Stillstand. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter meldet weder Störungen noch Warnungen der Sicherheitsfunktionen (r0945[0...7], r2122[0...7]). 		
	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter meldet: "STO ist angewählt" (r9773.0 = 1). "STO ist aktiv" (r9773.1 = 1). 		
4.	STO abwählen		
4.1.	Wählen Sie STO ab.		
4.2.	Prüfen Sie Folgendes:		
	<ul style="list-style-type: none"> STO ist nicht aktiv (r9773.1 = 0). 		
	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter meldet weder Störungen noch Warnungen der Sicherheitsfunktionen (r0945[0...7], r2122[0...7]). 		



Sie haben den Abnahmetest der Funktion STO durchgeführt.

A.8.2 Maschinen-Dokumentation

Maschinen- oder Anlagenbeschreibung

Bezeichnung	...
Typ	...
Seriennummer	...
Hersteller	...
Endkunde	...
Übersichtsbild der Maschine bzw. Anlage:	
<div style="text-align: center;"> </div>	

Umrichterdaten

Tabelle A- 14 Hardware-Ausgabestand der sicherheitsrelevanten Umrichter

Bezeichnung des Antriebs	Artikelnummer und Hardware-Ausgabestand der Umrichter
...	...
...	...

Funktionstabelle

Tabelle A- 15 Aktive Sicherheitsfunktionen in Abhängigkeit von Betriebsart und Sicherheitseinrichtung

Betriebsart	Sicherheits-Einrichtung	Antrieb	Angewählte Sicherheitsfunktion	Geprüft
...	
...	
<i>Beispiel:</i>				
<i>Automatik</i>	<i>Schutztür geschlossen</i>	<i>Förderband</i>	---	---
	<i>Schutztür geöffnet</i>	<i>Förderband</i>	<i>STO</i>	
	<i>Not-Halt-Taster aktiv</i>	<i>Förderband</i>	<i>STO</i>	

Abnahmetest-Protokolle

Dateinamen der Abnahmetestprotokolle	
...	...
...	...

Datensicherung

Daten	Speichermedium			Aufbewahrungsort
	Aufbewahrungsart	Bezeichnung	Datum	
Abnahmetest-Protokolle
PLC-Programm
Schaltpläne

Gegenzeichnungen**Inbetriebnehmer**

Bestätigt wird die fachgerechte Durchführung der oben aufgeführten Tests und Kontrollen.

Datum	Name	Firma / Abteilung	Unterschrift
...

Maschinenhersteller

Bestätigt wird die Richtigkeit der oben protokollierten Einstellungen.

Datum	Name	Firma / Abteilung	Unterschrift
...

A.8.3 Protokoll der Einstellungen für die Basisfunktionen, Firmware V4.4 ... V4.7 SP6

Antrieb = <pDO-NAME_v>

Tabelle A- 16 Firmware-Version

Name	Nummer	Wert
Control Unit Firmware-Version	r18	<r18_v>
SI Version antriebsintegrierte Sicherheitsfunkt (Prozessor 1)	r9770	<r9770_v>

Tabelle A- 17 Überwachungstakt

Name	Nummer	Wert
SI Überwachungstakt (Prozessor 1)	r9780	<r9780_v>

Tabelle A- 18 Prüfsummen

Name	Nummer	Wert
SI Modulkennung Control Unit	r9670	<r9670_v>
SI Modulkennung Power Module	r9672	<r9672_v>
SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Prozessor 1)	p9799	<p9799_v>
SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Prozessor 2)	p9899	<p9899_v>

Tabelle A- 19 Einstellungen der Sicherheitsfunktion

Name	Nummer	Wert
SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen	p9601	<p9601_v>
<i>Nur bei Control Unit CU250S-2</i> SI Freigabe sichere Bremsenansteuerung	p9602	<p9602_v>
SI PROFIsafe-Adresse	p9610	<p9610_v>
F-DI-Umschaltung Diskrepanzzeit	p9650	<p9650_v>
SI STO Entprellzeit	p9651	<p9651_v>
<i>Nur bei Control Unit CU250S-2</i> SI Safe Stop 1 Verzögerungszeit	p9652	<p9652_v>
SI Zwangsdynamisierung Timer	p9659	<p9659_v>
SI Zwangsdynamisierung STO über PM-Klemmen Zeit	p9661	<p9661_v>

Tabelle A- 20 Safety-Logbuch









Name	Nummer	Wert
SI Änderungskontrolle Prüfsumme	r9781[0]	<r9781[0]_v>
SI Änderungskontrolle Prüfsumme	r9781[1]	<r9781[1]_v>
SI Änderungskontrolle Zeitstempel	r9782[0]	<r9782[0]_v>
SI Änderungskontrolle Zeitstempel	r9782[1]	<r9782[1]_v>

A.9 Handbücher und technischer Support

A.9.1 Übersicht der Handbücher



Handbücher mit weiterführender Information zum Download

- Kompaktbetriebsanleitung CU250S-2
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/99730303>)
Umrichter in Betrieb nehmen.

- Betriebsanleitung CU250S-2
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478829>)
Umrichter installieren, in Betrieb nehmen und instand halten. Erweiterte Inbetriebnahme (dieses Handbuch)

- EMV-Aufbaurichtlinie (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/60612658>)
EMV-gerechter Schaltschrankbau, Potenzialausgleich und Leitungsverlegung

- Funktionshandbuch "Einfachpositionierer"
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109477922>)
Einfachpositionierer in Betrieb nehmen.

- Funktionshandbuch "Safety Integrated"
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109477367>)
PROFIsafe konfigurieren. Fehlersichere Funktionen des Umrichters installieren, in Betrieb nehmen und betreiben.

- Funktionshandbuch "Feldbusse"
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109477369>)
Feldbusse konfigurieren

- Listenhandbuch CU250S-2
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109477253>)
Parameterliste, Warnungen und Störungen. Grafische Funktionspläne

- Montagehandbücher Power Module
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13224/man>)
Power Module, Drosseln und Filter installieren. Technische Daten, Instandhaltung


- Betriebsanleitung BOP-2 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/42185248>)
Operator Panel bedienen.

- Betriebsanleitung IOP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478559>)
Operator Panel bedienen, Türmontagesatz für IOP montieren.

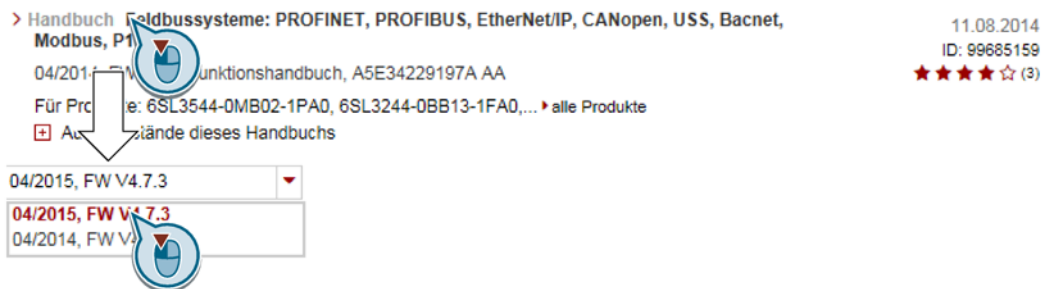
- Handbücher Zubehör (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13225/man>)
Installationsbeschreibungen für Umrichterkomponenten, z. B. Netzdrosseln oder Netzfilter. Die gedruckten Installationsbeschreibungen werden zusammen mit den Komponenten geliefert.

- Gerätehandbuch S110 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478122>)
Power Module PM340 installieren, technische Daten und Instandhaltung.

- Gerätehandbuch S120 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478725>)
Beschreibung der Sensor Module SMC und SME


Die neueste Ausgabe eines Handbuchs finden

Wenn es mehrere Ausgabestände eines Handbuchs gibt, wählen Sie die aktuellste Ausgabe:



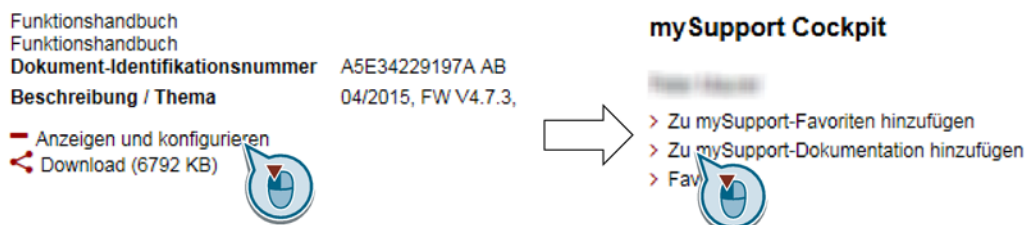
Ein Handbuch konfigurieren

Informationen zur Konfigurierbarkeit von Handbüchern finden Sie im Internet:



MyDocumentationManager (<https://www.industry.siemens.com/topics/global/de/planning-efficiency/documentation/Seiten/default.aspx?HTTPS=REDIR>).

Wählen Sie "Anzeigen und konfigurieren" und fügen Sie das Handbuch Ihrer "mySupport-Dokumentation" hinzu:



Nicht alle Handbücher sind konfigurierbar.

Der Export des konfigurierten Handbuchs ist im RTF-, PDF- oder XML-Format möglich.




A.9.2 Projektierungsunterstützung

Katalog


 Bestelldaten und technische Informationen für die Umrichter SINAMICS G.

Katalog D31 zum Download oder Online-Katalog (Industry Mall):
Alles zum SINAMICS G120 (www.siemens.de/sinamics-g120)

SIZER

Projektierungstool für die Antriebe der Gerätefamilien SINAMICS, MICROMASTER und DYNAVERT T, Motorstarter sowie die Steuerungen SINUMERIK, SIMOTION und SIMATIC-Technology.

 SIZER auf DVD:
Artikelnummer: 6SL3070-0AA00-0AG0
 Download SIZER (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10804987/130000>)

Technische Übersicht EMV - Elektromagnetische Verträglichkeit

 Richtlinien und Normen, EMV-gerechter Schaltschrankbau

EMV Übersicht (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/103704610>)

Projektierungshandbuch EMV-Aufbaurichtlinie

 EMV-gerechter Schaltschrankbau, Potenzialausgleich und Leitungsverlegung

EMV-Aufbaurichtlinie (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/60612658>)

Technische Übersicht Safety Integrated für Einsteiger

 Anwendungsbeispiele für Antriebe SINAMICS G mit Safety Integrated

Safety Integrated für Einsteiger
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/80561520>)

A.9.3 Produkt Support



Weitere Informationen zum Produkt und darüber hinaus finden Sie im Internet: Product support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

Unter dieser Adresse finden Sie Folgendes:

- Aktuelle Produkt-Informationen (Aktuell), FAQ (häufig gestellte Fragen), Downloads.
- Der Newsletter versorgt Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten.
- Der Knowledge Manager (Intelligente Suche) findet die richtigen Dokumente für Sie.
- Im Forum tauschen Anwender und Spezialisten weltweit Ihre Erfahrungen aus.
- Finden Sie Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank, unter dem Begriff "Kontakt & Partner".
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Services" bereit.

A.10 Fehler und Verbesserungen

Wenn Sie beim Lesen dieses Handbuchs auf Fehler stoßen oder wenn Sie Vorschläge für Verbesserungen haben, schicken Sie Ihre Anregungen an folgende Adresse oder senden sie per Email:

Siemens AG
Digital Factory
Motion Control
Postfach 3180
D-91050 Erlangen

Email (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>)

Index

8

87-Hz-Kennlinie, 80

A

Ablaufgruppe, 320
Ablaufreihenfolge, 320
Ablaufsteuerung, 153
Abnahme, 352
 reduzierte, 353, 408
 vollständige, 352
Abnahmeprotokoll, 352
Abnahmetest, 352
 STO (Basisfunktionen), 518
 Testtiefe, 353
Abschaltpfade, 347
Absolutwertbildner, 321
Absolutwertgeber, 511
Abwickler, 288
ADD, 321
Addierer, 321
Analogausgang, 89, 91
 Funktion, 155, 166
Analogeingang, 89, 91
 Funktion, 155, 163, 163, 167
AND, 321
Anfahrstrom, 231
Anlagenbeschreibung, 519
Anlaufverhalten
 Optimierung, 235, 236
Ansteuerung des Motors, 168
Antriebsdatensätze, 356
Anwenderschnittstellen, 87
Applikation
 Parameter zyklisch über PROFIBUS schreiben und
 lesen, 199
ASCII-Code
 Lizenzierung, 495
Aufstellungshöhe, 481
Aufzug, 129, 135, 291
Ausblendband, 164, 220
ausschalten
 AUS1-Befehl, 153
 AUS2-Befehl, 153

AUS3-Befehl, 153

Motor, 153

Ausschaltverzögerer, 328

Automatikbetrieb, 208

AVA, 321

azyklische Kommunikation, 199

B

Baustein, 506
Befehlsdatensatz, 208
Befehlsquelle, 151
 Auswahl der, 496
Begrenzer, 324
Beobachtungsparameter, 496
Bestellnummer, 27
Bestimmungsgemäße Verwendung, 27
Betrieb, 154
Betriebsanleitung, 522
Betriebsart, 519
Betriebsbereit, 154
BF (Bus Fault), 412, 412, 413, 413
BiCo-Baustein, 506
Bimetall-Schalter, 260
Binärumschalter, 322
Binektoren, 507
Bitmustertest, 344
BOP-2
 Menü, 499
 Symbole, 499
Brake Relay, 82
Brecher, 129, 135
Brems-Chopper, 286
Bremsfunktionen, 279
Bremsmethode, 279, 280
Bremsung
 generatorische, 288
Bremswiderstand, 44, 286
BSW, 322
Busabschluss, 87
Busfehler, 413

C

CDS (Control Data Set), 208, 350, 351

Checkliste

PROFIBUS, 115

PROFINET, 112

Compound-Bremsung, 284, 285

Control Units, 27

D

Datensatz 47 (DS), 199

Datensatzumschaltung, 350, 351

Datensicherung, 359, 365, 371, 375, 520

Datenübertragung, 365, 371, 375

Derating

Aufstellungshöhe, 481

D-Flip-Flop, 322

DFR, 322

DI (Digital Input), 158

DIF, 323

Differenzierer, 323

Digitalausgang, 89, 91

Funktion, 155, 159

Digitaleingang, 89, 91, 168

Funktion, 155

Digitaleingänge

Mehrfachbelegung, 350

DIP-Schalter

Analogeingang, 161

Diskrepanz, 344

Filter, 344

Toleranzzeit, 344

DIV, 323

Dividierer, 323

Download, 365, 372, 375

Drahtbruch, 344

Drahtbruchüberwachung, 162, 261, 262

Drehmomentgenauigkeit,

Drehmomentregelung, 255

Drehofen, 129, 135

Drehrichtung, 220, 220

Drehrichtungsumkehr, 168

Drehzahl

ändern mit BOP-2, 499

begrenzen, 220

Drehzahlabweichung, 313, 315

Drehzahlregelung, 238

Drehzahlregler optimieren, 241

Drehzahlüberwachung, 313, 315

Dreidrahtsteuerung, 168, 168

Dreieckschaltung (Δ), 81, 120

Drive Data Set, DDS, 356

Druckregelung, 305

Durchflussregelung, 305

E

Einfachpositionierer, 152

Einheitensystem, 274

Einheitenumschaltung, 272

Einschaltbereit, 154

einschalten

EIN-Befehl, 153

Motor, 153

Einschaltsperr, 154, 180, 201, 204

Einschaltverzögerer, 328

Einschwingzeit, 135

Einstellparameter, 496

EMV, 54

EN 61800-5-2, 335

Endkunde, 519

Energiesparanzeige, 277

Erweiterte Funktionen, 158

EXKLUSIV-ODER-Baustein, 331

Extruder, 129, 135, 259

F

Fangen, 294

FCC, 230

F-DI (Fail-safe Digital Input), 158

F-Digitalausgabebaugruppe, 515

Fehler Handbuch, 527

Feinauflösung, 513

Feldbusschnittstellen, 87

Feldschwächung, 80

FFC (Flux Current Control), 233

Filter

Diskrepanz, 344

Hell-/Dunkeltest, 344

Kontaktprellen, 344

Firmware, 27

Firmware-Downgrade, 405

Firmware-Update, 408

Firmware-Upgrade, 403

Firmware-Version, 5, 385, 483, 487, 488, 489, 496, 519

Flip-Flop, 322, 330

Fluss-Stromregelung, 230

Förderband, 129, 135, 281

Fördertechnik, 133

Formatieren, 360

Fragen, 526

Freie Funktionsbausteine, 320

Füllstandsregelung, 305

Funkstörklasse, 35

Funktionen
 BOP-2, 499
 technologische, 152
 Funktionserweiterung, 353
 Funktionsmodul, 123
 Funktionstabelle, 519

G

Geber, 240
 Geberdaten, 512
 Geberleitung, 108, 109
 Geberleitungen, 58
 Gegenzeichnungen, 520
 Generatorischer Betrieb, 279
 Getriebesynchronmotor 1FG1 geberlos, 47
 Getting Started, 522
 Glättungsglied, 330
 Gleichstrombremsung, 184, 282, 282, 282, 282, 283
 Grenzwertmelder, 324
 Grundfunktionen, 158
 Grundlast, 440
 Grundlastausgangsstrom, 440
 Grundlasteingangsstrom, 440
 Grundlastleistung, 440
 Grundmaske (Basisfunktionen), 341, 342
 GSDML (Generic Station Description Markup Language), 113

H

Hallenkran, 129, 135
 Handbetrieb, 208
 Handlungsanweisung, 23
 Heber, 129, 135
 Hebezeug, 286, 291
 Hell-/Dunkeltest, 344
 Hersteller, 519
 High Overload, 441
 Hochlaufgeber, 220, 225
 Hochlauframpe, 497
 Hochlaufzeit, 226, 228, 497
 Skalierung, 228
 Horizontalförderer, 259, 284, 286
 Hotline, 526
 Hubwerk, 288

I

I2t-Überwachung, 257
 I-max.-Regler, 268

Impulsbildner, 325
 Impulsfreigabe, 180, 201, 204
 Impulslöschung, 180, 201, 204
 Impulsverkürzer, 327
 Impulsverlängerer, 329
 Inbetriebnahme
 Leitfaden, 119
 Inbetriebnahme-Tool Startdrive, 337
 Inbetriebnahme-Tool STARTER, 337
 IND (Seitenindex), 193
 Industry Mall, 525
 Installation, 53
 INT, 323
 Integrator, 323
 Invertierer, 326
 IT-Netz, 73

J

JOG-Funktion, 174

K

Katalog, 525
 Kennlinie
 lineare, 233, 234
 parabolische, 233, 234
 quadratische, 233, 234
 weitere, 233
 Kennlinie 87 Hz, 80
 Kettenförderer, 129, 135
 kinetische Pufferung, 301
 Klemmenleiste, 106
 Übersicht, 89
 Werkseinstellung, 91
 Klemmleiste, 155
 Knetter, 129, 135
 Know-how-Schutz, 360, 380
 Kommunikation
 azyklisch, 199
 Kompressor, 129, 135
 Konfektionierte Geberleitung, 108, 109
 Konnektoren, 507
 Konsistente Signale, 344
 Konsistenz, 344
 Kontaktprellen, 344
 Kopieren
 Serieninbetriebnahme, 353
 Korrektur Handbuch, 527
 Kran, 291
 KTY84-Sensor, 260

Kurzschlussüberwachung, 261, 262

L

Lastausfall, 313, 315

LED

BF, 412, 412, 413, 413

LNK, 412

RDY, 412, 412

SAFE, 412

LED (Light Emitting Diode), 411

License Key

Anzeigen, 491

Eingeben im STARTER, 494

Eingeben mit BOP-2, 495

Erzeugen, 491

LIM, 324

lineare Kennlinie, 233, 234

Linkslauf, 168

Listenhandbuch, 522

Lizenz, 152, 360

Lizenzierung

ASCII-Code, 495

LNK (PROFINET Link), 412

Losbrechmoment, 497

Low Oberload, 441

Lüfter, 129, 133, 135, 258

LVM, 324

M

Maschinenbeschreibung, 519

Maximaldrehzahl, 122, 220, 497

Maximale Leitungslänge

DRIVE-CLIQ, 438

Geber, 438

PROFIBUS, 115

PROFINET, 113

Maximalstromregler, 268

Mehrfachbelegung

Digitaleingänge, 350

MELD_NAMUR (Störungswort nach VIK-Namur-Definition), 186

Menü

BOP-2, 499

Operator Panel, 499

Messtaster, 218, 317

MFP, 325

Minimaldrehzahl, 122, 220, 223, 497

Mischer, 129, 135

MMC (Speicherkarte), 360

Montage, 53, 61

Montagehandbuch, 522

MOP (Motorpotenziometer), 213

Motor einschalten mit BOP-2, 499

Motordaten, 120

identifizieren, 241, 255

Motorhaltebremse, 289, 289, 290, 291, 334

Motorleitung, 81

Motornorm, 273

Motorpotenziometer, 213

Motorregelung, 151

Motorstörung, 410

Motortemperatursensor, 89, 263

Motortemperatur-Sensor, 91

Mühle, 129, 135

MUL, 325

Multiplizierer, 325

Multiturn-Geber, 511

N

NCM, 326

Netzart, 73

Netzausfall, 296

Netzeinbruch, 301

Netzfilter, 35, 36

Netzleitung, 80

Netzurückspeisung, 33, 288

Netzschütz, 334

Neutralleiter, 73

Normierung

Analogausgang, 165

Analogeingang, 162

NOT, 326

Not-Halt-Taster, 336

NSW, 327

O

ODER-Baustein, 327

OFF1-Befehl, 168

ON-Befehl, 168

Operator Panel

BOP-2, 499

Menü, 499

OR, 327

P

parabolische Kennlinie, 233, 234

Parameter kopieren (Serieninbetriebnahme), 353

Parameter-Index, 193
 Parameterkanal, 191
 IND, 193
 Parameternummer, 193, 501
 Parametertypen, 496
 Parameterwert, 502
 Passwort, 337
 PCL, 327
 PC-Tool Startdrive, 337
 PC-Tool STARTER, 337
 PDE, 328
 PDF, 328
 PELV, 435
 PFH (Probability of failure per hour), 437
 PID-Regler, 306
 PLC-Programm, 520
 PLI, 329
 Pollage, 254
 Pollageidentifikation, 254
 Polygonzug, 329
 Power Module, 27
 Power-On-Reset, 147
 PROFIBUS, 115
 PROFIdrive, 110
 PROFIenergy, 110
 PROFIsafe, 110
 Projektierungsunterstützung, 525
 Prozessgrößen des Technologiereglers, 274
 PST, 329
 PT1, 330
 PT1000-Sensor, 260
 PTC-Sensor, 260
 Pulse-Train, 218
 Pulsfrequenz, 258, 259, 479, 498
 Pumpe, 129, 133, 135

Q

quadratische Kennlinie, 233, 234
 Querverkehr, 199

R

RDY (Ready), 412, 412
 Rechenleistung, 124
 Rechtslauf, 168
 Regalbediengerät,
 Regelungsart, 497
 Reversieren, 220
 Rollenförderer, 129, 135
 Rolltreppe, 129, 135

RS-Flip-Flop, 330
 RSR, 330
 Rücklauframpe, 497
 Rücklaufzeit, 226, 228, 497
 Skalierung, 228
 Rücklaufzeit OFF3, 226
 Rückspeisemöglichkeit, 288
 Rührwerk, 129, 135

S

S7-Kommunikation, 110
 SAFE, 412
 Safe Brake Relay, 46, 82, 347
 Säge, 281, 284
 Schaltplan, 520
 Schirmanschlusssatz, 34
 Schleifmaschine, 281, 284
 Schlupfkompensation, 230
 Schnellhalt, 153
 Schnittstellen, 87
 Schrägförderer, 286
 Schreibschutz, 378, 378
 Schutzfunktionen, 152
 Schutzleiter, 73
 SD (Speicherkarte), 360
 formatieren, 360
 MMC, 360
 Seilbahn, 129, 135
 Seitenindex, 193
 Selbsttest, 347
 Senker, 129, 135
 Sensor
 elektromechanisch, 514
 Sensor Module, 50, 108, 109, 523
 Serieninbetriebnahme, 353, 359
 Seriennummer, 519
 Sicherer Eingang, 158
 Sicherheitsfunktion, 152
 Sicherheitsschaltgerät, 515
 Signalleitungen, 58
 Signal-Verschaltung, 506
 Signalzustände, 412
 Sinusfilter, 42
 SIZER, 525
 SMC (Sensor Module Cabinet), 50, 109
 SMC: Sensor Module Cabinet,
 SME (Sensor Module External), 50, 109
 SME: Sensor Module External,
 Sollwertaufbereitung, 151, 220
 Sollwertquelle, 151
 Auswahl der, 211, 212, 213, 496

Spannungsanhebung, 230, 231, 235, 236, 497
 Spannungseingang, 161
 Speicherkarten, 29
 Speichermedium, 359
 Spindel, 129, 135
 SPS-Funktionalität, 508
 Startdrive, 337, 371
 STARTER, 337, 371
 Download, 51, 51,
 Statik, 243
 Sternschaltung (Y), 81
 Steuerklemmen, 91
 Steuerwort
 Steuerwort 1, 180, 200, 204
 Steuerwort 2, 183
 Steuerwort 3, 184
 Steuerwort 2 (STW2), 183
 Steuerwort 3 (STW3), 184
 STO (Safe Torque Off), 334, 334
 Abnahmetest, 518
 anwählen, 334
 Störcode, 419
 Störfall, 419
 Störhistorie, 420
 Störpuffer, 419
 Störung, 411, 419
 des Motors, 410
 quittieren, 419, 420
 Störwert, 419
 Störzeit, 419
 behoben, 419
 gekommen, 419
 Stromeingang, 161
 Stromreduzierung, 479
 Stromverteilungssysteme, 73
 STW1 (Steuerwort 1), 180, 200, 204
 SUB, 331
 Subindex, 193
 Subtrahierer, 331
 Support, 526
 Symbole, 23
 Synchronmotor 1FK7 geberlos, 47
 Systemlaufzeit, 415

T

Tausch
 Control Unit, 408
 Getriebe, 408
 Hardware, 408

Motor, 408
 Power Module, 408
 Technische Daten
 Control Unit, 435
 Technologieregler, 184, 274, 305
 Teillastbetrieb, 480
 Temperaturberechnung, 264
 Temperaturschalter, 260
 Temperatursensor, 89, 91
 Temperaturüberwachung, 257, 264
 Testsignale, 344
 TN-Netz, 73
 Trace-Funktion, 503
 Trägheitsmomentschätzer, 248
 TT-Netz, 73
 Typenschild
 Control Unit, 27
 Power Module, 27

U

U/f-Kennlinie, 230
 U/f-Steuerung, 497
 Überlast, 268, 497
 Übersicht
 Kapitel, 24
 Überspannung, 269, 269
 UL, 471
 Umgebungstemperatur, 265, 266
 Umrichter
 reagiert nicht, 409
 Update, 408
 Umrichterkomponenten, 385
 Umrichtersteuerung, 151
 Umschalter binär, 322
 Umschalter numerisch, 327
 UND-Baustein, 321
 Unterbaukomponente, 59
 Update
 Firmware, 408
 Upload, 361, 371, 375
 USB-Schnittstelle, 125

V

VDC min-Regler, 301
 Vektorregelung, 238, 241, 255, 497
 Verbesserungsvorschlag Handbuch, 527
 Vergleicher, 326
 Verriegelung, 508
 Verrundung, 226

Verrundung OFF3, 226

Version

Control Unit, 27

Firmware, 519

Hardware, 519

Power Module, 27

Sicherheitsfunktion, 519

Vertikalförderer, 286

Vorgehen, 23

Vorsteuerung, 251

W

Warncode, 416

Warnhistorie, 417

Warnpuffer, 416

Warnung, 411, 416

Warnwert, 416

Warnzeit, 416

Werkseinstellungen, 144

Rücksetzen auf, 144, 145, 146, 148

Werksseitige Belegung, 91

Wickler, 288

Widerstandsbremmung, 286

Wiedereinschaltautomatik, 296

X

XOR, 331

Z

Zeitscheibe, 320

Zentrifuge, 129, 135, 281, 284, 288

ZSW1 (Zustandswort 1), 182, 202, 205

ZSW3 (Zustandswort 3), 185

Zurücksetzen

Parameter, 144, 145, 146, 148

Zustandsübersicht, 153

Zustandswort

Zustandswort 1, 182, 202, 205

Zustandswort 2, 183

Zustandswort 3, 185

Zustandswort 1 (ZSW2), 183

Zwangsdynamisierung, 347

einstellen, 347

Zweidrahtsteuerung, 168, 168

Zwischenkreisspannung, 269

Zwischenkreis-Überspannung, 269

Zyklische Kommunikation, 176

Weitere Informationen

SINAMICS Umrichter:
www.siemens.com/sinamics

Safety Integrated:
www.siemens.com/safety-integrated

PROFINET:
www.siemens.com/profinet

Siemens AG
Digital Factory
Motion Control
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten
© Siemens AG 2013 - 2016

Für weitere Info zu
SINAMICS G120 den
QR-Code scannen.



www.siemens.com/drives