

SIEMENS

Inbetriebnahmehandbuch

SINAMICS

S120

Mit STARTER

Ausgabe

11/2017

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

S120 Inbetriebnahmehandbuch mit STARTER

Inbetriebnahmehandbuch

Vorwort

Grundlegende
Sicherheitshinweise

1

Inbetriebnahmevorbereitung

2

Inbetriebnahme

3

Diagnose

4

Anhang

A

Gültig für:
Firmware-Version 5.1

11/2017

6SL3097-4AF00-0AP6

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

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

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

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

Qualifiziertes Personal

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

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

Marken

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

Haftungsausschluss

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

Vorwort

SINAMICS-Dokumentation

Die SINAMICS-Dokumentation ist in folgende Kategorien gegliedert:

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

Weiterführende Informationen

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

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

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

Siemens MySupport/Dokumentation

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

Training

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

FAQs

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

SINAMICS

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

Nutzungsphasen und ihre Dokumente/Tools (beispielhaft)

Tabelle 1 Nutzungsphasen und die verfügbaren Dokumente/Tools

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

Zielgruppe

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

Nutzen

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

Standardumfang

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

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

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

Technical Support

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

Relevante Richtlinien und Normen

Eine Liste der jeweils aktuell zertifizierten Komponenten erhalten Sie auf Anfrage auch in Ihrer Siemens-Niederlassung. Bei Fragen zu noch nicht abgeschlossenen Zertifizierungen wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner.

Zertifikate zum Download

Zertifikate sind im Internet zum Download verfügbar:

Zertifikate (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13206/cert>)



EG-Konformitätserklärung

Die EG-Konformitätserklärungen zu den relevanten Richtlinien sowie die relevanten Zertifikate, Baumusterprüfbescheinigungen, Herstellererklärungen und Prüfbescheinigungen für Funktionen der funktionalen Sicherheit ("Safety Integrated") finden Sie im Internet unter folgender Adresse (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13231/cert>).

Für SINAMICS S-Geräte sind nachfolgende Richtlinien und Normen relevant:

- **Europäische Niederspannungsrichtlinie**

SINAMICS S-Geräte erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, soweit sie in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen.

- **Europäische Maschinenrichtlinie**

SINAMICS S-Geräte erfüllen die Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, soweit sie in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen.

SINAMICS S-Geräte wurden jedoch vollständig auf Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen für Gesundheit und Sicherheit dieser Richtlinie bei Einsatz in einer typischen Maschinenanwendung bewertet.

- **Richtlinie 2011/65/EU**

SINAMICS S-Geräte erfüllen die Anforderungen der Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS II).

- **Europäische EMV-Richtlinie**

SINAMICS S-Geräte erfüllen die EMV-Richtlinie 2014/30/EU.

- **EMV-Anforderungen für Süd-Korea**

SINAMICS S-Geräte mit dem KC-Kennzeichen auf dem Typenschild erfüllen die EMV-Anforderungen für Süd-Korea.

- **Eurasian Conformity**

SINAMICS S-Geräte erfüllen die Anforderungen der Zollunion Russland/Belarus/Kasachstan (EAC).

- **Nordamerikanischer Markt**

SINAMICS S-Geräte mit einem der abgebildeten Prüfzeichen erfüllen die Anforderungen für den nordamerikanischen Markt als Komponente von Antriebsanwendungen.

Zertifikate finden Sie auf den Internet-Seiten des Zertifizierers (<http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html>).

- **Spezifikation für Beständigkeit gegen Spannungsabfall von Halbleiter-Prozessausrüstung**

SINAMICS S-Geräte erfüllen die Anforderungen der Norm SEMI F47-0706.

- **Australien und Neuseeland (RCM vormals C-Tick)**

SINAMICS S-Geräte mit dem abgebildeten Zeichen erfüllen die Anforderungen an EMV für Australien und Neuseeland.

- **Qualitätssysteme**

Die Siemens AG setzt ein Qualitätsmanagementsystem ein, das die Anforderungen von ISO 9001 und ISO 14001 erfüllt.



Nicht relevante Normen



China Compulsory Certification

SINAMICS S-Geräte fallen nicht in den Anwendungsbereich der China Compulsory Certification (CCC).

EMV-Grenzwerte in Südkorea

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

For sellers or other users, please bear in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device. This device is intended to be used in areas other than at home.

Die für Korea einzuhaltenden EMV-Grenzwerte entsprechen den Grenzwerten der EMV-Produktnorm für drehzahlveränderbare elektrische Antriebe EN 61800-3 der Kategorie C2 bzw. der Grenzwertklasse A, Gruppe 1 nach KN11. Mit geeigneten Zusatzmaßnahmen werden die Grenzwerte nach Kategorie C2 bzw. nach Grenzwertklasse A, Gruppe 1 eingehalten. Dazu können zusätzliche Maßnahmen wie z. B. der Einsatz eines zusätzlichen Funk-Entstörfilters (EMV-Filter) notwendig sein.

Darüber hinaus sind Maßnahmen für einen ordnungsgemäßen EMV-gerechten Aufbau der Anlage ausführlich in diesem Handbuch bzw. im Projektierungshandbuch EMV-Aufbaurichtlinie beschrieben.

Letztendlich ist immer das am Gerät vorhandene Label für eine Aussage zur Normeneinhaltung ausschlaggebend.

Einhaltung eines zuverlässigen Betriebs

Dieses Handbuch beschreibt einen Sollzustand, dessen Einhaltung den gewünschten zuverlässigen Betrieb und die Einhaltung von EMV-Grenzwerten sicherstellt.

Bei Abweichungen von den Anforderungen des Gerätehandbuchs ist durch geeignete Maßnahmen wie z. B. Messungen sicherzustellen bzw. nachzuweisen, dass der gewünschte zuverlässige Betrieb und die Einhaltung von EMV-Grenzwerten sichergestellt sind.

Ersatzteile

Ersatzteile finden Sie im Internet unter folgender Adresse

(<https://www.automation.siemens.com/sow?sap-language=DE>).

Produktpflege

Im Rahmen der Produktpflege (Robustheitsverbesserungen, Bauteilabkündigungen, etc.) werden die Komponenten ständig weiterentwickelt.

Diese Weiterentwicklungen erfolgen "ersatzteilkompatibel" ohne Änderung der Artikelnummer.

Bei diesen ersatzteilkompatiblen Weiterentwicklungen können sich manchmal Stecker-/Anschlusspositionen geringfügig verändern, die bei einem bestimmungsgemäßen Gebrauch der Komponente keine Probleme verursachen. In besonderen Einbausituationen ist dieser Umstand zu berücksichtigen (z. B. ausreichend Spiel bei der Leitungslänge).

Verwendung von Fremderzeugnissen

Dieses Dokument enthält Empfehlungen von Fremderzeugnissen. Siemens kennt die grundsätzliche Eignung dieser Fremderzeugnisse.

Sie können gleichwertige Erzeugnisse anderer Hersteller verwenden.

Siemens übernimmt keine Gewährleistung für die Verwendung von Fremderzeugnissen.

Erdungssymbole

Tabelle 2 Symbole

Symbol	Bedeutung
	Anschluss für Schutzleiter
	Masse = Ground (z. B. M 24 V)
	Anschluss für Funktions-Potenzialausgleich

Schreibweisen

In dieser Dokumentation gelten folgende Schreibweisen und Abkürzungen:

Schreibweisen bei Störungen und Warnungen (Beispiele):

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

Schreibweisen bei Parametern (Beispiele):

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

Verwendung von OpenSSL

Dieses Produkt enthält Software (<https://www.openssl.org/>), die durch das OpenSSL-Projekt für die Nutzung innerhalb des OpenSSL-Toolkits entwickelt wurde.

Dieses Produkt enthält von Eric Young erstellte kryptografische Software (<mailto:eay@cryptsoft.com>).

Dieses Produkt enthält von Eric Young entwickelte Software (<mailto:eay@cryptsoft.com>).

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
1	Grundlegende Sicherheitshinweise	19
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	19
1.2	Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung	24
1.3	Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele	25
1.4	Industrial Security	26
1.5	Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems).....	27
2	Inbetriebnahmevorbereitung.....	29
2.1	Voraussetzungen für eine Inbetriebnahme.....	30
2.2	Checklisten zur Inbetriebnahme von SINAMICS S	32
2.3	PROFIBUS-Komponenten	35
2.4	PROFINET-Komponenten	36
2.5	Systemregeln, Abtastzeiten und DRIVE-CLiQ-Verdrahtung	37
2.5.1	Übersicht zu Systemgrenzen und Systemauslastung	37
2.5.2	Systemregeln	38
2.5.3	Regeln zu den Abtastzeiten	41
2.5.3.1	Regeln zum Einstellen der Abtastzeiten	41
2.5.3.2	Regeln zum taktsynchronen Betrieb.....	43
2.5.3.3	Voreinstellung der Abtastzeiten	45
2.5.3.4	Pulsfrequenz einstellen.....	46
2.5.3.5	Abtastzeiten einstellen.....	47
2.5.3.6	Übersicht wichtiger Parameter.....	48
2.5.4	Regeln zum Verdrahten mit DRIVE-CLiQ.....	49
2.5.4.1	Verbindliche DRIVE-CLiQ-Verschaltungsregeln	49
2.5.4.2	Empfohlene Verschaltungsregeln.....	51
2.5.4.3	Regeln für die automatische Konfiguration.....	54
2.5.4.4	Ändern der Offline-Topologie im Inbetriebnahme-Tool STARTER	55
2.5.4.5	Modulares Maschinenkonzept: Offline-Korrektur der Solltopologie	56
2.5.5	Hinweise zur Anzahl regelbarer Antriebe	59
2.5.5.1	Anzahl der Antriebe abhängig von Regelungsart und Taktzeiten	59
2.5.5.2	Taktmischung bei Servo- und Vektorregelung	65
2.6	Unterstützte Beispieltopologien	68
2.6.1	Beispieltopologie: Antriebe in Vektorregelung	68
2.6.2	Beispieltopologie: Parallele Motor Modules in Vektorregelung	70
2.6.3	Beispieltopologie: Power Modules.....	71
2.6.4	Beispieltopologien: Antriebe in Servoregelung	73
2.6.4.1	Beispiel: Abtastzeit 125 µs.....	73
2.6.4.2	Beispiele: Abtastzeit 62,5 µs und 31,25 µs.....	74
2.6.5	Beispieltopologie: Antriebe in U/f-Steuerung (Vektorregelung).....	75

2.7	DRIVE-CLiQ-Diagnose	76
2.8	Ein-/Ausschalten des Antriebssystems	77
3	Inbetriebnahme.....	81
3.1	Sicherheitshinweise für Inbetriebnahme	81
3.2	Ablauf einer Inbetriebnahme.....	83
3.3	Inbetriebnahme-Tool STARTER.....	85
3.3.1	Allgemeines zum STARTER.....	85
3.3.1.1	STARTER aufrufen	85
3.3.1.2	Erläuterung der Bedienoberfläche	86
3.3.1.3	Prinzipielles Vorgehen bei der BICO-Verschaltung in STARTER	87
3.3.2	Wichtige Funktionen im Inbetriebnahme-Tool STARTER	96
3.3.2.1	Werkseinstellung herstellen	96
3.3.2.2	Projekt ins Zielgerät laden	97
3.3.2.3	Datensätze (Offline) anlegen und kopieren	97
3.3.2.4	Daten nichtflüchtig speichern.....	97
3.3.2.5	Projekt ins PG/PC laden	98
3.3.2.6	Safety-Funktionen einrichten und korrigieren	98
3.3.2.7	Schreibschutz aktivieren	99
3.3.2.8	Know-how-Schutz aktivieren.....	99
3.3.3	Online-Betrieb herstellen	102
3.3.3.1	Online über Ethernet.....	102
3.3.3.2	Online über PROFINET	108
3.3.3.3	Online über PROFIBUS	115
3.4	Erstellen eines Projektes im Inbetriebnahme-Tool STARTER	117
3.4.1	Projekt offline erstellen.....	117
3.4.2	Projekt online erstellen.....	121
3.5	Erstinbetriebnahme Servoregelung Bauform Booksize	127
3.5.1	Aufgabenstellung	127
3.5.2	Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)	129
3.5.3	Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels.....	130
3.5.4	Inbetriebnahme mit dem STARTER (Beispiel)	131
3.6	Erstinbetriebnahme U/f-Vektorregelung Bauform Booksize	137
3.6.1	Aufgabenstellung	137
3.6.2	Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)	138
3.6.3	Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels.....	139
3.6.4	Inbetriebnahme mit dem STARTER (Beispiel)	140
3.7	Erstinbetriebnahme Vektorregelung Bauform Chassis.....	147
3.7.1	Aufgabenstellung	147
3.7.2	Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)	149
3.7.3	Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels.....	150
3.7.4	Inbetriebnahme mit dem STARTER (Beispiel)	151
3.8	Erstinbetriebnahme Vektorregelung AC Drive Bauform Blocksize	160
3.8.1	Aufgabenstellung	160
3.8.2	Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)	161
3.8.3	Schnellinbetriebnahme mit BOP (Beispiel).....	161

3.9	Erstinbetriebnahme Servoregelung AC Drive Bauform Blocksize	165
3.9.1	Aufgabenstellung	165
3.9.2	Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)	166
3.9.3	Schnellinbetriebnahme mit dem BOP (Beispiel)	167
3.10	Inbetriebnahme von Leistungsteilen in Parallelschaltung	170
3.11	Inbetriebnahme Vektorregelung bei hoher Lastträgheit	176
3.12	Geräte lernen	177
3.13	Konfiguration und Inbetriebnahme von Gebern	179
3.13.1	Geberauswahl	179
3.13.2	Geber konfigurieren	181
3.13.3	Beispiel: Inbetriebnahme und Tausch eines DRIVE-CLiQ-Gebers	186
3.13.4	Inbetriebnahme von SSI-Gebern	188
3.13.4.1	Hinweise zur Inbetriebnahme von SSI-Gebern	188
3.13.4.2	Geber-Identifikation bei SSI-Gebern ohne Inkrementalspuren	191
3.13.4.3	Übersicht wichtiger Parameter	194
3.13.5	Inbetriebnahme eines 2-poligen Resolvers als Absolutwertgeber	195
3.14	Inbetriebnahme von Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3	196
3.14.1	Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme von Linearmotoren	196
3.14.2	Checklisten zur Inbetriebnahme	197
3.14.3	Allgemeine Hinweise zur Kommutierungseinstellung	199
3.14.4	Parametrierung eines Motors und Gebers	201
3.14.5	Parametrierung und Prüfung der Temperatursensoren	215
3.14.6	Kommutierungswinkeloffset ermitteln/Toleranz einhalten	220
3.14.6.1	Kommutierungswinkeloffset mit dem STARTER überprüfen	221
3.14.6.2	Kommutierungswinkeloffset mit dem Oszilloskop überprüfen	222
3.14.7	Sonderfall Parallelschaltung	232
3.14.8	Optimierung der Regelung	234
3.15	Inbetriebnahme von Asynchronmotoren (ASM)	235
3.16	Inbetriebnahme von Synchronreluktanzmotoren	238
3.17	Inbetriebnahme von permanenterregten Synchronmotoren	240
3.17.1	Geberjustage im Betrieb	245
3.17.2	Automatische Geberjustage	246
3.17.3	Pollageidentifikation	247
3.17.4	Übersicht wichtiger Parameter	249
3.18	Inbetriebnahme von fremderregten Synchronmotoren	250
3.19	Inbetriebnahme von Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6	251
3.19.1	Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme von Einbau-Torquemotoren	251
3.19.2	Checklisten zur Inbetriebnahme	252
3.19.3	Allgemeine Hinweise zur Kommutierungseinstellung	254
3.19.4	Parametrierung eines Motors und Gebers	255
3.19.5	Parametrierung und Prüfung der Temperatursensoren	269
3.19.6	Kommutierungswinkeloffset ermitteln/Toleranz einhalten	274
3.19.6.1	Kommutierungswinkeloffset mit dem STARTER überprüfen	275
3.19.6.2	Kommutierungswinkeloffset mit dem Oszilloskop überprüfen	276
3.19.7	Sonderfall Parallelschaltung	286
3.19.8	Optimierung der Regelung	288
3.20	Temperatursensoren bei SINAMICS-Komponenten	289

3.21	Inbetriebnahme mit dem Basic Operator Panel 20 (BOP20).....	300
3.21.1	Bedienen mit BOP20 (Basic Operator Panel 20).....	301
3.21.1.1	Allgemeines zum BOP20	301
3.21.1.2	Anzeigen und Bedienen mit dem BOP20	305
3.21.1.3	Anzeige von Störungen und Warnungen.....	310
3.21.1.4	Steuerung des Antriebs durch das BOP20	311
3.21.2	Wichtige Funktionen über BOP20.....	311
4	Diagnose	313
4.1	Diagnose über LEDs	314
4.1.1	Control Units	315
4.1.1.1	Beschreibung der LED-Zustände einer CU320-2	315
4.1.1.2	Beschreibung der LED-Zustände einer CU310-2	318
4.1.2	Leistungsteile	320
4.1.2.1	Sicherheitshinweise für Diagnose-LEDs der Leistungsteile	320
4.1.2.2	Active Line Module Booksize	321
4.1.2.3	Basic Line Module Booksize	322
4.1.2.4	Smart Line Modules Booksize 5 kW und 10 kW.....	322
4.1.2.5	Smart Line Modules Booksize 16 kW bis 55 kW	323
4.1.2.6	Single Motor Module / Double Motor Module / Power Module	324
4.1.2.7	Braking Module Bauform Booksize.....	325
4.1.2.8	Smart Line Module Bauform Booksize Compact	325
4.1.2.9	Motor Module Bauform Booksize Compact	326
4.1.2.10	Control Interface Module im Active Line Module Bauform Chassis.....	327
4.1.2.11	Control Interface Module im Basic Line Module Bauform Chassis.....	328
4.1.2.12	Control Interface Module im Smart Line Module Bauform Chassis.....	329
4.1.2.13	Control Interface Module im Motor Module Bauform Chassis	330
4.1.2.14	Control Interface Module im Power Module Bauform Chassis	331
4.1.3	Zusatzmodule.....	332
4.1.3.1	Control Supply Module.....	332
4.1.3.2	Sensor Module Cabinet SMC10/SMC20	332
4.1.3.3	Sensor Module Cabinet SMC30	333
4.1.3.4	Sensor Module Cabinet SMC40	333
4.1.3.5	Communication Board CBC10 für CANopen.....	334
4.1.3.6	Communication Board Ethernet CBE20	335
4.1.3.7	Voltage Sensing Module VSM10	337
4.1.3.8	DRIVE-CLiQ Hub Module DMC20	337
4.1.4	Terminal Module	338
4.1.4.1	Terminal Module TM15	338
4.1.4.2	Terminal Module TM31	338
4.1.4.3	Terminal Module TM120	339
4.1.4.4	Terminal Module TM150	340
4.1.4.5	Terminal Module TM41	340
4.1.4.6	Terminal Module TM54F.....	341
4.2	Diagnose über STARTER.....	343
4.2.1	Funktionsgenerator	343
4.2.2	Trace-Funktion	347
4.2.2.1	Einzel-Trace.....	348
4.2.2.2	Mehrfach-Trace.....	350
4.2.2.3	StartUp-Trace.....	356
4.2.2.4	Übersicht wichtiger Warnungen und Störungen	357
4.2.3	Messfunktion	358

4.2.4	Messbuchsen	360
4.3	Diagnosepuffer	365
4.4	Diagnose nicht in Betrieb genommener Achsen	368
4.5	Meldungen – Störungen und Warnungen	371
4.5.1	Allgemeines zu Störungen und Warnungen	371
4.5.2	Puffer für Störungen und Warnungen	372
4.5.3	Projektieren von Meldungen	376
4.5.4	Propagierung von Störungen	378
4.5.5	Warnungsklassen	379
4.5.6	Funktionspläne und Parameter	381
4.6	Fehlerbehandlung bei Gebern	382
A	Anhang	385
A.1	Abkürzungsverzeichnis	385
A.2	Dokumentationsübersicht	394
A.3	Wichtige Messsysteme/Geber	395
A.3.1	Inkrementalgeber SIN/COS	395
A.3.2	Inkrementalgeber TTL/HTL	398
A.3.3	Resolver	401
A.3.4	Absolutwertgeber EnDat 2.1	403
A.3.5	SSI-Geber	406
A.3.6	Abstandskodierte Nullmarken	411
A.4	Verfügbarkeit von Hardware-Komponenten	413
A.5	Verfügbarkeit der SW-Funktionen	419
	Index	425

Grundlegende Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG

Elektrischer Schlag und Lebensgefahr durch weitere Energiequellen

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

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

Generell gelten die folgenden Schritte zum Herstellen von Sicherheit:

1. Bereiten Sie das Abschalten vor. Informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
2. Schalten Sie das Antriebssystem spannungsfrei und sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
3. Warten Sie die Entladezeit ab, die auf den Warnschildern genannt ist.
4. Prüfen Sie die Spannungsfreiheit aller Leistungsanschlüsse gegeneinander und gegen den Schutzleiteranschluss.
5. Prüfen Sie, ob vorhandene Hilfsspannungskreise spannungsfrei sind.
6. Stellen Sie sicher, dass sich Motoren nicht bewegen können.
7. Identifizieren Sie alle weiteren gefährlichen Energiequellen, z. B. Druckluft, Hydraulik oder Wasser. Bringen Sie die Energiequellen in einen sicheren Zustand.
8. Vergewissern Sie sich, dass das richtige Antriebssystem völlig verriegelt ist.

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



WARNUNG

Elektrischer Schlag beim Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung

Durch den Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung können berührbare Teile unter gefährlicher Spannung stehen, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- 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

Elektrischer Schlag bei beschädigten Geräten

Unsachgemäße Behandlung kann zur Beschädigung von Geräten 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

Elektrischer Schlag bei nicht aufgelegtem Leitungsschirm

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

Elektrischer 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

Lichtbogen beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb

Beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb kann ein Lichtbogen entstehen, der zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.

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



! WARNUNG

Elektrischer Schlag durch Restladungen in Leistungskomponenten

Durch die Kondensatoren steht noch für bis zu 5 Minuten nach dem Abschalten der Versorgung gefährliche Spannung an. Das Berühren spannungsführender Teile kann zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

- Warten Sie 5 Minuten, bevor Sie die Spannungsfreiheit feststellen und mit den Arbeiten beginnen.

ACHTUNG**Sachschaden durch lockere Leistungsanschlüsse**

Ungenügende Anziehdrehmomente oder Vibrationen können zu lockeren Leistungsanschlüssen führen. Dadurch können Brandschäden, Defekte am Gerät oder Funktionsstörungen entstehen.

- Ziehen Sie alle Leistungsanschlüsse mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment an.
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen alle Leistungsanschlüsse, insbesondere nach einem Transport.

**WARNUNG****Brandausbreitung bei Einbaugeräten**

Im Falle eines Brands können die Gehäuse der Einbaugeräte nicht verhindern, dass Feuer und Rauch austreten. Schwere Personen- oder Sachschäden können die Folge sein.

- Bauen Sie Einbaugeräte in einen geeigneten Metallschaltschrank ein, sodass Personen vor Feuer und Rauch geschützt sind, oder schützen Sie Personen durch eine andere geeignete Maßnahme.
- Stellen Sie sicher, dass Rauch nur über kontrollierte Wege entweicht.

**WARNUNG****Ausfall von Herzschrittmachern oder Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder**

Anlagen der elektrischen Energietechnik, z. B. Transformatoren, Umrichter oder Motoren, erzeugen beim Betrieb elektromagnetische Felder (EMF). Dadurch sind insbesondere Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten in unmittelbarer Nähe der Anlagen gefährdet.

- Halten Sie als betroffene Person mindestens 2 m Abstand zu Anlagen der elektrischen Energietechnik ein.

**WARNUNG****Unerwartete Bewegung von Maschinen durch Funkgeräte oder Mobiltelefone**

Bei Einsatz von Funkgeräten oder Mobiltelefonen mit einer Sendeleistung > 1 W in unmittelbarer Nähe der Komponenten können Funktionsstörungen der Geräte auftreten. Die Funktionsstörungen können die funktionale Sicherheit von Maschinen beeinflussen und somit Menschen gefährden oder Sachschäden verursachen.

- Wenn Sie den Komponenten näher als ca. 2 m kommen, schalten Sie Funkgeräte oder Mobiltelefone aus.
- Benutzen Sie die „SIEMENS Industry Online Support App“ nur am ausgeschalteten Gerät.

 WARNUNG

Brand des Motors bei Isolationsüberlastung

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

Brand 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 die für die jeweilige Komponente angegebenen Mindestabstände als Lüftungsfreiräume ein.

 WARNUNG

Unerkannte Gefahren durch fehlende oder unleserliche Warnschilder

Fehlende oder unleserliche Warnschilder können dazu führen, dass Gefahren unerkannt bleiben. Unerkannte Gefahren können Unfälle mit schwerer Körperverletzung oder Tod zur Folge haben.

- Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Warnschilder anhand der Dokumentation.
- Befestigen Sie fehlende Warnschilder auf den Komponenten, gegebenenfalls in der jeweiligen Landessprache.
- 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**Unerwartete Bewegung von Maschinen durch inaktive Sicherheitsfunktionen**

Inaktive oder nicht angepasste Sicherheitsfunktionen können unerwartete Bewegungen 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**Fehlfunktionen der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung**

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

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

1.2 Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

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



ACHTUNG

Geräteschaden 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).

1.3 Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele

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

Applikationsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich.

Applikationsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung.

1.4 Industrial Security

Hinweis

Industrial Security

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

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

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

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

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

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

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

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



WARNUNG

Unsichere Betriebszustände durch Manipulation der Software

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

- Halten Sie die Software aktuell.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept alle eingesetzten Produkte.
- Schützen Sie die Dateien in Wechselspeichermedien vor Schadsoftware durch entsprechende Schutzmaßnahmen, z. B. Virens Scanner.

1.5 Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems)

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

1. Unkontrollierte Bewegungen angetriebener Maschinen- oder Anlagenteile 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 elektronischen Komponenten
 - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
 - Röntgen-, ionisierende und Höhenstrahlung
2. Im Fehlerfall kann es innerhalb und außerhalb der Komponenten zu außergewöhnlich hohen Temperaturen kommen, einschließlich eines offenen Feuers, sowie Emissionen von Licht, Geräuschen, Partikeln, Gasen etc., z. B. durch:
 - Bauelementeversagen
 - Softwarefehler
 - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
 - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
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
6. Beeinflussung von netzgebundenen Kommunikationssystemen, z. B. Rundsteuersendern oder Datenkommunikation über das Netz

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

Inbetriebnahmevorbereitung

Vor der Inbetriebnahme sind die in diesem Kapitel beschriebenen Bedingungen zu beachten:

- Die Voraussetzungen für eine Inbetriebnahme müssen erfüllt sein (im nächsten Kapitel).
- Die relevante Checkliste muss abgearbeitet sein.
- Die für die Kommunikation notwendigen Bus-Komponenten müssen verdrahtet sein.
- Die DRIVE-CLiQ-Verdrahtungsregeln müssen eingehalten sein.
- Die EIN-AUS Reaktionen des Antriebs.

2.1 Voraussetzungen für eine Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme des Antriebssystems SINAMICS S sind erforderlich:

- Ein Programmiergerät (PG/PC)
- Inbetriebnahme-Tool STARTER
- Eine Kommunikationsschnittstelle, z. B. PROFIBUS, PROFINET, Ethernet
- Vollständig verdrahteter Antriebsverband (siehe SINAMICS S120 Gerätehandbuch)

Das folgende Bild zeigt eine Übersicht eines Aufbaubeispiels mit Booksize- und Chassis-Komponenten, sowie mit PROFIBUS- und PROFINET-Kommunikation:

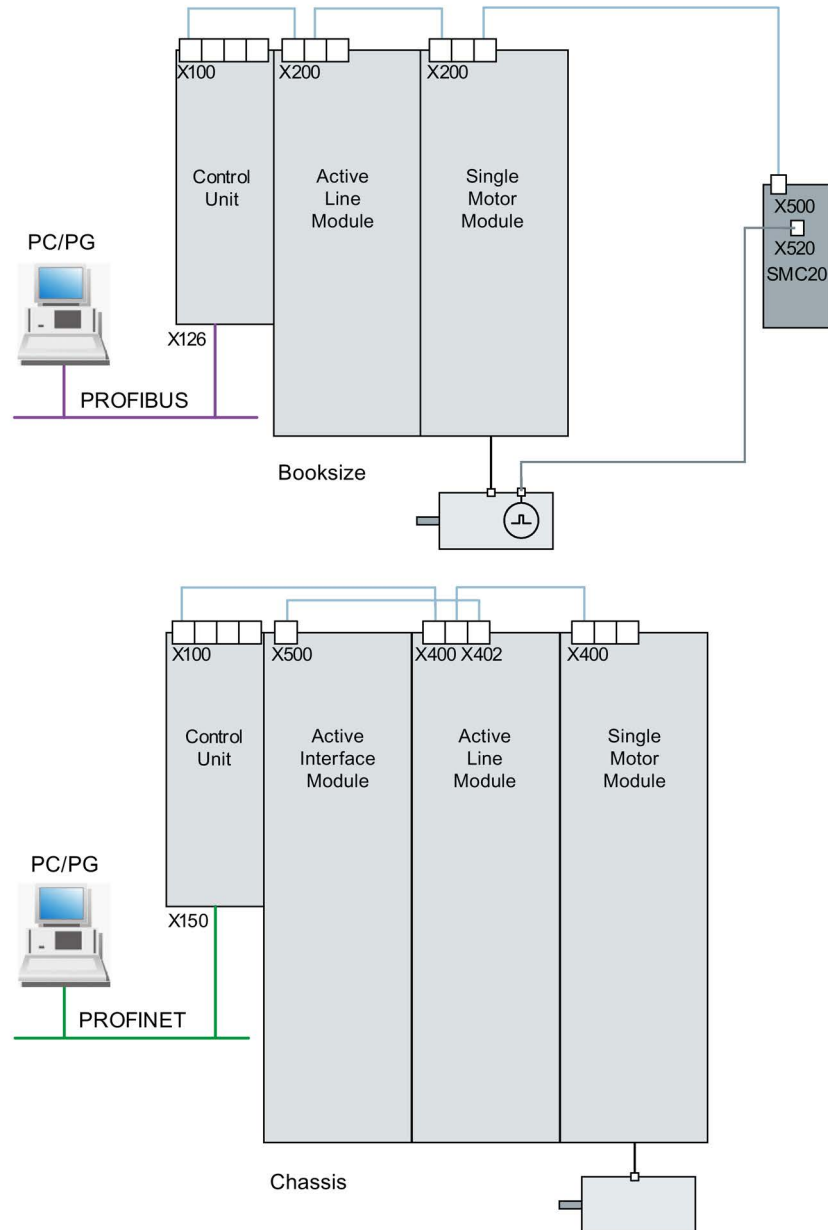


Bild 2-1 Aufbau der Komponenten (Beispiel)

2.2 Checklisten zur Inbetriebnahme von SINAMICS S

Checkliste (1) zur Inbetriebnahme von Booksize-Leistungsteilen

Die folgende Checkliste ist zu beachten. Lesen Sie die Sicherheitshinweise in den Gerätehandbüchern, bevor die Arbeiten beginnen.

Tabelle 2- 1 Checkliste zur Inbetriebnahme Booksize

Prüfung	OK
Sind die Umgebungsbedingungen im zulässigen Bereich?	
Ist die Komponente ordnungsgemäß an den dafür vorgesehenen Befestigungspunkten montiert?	
Ist der vorgeschriebene Luftstrom zur Kühlung der Geräte sichergestellt?	
Werden die Lüftungsfreiräume der Komponente eingehalten?	
Steckt die Speicherkarte ordnungsgemäß in der Control Unit?	
Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, aufgebaut und angeschlossen?	
Erfüllen die Temperaturüberwachungskreise die Vorgaben der sicheren elektrischen Trennung?	
Wurden die DRIVE-CLiQ-Topologie-Regeln beachtet?	
Wurden die netz- und motorseitigen Leistungsleitungen entsprechend den Umgebungs- und Verlegungsbedingungen dimensioniert und verlegt?	
Sind die maximal zulässigen Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Motor in Abhängigkeit der verwendeten Leitungen eingehalten?	
Sind die Leistungsleitungen ordnungsgemäß mit dem vorgeschriebenen Drehmoment auf die Klemmen der Komponente aufgelegt?	
Sind alle übrigen Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen?	
Sind die Verdrahtungsarbeiten vollständig abgeschlossen?	
Sind alle Stecker richtig gesteckt bzw. verschraubt?	
Sind alle Abdeckungen für den Zwischenkreis geschlossen und eingerastet?	
Sind die Schirmauflagen korrekt und großflächig ausgeführt?	

Checkliste (2) zur Inbetriebnahme von Chassis-Leistungsteilen

Die folgende Checkliste ist zu beachten. Lesen Sie die Sicherheitshinweise in den Gerätehandbüchern, bevor die Arbeiten beginnen.

Tabelle 2- 2 Checkliste zur Inbetriebnahme Chassis

Tätigkeit	OK
Sind die Umgebungsbedingungen im zulässigen Bereich?	
Sind die Komponenten ordnungsgemäß in Schaltschränke eingebaut?	
Ist der vorgeschriebene Luftstrom zur Kühlung der Geräte sichergestellt?	
Ist ein Luftkurzschluss zwischen Luftein- und Luftaustritt bei den Chassis-Komponenten durch Einbaumaßnahmen verhindert worden?	

Tätigkeit	OK
Werden die Lüftungsfreiräume der Komponente eingehalten?	
Steckt die Speicherkarte ordnungsgemäß in der Control Unit?	
Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, aufgebaut und angeschlossen?	
Erfüllen die Temperaturüberwachungskreise die Vorgaben der sicheren elektrischen Trennung?	
Wurden die DRIVE-CLiQ-Topologie-Regeln beachtet?	
Wurden die netz- und motorseitigen Leistungsleitungen entsprechend den Umgebungs- und Verlegungsbedingungen dimensioniert und verlegt?	
Sind die maximal zulässigen Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Motor in Abhängigkeit der verwendeten Leitungen eingehalten?	
Ist die Erdung der Motoren direkt mit der Erdung der Motor Modules verbunden (kurzer Weg)?	
Sind die Motoren mit abgeschirmten Leistungsleitungen angeschlossen?	
Sind die Schirme der Leistungsleitungen möglichst nahe am Klemmkasten großflächig aufgelegt?	
Sind die Leistungsleitungen ordnungsgemäß mit dem vorgeschriebenen Drehmoment auf die Klemmen der Komponente aufgelegt?	
Sind alle übrigen Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen?	
Ist die Gesamtleistung der DC-Schiene ausreichend dimensioniert?	
Ist die Verschienenung / Verkabelung der DC-Verbindung zwischen der Einspeisung und den Motor Modules entsprechend der Belastung und den Einbaubedingungen ausreichend dimensioniert?	
Sind die Leitungen zwischen der Niederspannungsschaltanlage und dem Leistungsteil mit Netzsicherungen abgesichert worden? Leitungsschutz ¹⁾ ist zu berücksichtigen.	
Ist eine Zugentlastung der Leitungen gewährleistet?	
Bei externer Hilfseinspeisung: Sind die Leitungen der Hilfseinspeisung entsprechend dem Gerätehandbuch angeschlossen worden?	
Sind die Steuerleitungen entsprechend der gewünschten Schnittstellenkonfiguration angeschlossen und der Schirm aufgelegt?	
Sind die Digital- und Analogsignale mit getrennten Kabeln verlegt?	
Ist der Abstand zu den Leistungsleitungen beachtet worden?	
Ist der Schaltschrank ordnungsgemäß an den dafür vorgesehenen Stellen geerdet?	
Ist die Anschlussspannung der Lüfter in den Chassis-Komponenten an die jeweiligen Netzspannungen angepasst?	
Bei Betrieb an ungeerdeten Netzen: Ist der Verbindungsbügel zur Grundentstörung am Infeed Module oder am Power Module entfernt worden?	
Ist der Zeitraum bis zur Erstinbetriebnahme bzw. die Stillstandszeit der Leistungskomponente kleiner als 2 Jahre ²⁾ ?	
Wird der Antrieb von einer überlagerten Steuerung/Warte betrieben?	

¹⁾ Es wird empfohlen, kombinierte Sicherungen für den Leitungsschutz und für den Halbleiterschutz (VDE 636, Teil 10 und Teil 40 / EN 60269-4) einzusetzen. Die entsprechenden Sicherungen sind dem Katalog zu entnehmen.

²⁾ Wenn der Zeitraum des Stillstandes mehr als 2 Jahre beträgt, so muss eine Formierung der Zwischenkreiskondensatoren durchgeführt werden (Siehe Gerätehandbuch Kapitel "Wartung und Instandhaltung"). Anhand des Typenschildes kann das Herstellungsdatum ermittelt werden.

Checkliste (3) zur Inbetriebnahme von Blocksize-Power Modules

Die folgende Checkliste ist zu beachten. Lesen Sie die Sicherheitshinweise in den Gerätehandbüchern, bevor die Arbeiten beginnen.

Tabelle 2- 3 Checkliste zur Inbetriebnahme Blocksize

Prüfung	OK
Sind die Umgebungsbedingungen im zulässigen Bereich?	
Ist die Komponente ordnungsgemäß an den dafür vorgesehenen Befestigungspunkten montiert?	
Ist der vorgeschriebene Luftstrom zur Kühlung der Geräte sichergestellt?	
Werden die Lüftungsfreiräume der Komponente eingehalten?	
Steckt die Speicherkarte ordnungsgemäß in der Control Unit?	
Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, aufgebaut und angeschlossen?	
Erfüllen die Temperaturüberwachungskreise die Vorgaben der sicheren elektrischen Trennung?	
Wurden die netz- und motorseitigen Leistungsleitungen entsprechend den Umgebungs- und Verlegungsbedingungen dimensioniert und verlegt?	
Sind die maximal zulässigen Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Motor in Abhängigkeit der verwendeten Leitungen eingehalten?	
Sind die Leistungsleitungen ordnungsgemäß mit den vorgeschriebenen Drehmomenten auf die Klemmen der Komponente aufgelegt?	
Sind alle übrigen Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen?	
Sind die Verdrahtungsarbeiten vollständig abgeschlossen?	
Sind alle Stecker richtig gesteckt bzw. verschraubt?	
Sind die Schirmauflagen korrekt und großflächig ausgeführt?	

2.3 PROFIBUS-Komponenten

Für die Kommunikation über PROFIBUS sind folgende Komponenten erforderlich.

- Eine Kommunikationsbaugruppe für PG/PC-Verbindung über die PROFIBUS-Schnittstelle.
 - PROFIBUS-Anbindung an ein PG/PC, z. B. über USB-Anschluss (USB V2.0).
Aufbau: USB-Anschluss (USB V2.0) + Adapter mit 9-poliger SUB-D-Buchse zum Anschluss an PROFIBUS.
In Verwendung mit Treiber SIMATIC NET PC Software Edition 2008 + SP2
Artikelnummer: 6GK1571-1AA00
- Verbindungskabel
Verbindungskabel zwischen PROFIBUS-Adapter und PG/PC, wie z. B.
 - CP 5xxx-Kabel, Artikelnummer: 6ES7901-4BD00-0XA0
 - MPI-Kabel (SIMATIC S7), Artikelnummer: 6ES7901-0BF00-0AA0

Leitungslängen

Tabelle 2- 4 Zulässige PROFIBUS-Leitungslängen

Baudrate [Bit/s]	Max. Leitungslänge [m]
9,6 k bis 187,5 k	1000
500 k	400
1500 k	200
3000 bis 12000 k	100

2.4 PROFINET-Komponenten

Für die Kommunikation über PROFINET sind folgende Komponenten erforderlich:

- Eine Kommunikationsbaugruppe für PG/PC-Verbindung über die PROFINET-Schnittstelle.

Hinweis

Verwendbare Kabel bei Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER kann die Onboard-Ethernet-Schnittstelle der Control Unit mit einem Crossover-Kabel ab CAT5 verwendet werden.

Die PROFINET-Baugruppe CBE20 unterstützt alle Standard-Ethernet-Kabel und Crossover-Kabel ab CAT5/5e. Dabei ist das Crossover-Kabel zwingend bei einer Ethernet-Schnittstelle X127 erforderlich.

- Verbindungskabel
Verbindungskabel zwischen PROFINET-Schnittstelle und PG/PC, wie z. B.
 - Industrial Ethernet FC TP Standard Cable GP 2 · 2 (bis max. 100 m)
Standard-Busleitung mit starren Adern und Spezialaufbau für die Schnellmontage
 - Industrial Ethernet FC TP Flexible Cable GP 2 · 2 (bis max. 85 m)
 - Industrial Ethernet FC Trailing Cable GP 2 · 2 (bis max. 85 m)
 - Industrial Ethernet FC Trailing Cable 2 · 2 (bis max. 85 m)
 - Industrial Ethernet FC Marine Cable 2 · 2 (bis max. 85 m)
- Stecker
Stecker zwischen PROFINET-Schnittstelle und PG/PC, wie z. B.
 - Industrial Ethernet FC RJ45 Plug 145 für Control Unit

2.5 Systemregeln, Abtastzeiten und DRIVE-CLiQ-Verdrahtung

2.5.1 Übersicht zu Systemgrenzen und Systemauslastung

Die Anzahl und Art der geregelten Achsen, Einspeisungen und Terminal Module sowie der zusätzlich aktivierten Funktionen kann durch Konfiguration der Firmware skaliert werden.

Die im System vorhandenen Software- und Regelungsfunktionen werden mit unterschiedlichen Abtastzeiten (p0115, p0799, p4099) zyklisch abgearbeitet. Diese Abtastzeiten werden bei der Konfiguration des Antriebs automatisch vorgelegt (siehe Kapitel "Voreinstellung (Seite 45)"). Eine nachträgliche Anpassung durch den Anwender ist möglich.

Die Anzahl der regelbaren Antriebe, Einspeisungen und Terminal Module die mit der gewählten Control Unit betrieben werden können, ist von einigen Systemregeln, den eingestellten Abtastzeiten, der Regelungsart und den aktivierten Zusatzfunktionen abhängig.

Ferner gibt es noch Abhängigkeiten und Regeln zu den eingesetzten Komponenten und der gewählten DRIVE-CLiQ-Verdrahtung.

In den folgenden Unterkapiteln werden die bestehenden Regeln detaillierter beschrieben. Im Anschluss daran gibt es Hinweise zur Anzahl der regelbaren Antriebe und einige Beispieltopologien.

Mit Standardtakten sind folgende Standardmengengerüste lauffähig:

- 12 U/f-Steuerung - Achsen mit 500 μ s
- 6 Vektorachsen mit 500 μ s
- 6 Servoachsen mit 125 μ s
- 3 Vektorachsen mit 250 μ s
- 3 Servoachsen mit 62,5 μ s
- 1 Servoachse mit 31,25 μ s (Einachsmodul)

Hinweis

Sonderfall: Synchronreluktanzmotoren

Bei Synchronreluktanzmotoren können im geberlosen Verfahren mit Testsignal nur 2 Antriebsachsen + 1 Einspeisung bei 250 μ s betrieben werden.

Die Umstellung einer Achse von 125 μ s nach 62,5 μ s führt also in den meisten Fällen zum Verlust einer Achse. Diese Regel kann auch bei Taktmischung für eine grobe Abschätzung des Mengengerüsts verwendet werden.

Speziell bei anspruchsvollen Projektierungen, wie z. B. hohe Dynamik der Antriebe oder eine große Anzahl der Achsen bei zusätzlicher Nutzung von Sonderfunktionen, wird eine Prüfung mit dem Projektierungs-Tool SIZER empfohlen. Das Projektierungs-Tool SIZER errechnet die Realisierbarkeit des Projektes.

Letztendlich zeigt die Auslastungsanzeige in r9976 an, ob eine Topologie lauffähig ist. Ist die Auslastung größer als 100 %, so wird dies durch die Störung F01054 angezeigt. In diesem Fall muss auf eine oder mehrere Achsen verzichtet oder der Funktionsumfang reduziert werden.

2.5.2 Systemregeln

Insgesamt sind an einer Control Unit maximal 24 Antriebsobjekte (Drive Objects = DOs) zulässig.

Control Units

- Die Control Unit CU310-2 ist eine 1-Achs-Regelbaugruppe zum Betrieb der AC/AC-Power Modules der Bauformen Blocksize (PM240-2 bzw. PM340) und Chassis. Zusätzlich dazu können Terminal Modules, Sensor Modules und HUB-Modules angeschlossen werden.
- Die Control Unit CU320-2 ist eine Mehrachs-Regelbaugruppe zum Betrieb von Infeed Modules und Motor Modules der Bauformen Booksize, Chassis und Blocksize. Zusätzlich dazu können Terminal Modules, Sensor Modules und HUB-Modules angeschlossen werden.

Motor Modules/Regelungsarten

Für die Control Unit CU310-2 gilt:

- Die Control Unit CU310-2 ist eine 1-Achs-Regelbaugruppe (Servoregelung, Vektorregelung oder Vektorregelung U/f-Steuerung) zum Aufstecken auf ein Power Module PM240-2 bzw. PM340 oder zum Betrieb mit maximal einem AC/AC-Power Module der Bauform Chassis (über den DRIVE-CLiQ-Anschluss X100).

Für die Control Unit CU320-2 gilt:

- Die Control Unit CU320-2 ist eine Mehrachs-Regelbaugruppe zum Betrieb von Motor Modules der Bauformen Booksize, Chassis und Blocksize (PM240-2 und PM340 über CUA).
- Bei Mehrachs-Modulen zählt jede Achse einzeln (1 Double Motor Module = 2 Motor Modules).
- Es dürfen maximal 6 Antriebsobjekte in Servoregelung und HLA-Regelung gleichzeitig betrieben werden.

- Es dürfen maximal 12 Antriebsobjekte vom Typ VECTOR gleichzeitig vorhanden sein.
 - In der Vektorregelung können maximal 6 Antriebsobjekte gleichzeitig betrieben werden.
 - Mit U/f-Steuerung können maximal 12 Antriebsobjekte gleichzeitig betrieben werden.
- Mischbetrieb Regelungsarten:
Zulässig ist:
 - Der Mischbetrieb von Servoregelung und U/f-Steuerung.
 - Der Mischbetrieb von Vektorregelung und U/f-Steuerung.
 - Der Mischbetrieb von HLA- und Servoregelung.
 - Der Mischbetrieb von HLA- und Vektorregelung und U/f-Steuerung.Nicht zulässig ist:
 - Der Mischbetrieb von Servoregelung und Vektorregelung.
 - Der Mischbetrieb von HLA und Servoregelung und U/f-Steuerung.

Für die Parallelschaltung von Motor Modules gilt:

- Eine Parallelschaltung ist nur in der Bauform Chassis und nur in der Betriebsart Vektorregelung bzw. U/f-Steuerung erlaubt.
- Innerhalb einer Parallelschaltung sind maximal 4 Motor Modules erlaubt. Alle parallelgeschalteten Motor Modules müssen die gleiche Leistung haben.
- Für eine Parallelschaltung wird ein Antriebsobjekt angelegt.
- Es ist nur genau eine Parallelschaltung pro Control Unit erlaubt.

Line Modules

Für die Control Unit CU310-2 gilt:

- Ein Betrieb von Line Modules ist nicht zulässig

Für die Control Unit CU320-2 gilt:

- Es ist jeweils nur ein Antriebsobjekt der Typen Smart Line Module (SLM), Basic Line Module (BLM) und Active Line Module (ALM) zulässig.
- Der Mischbetrieb eines Active Line Module mit einem Smart Line Module (SLM) oder mit einem Basic Line Module (BLM) ist nicht zulässig.
- Der Mischbetrieb eines Antriebsobjekts vom Typ Smart Line Module (SLM) mit einem Antriebsobjekt vom Typ Basic Line Module (BLM) ist zulässig.
- Jedem aktiven Active Line Module (ALM) bzw. Smart Line Module (SLM) der Bauform Chassis muss ein aktives Voltage Sensing Module (VSM) zugeordnet sein. Eine Verletzung dieser Regel führt zur Störung F05061.
- Weitere 2 Voltage Sensing Modules können mit dem Funktionsmodul "Netz-Transformator" bei Active Line Modules (ALM) betrieben werden.

Für die Parallelschaltung von Line Modules gilt:

- Eine Parallelschaltung ist zulässig für Infeed Modules der Bauform Chassis und für Aktive Line Modules (ALM) der Leistungsklasse 120 kW in der Bauform Booksize.
- Maximal 4 Infeed Modules sind innerhalb einer Parallelschaltung erlaubt.
- In der Bauform Booksize sind maximal 2 Active Line Modules (ALM) der Leistungsklasse 120 kW in einer Parallelschaltung erlaubt.
- Der Betrieb von Infeed Modules unterschiedlicher Leistung ist innerhalb einer Parallelschaltung nicht erlaubt.
- Jedem aktiven Active Line Module (ALM) der Parallelschaltung muss ein aktives Voltage Sensing Module (VSM) zugeordnet sein. Eine Verletzung dieser Regel führt zu Alarm F05061.
- Bei Verwendung von Smart Line Modules (SLM) muss mindestens einem Smart Line Module (SLM) der Parallelschaltung ein aktives Voltage Sensing Module (VSM) zugeordnet sein. Eine Verletzung dieser Regel führt zur Störung F05061.

Terminal Modules

Control Unit CU320-2:

- In Summe sind insgesamt maximal 16 Antriebsobjekte der Typen TM15 Base, TM31, TM15, TM17, TM41, TM120 oder TM150 gleichzeitig betreibbar.
- Es ist (zusätzlich dazu) maximal ein Terminal Module F (TM54F) anschließbar.

Control Unit CU310-2:

- In Summe sind insgesamt maximal 8 Antriebsobjekte der Typen TM15 Base, TM31, TM15, TM17, TM41, TM120 oder TM150 gleichzeitig betreibbar.
- Von den Antriebsobjekten der Typen TM15, TM17 und TM41 dürfen jeweils maximal 3 gleichzeitig betrieben werden.
- Es ist (zusätzlich dazu) maximal ein Terminal Module F (TM54F) anschließbar.

DRIVE-CLiQ Hub Module

- Es dürfen maximal 8 Antriebsobjekte für DRIVE-CLiQ Hub Module (DMC20 oder DME20) gleichzeitig betrieben werden. Hier zählen DMC20/DME20 nicht doppelt.

2.5.3 Regeln zu den Abtastzeiten

2.5.3.1 Regeln zum Einstellen der Abtastzeiten

Es gelten folgende Regeln zum Einstellen der Abtastzeiten:

Allgemeine Regeln

- An der Control Unit sind maximal 2 Taktebenen möglich, bei denen die kleinsten Abtastzeiten nicht ganzzahlig miteinander teilbar sind. Alle eingestellten Abtastzeiten müssen ganzzahlige Vielfache der kleinsten Abtastzeit aus einer dieser beiden Taktebenen sein.

Beispiel 1:

- Kleinste Abtastzeit Taktebene 1: Active Line Module mit 250 µs
- Kleinste Abtastzeit Taktebene 2: 1 Antriebsobjekt VECTOR mit 455 µs (p0113 = 1,098 kHz)

Diese Einstellung ist zulässig.

Weitere Abtastzeiten müssen ganzzahlige Vielfache von 250 µs oder 455 µs sein.

Terminal Modules, Terminal Board, Control Unit

- Für die Digitaleingänge/-ausgänge dieser Komponenten kann als Abtastzeit (p0799, p4099, p0115) minimal 125 µs eingestellt werden.

Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten

- Die Stromreglerabtastzeiten der Antriebe und Einspeisungen müssen synchron zur eingestellten Pulsfrequenz des Leistungsteils sein (siehe auch p1800 im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch). Eine Erhöhung der Pulsfrequenz erfordert eine Verkleinerung der Abtastzeiten und bewirkt ein größeres Derating im Leistungsteil.

Line Modules

- Bei Active Line Modules (ALM) und Smart Line Modules (SLM) der Bauform Booksize kann nur eine Stromreglerabtastzeit von 125 µs oder 250 µs eingestellt werden.
- Bei Active Line Modules (ALM) und Smart Line Modules (SLM) der Bauform Chassis ist die zulässige Stromreglerabtastzeit vom jeweiligen Modul abhängig. Es ist entweder nur eine Stromreglerabtastzeit von 250 µs einstellbar oder aber eine Stromreglerabtastzeit von 400 µs oder 375 µs (375 µs bei p0092 = 1) auswählbar.
- Bei Basic Line Modules (BLM) kann nur eine Stromreglerabtastzeit von 2000 µs (Bauform Chassis) bzw. 250 µs (Bauform Booksize) eingestellt werden.

Motor Modules

- Bei Single Motor Modules der Bauform Booksize kann eine Stromreglerabtastzeit von minimal 31,25 µs eingestellt werden ($31,25 \mu s \leq p0115[0] \leq 500 \mu s$).
- Bei Double Motor Modules der Bauform Booksize kann eine Stromreglerabtastzeit von minimal 62,5 µs eingestellt werden ($62,5 \mu s \leq p0115[0] \leq 500 \mu s$).
- Bei Motor Modules der Bauform Chassis kann eine Stromreglerabtastzeit von minimal 125 µs eingestellt werden ($125 \mu s \leq p0115[0] \leq 500 \mu s$).
- Bei Motor Modules der Bauform Blocksize kann eine Stromreglerabtastzeit von 62,5 µs, 125 µs, 250 µs oder 500 µs eingestellt werden (nur Pulsfrequenzen im Raster von 2 kHz erlaubt).

Bei PM240-2 FS D-F beträgt die minimale Stromreglerabtastzeit 125 µs.

- Beim HLA-Modul kann eine Stromreglerabtastzeit von minimal 62,5 µs eingestellt werden ($62,5 \mu s \leq p0115[0] \leq 250 \mu s$).

Servoregelung/HLA-Regelung

- Bei Antrieben mit Servoregelung kann eine Stromreglerabtastzeit zwischen 31,25 µs und 250 µs eingestellt werden ($31,25 \mu s \leq p0115[0] \leq 250 \mu s$).
- Bei Antrieben mit HLA-Module kann eine Stromreglerabtastzeit zwischen 62,5 µs und 250 µs eingestellt werden ($62,5 \mu s \leq p0115[0] \leq 250 \mu s$).
- Die schnellste Abtastzeit eines Antriebsobjekts in Servoregelung bzw. HLA ergibt sich wie folgt:
 - $T_i = 31,25 \mu s$: Genau 1 Antriebsobjekt in Servoregelung
 - $T_i = 62,5 \mu s$: Max. 3 Antriebsobjekte in Servoregelung bzw. HLA
 - $T_i = 125 \mu s$: Max. 6 Antriebsobjekte in Servoregelung bzw. HLA

Vektorregelung/U/f-Steuerung

- Bei Antrieben mit Vektorregelung kann eine Stromreglerabtastzeit zwischen 125 µs und 500 µs eingestellt werden ($125 \mu s \leq p0115[0] \leq 500 \mu s$). Das gilt auch für den Betrieb mit U/f-Steuerung.
- Bei Vektorregelung und Vektorregelung U/f-Steuerung und dem Einsatz eines Sinusfilters ($p0230 > 0$) ist aufgrund der Auslegung des Sinusfilters eine Änderung der Stromreglerabtastzeit des betroffenen DOs nur in ganzzahligen Schritten des Voreinstellungswertes erlaubt.

- Die schnellste Abtastzeit eines Antriebsobjekts in Vektorregelung ergibt sich wie folgt:
 - $T_i = 250 \mu\text{s}$: Max. 3 Antriebsobjekte in Vektorregelung
 - $T_i = 375 \mu\text{s}$: Max. 4 Antriebsobjekte in Vektorregelung
 - $T_i = 400 \mu\text{s}$: Max. 5 Antriebsobjekte in Vektorregelung
 - $T_i = 500 \mu\text{s}$: Max. 6 Antriebsobjekte in Vektorregelung
-

Hinweis**Einschränkung der Achsenanzahl bei Chassis in Vektorregelung**

Bei aktiver Flankenmodulation/optimierten Pulsmustern und aktivem Wobbeln ist nur die halbe Achsenzahl erlaubt.

- Die schnellste Abtastzeit eines Antriebsobjekts in U/f-Steuerung ergibt sich wie folgt:
 - $T_i = 500 \mu\text{s}$: Max. 12 Antriebsobjekte in U/f-Steuerung
- Im Mischbetrieb Vektorregelung mit Vektorregelung U/f-Steuerung sind maximal 11 Achsen möglich (ALM, TB und TM zusätzlich möglich).

Safety Functions

- Für Servoachsen mit einem Stromreglerabtastzeit $T_{IReg} \leq 62,5 \mu\text{s}$ mit der Funktionalität "Safety sensorless" sind nur Single Motor Modules zulässig.

2.5.3.2 Regeln zum taktsynchronen Betrieb

Hinweis**Zeichenerklärung bei PROFIBUS**

T_{dp} = PROFIBUS-Takt (auch DP-Takt)

T_{mapc} = Master-Applikations-Zykluszeit

T_i = Input Time (dt. Istwertübernahmezeitpunkt)

T_o = Output Time (dt. Sollwertvorgabezeitpunkt)

Beim taktsynchronen Betrieb müssen folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Der PROFIBUS-Takt T_{dp} muss ein ganzzahliges Vielfaches von 250 μs sein.
- Der PROFIBUS-Takt T_{dp} muss ein ganzzahliges Vielfaches der Stromreglerabtastzeit sein.
- Die Zeitpunkte T_i (Istwertübernahmezeitpunkt) und T_o (Sollwertvorgabezeitpunkt) müssen ganzzahlige Vielfache von 125 μs sein.
- Die Zeitpunkte T_i und T_o müssen ganzzahlige Vielfache der Stromreglerabtastzeit sein.
- T_{mapc} ist ein ganzzahliges Vielfaches der Drehzahlreglerabtastzeit.
- T_i und T_o werden immer für einen PROFIBUS-Strang vorgegeben, so dass alle Antriebe einer Control Unit davon betroffen sind und mit der gleichen Einstellung arbeiten.
- Mit $p0092 = 1$ (Taktsynchroner Betrieb Vorbelegung/Überprüfung) werden die Reglertakte für den taktsynchronen PROFIdrive-Betrieb bei Erstinbetriebnahme voreingestellt.
 - Bei Servoregelung sind die Stromreglerabtastzeiten aus "Tabelle 2-9 Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten bei Servoregelung (Seite 60)" einstellbar.
 - Bei Vektorregelung sind die Stromreglerabtastzeiten aus "Tabelle 2-11 Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten bei Vektorregelung (Seite 61)" einstellbar.
- Die Einstellregeln für den Safety-Istwerterfassungstakt und Safety-Überwachungstakt sind einzuhalten (Details siehe SINAMICS S120 Funktionshandbuch Safety Integrated):
 - Der Überwachungstakt ($p9500$) muss ein ganzzahliges Vielfaches des Istwerterfassungstakts ($p9511$) sein. Bei $p9511 = 0$ wird als Istwerterfassungstakt der taktsynchrone PROFIBUS-Takt T_{dp} verwendet.
 - Istwerterfassungstakt $\geq 4 \cdot$ Stromreglerabtastzeit.
 - Der DP-Takt sollte mindestens 1 Stromreglerabtastzeit größer als die Summe von T_i und T_o sein.

Aus obigen Bedingungen folgt, dass für die Einstellung von T_i , T_o und T_{dp} das kleinste gemeinsame Vielfache der Stromreglerabtastzeit von allen am taktsynchronen PROFIBUS betriebenen Achsen und von 125 μs maßgebend ist.

Wenn ein taktsynchroner Betrieb aufgrund falscher Abtastzeiteinstellungen nicht möglich ist, wird eine entsprechende Meldung ausgegeben (A01223, A01224).

Takteinstellungen bei SINAMICS Link

SINAMICS Link erlaubt nur 3 Takteinstellungen:

Tabelle 2- 5 Einstellungen bei aktivierter Taktsynchronität

T_i [μs]	T_o [μs]	T_{dp} [μs]
500	500	500
500	1000	1000
1500	1500	1500

2.5.3.3 Voreinstellung der Abtastzeiten

Die Abtastzeiten der Funktionen werden bei der Konfiguration des Antriebs automatisch vorgelegt.

Diese Voreinstellungen richten sich nach der gewählten Betriebsart (Vektorregelung/-Servoregelung) und den aktivierten Funktionen.

Soll ein taktsynchroner Betrieb mit einer Steuerung möglich sein, muss der Parameter p0092 vor der automatischen Konfiguration auf "1" gesetzt werden, damit die Abtastzeiten entsprechend voreingestellt werden. Wenn ein taktsynchroner Betrieb aufgrund falscher Abtastzeiteinstellungen nicht möglich ist, wird eine entsprechende Meldung ausgegeben (A01223, A01224).

Erfordert die Anwendung eine Veränderung der voreingestellten Abtastzeiten, ist die Einstellung der Abtastzeiten durch die Parameter p0112, p0113 oder direkt über p0115, p0799, p4099 möglich.

Hinweis

Empfehlung

Die voreingestellten Abtastzeiten sollten nur von kundigen Experten geändert werden.

Die Stromreglerabtastzeiten (p0115[0]) werden wie folgt bei der Erstinbetriebnahme automatisch mit den Werten der Werkseinstellung voreingestellt:

Tabelle 2- 6 Werkseinstellungen

Bauform	Anzahl	p0112	p0115[0]	p1800
Active Infeed				
Booksize	1	2 (Low)	250 µs	-
Chassis				
400 V / ≤ 300 kW	1	2 (Low)	250 µs	-
690 V / ≤ 330 kW	1	2 (Low)	250 µs	-
Chassis				
400 V / > 300 kW	1	0 (Experte)	375 µs (p0092 = 1)	-
690 V / > 330 kW	1	1 (xLow)	400 µs (p0092 = 0)	-
Smart Infeed				
Booksize	1	2 (Low)	250 µs	-
Chassis				
400 V / ≤ 355 kW	1	2 (Low)	250 µs	-
690 V / ≤ 450 kW	1	2 (Low)	250 µs	-
Chassis				
400 V / > 355 kW	1	0 (Experte)	375 µs (p0092 = 1)	-
690 V / > 450 kW	1	1 (xLow)	400 µs (p0092 = 0)	-
Basic Infeed				
Booksize	1	4 (High)	250 µs	-
Chassis	1	2 (Low)	2000 µs	-

Bauform	Anzahl	p0112	p0115[0]	p1800
SERVO				
Booksize	1 ... 6	3 (Standard)	125 µs	4 kHz
Chassis	1 ... 6	1 (xLow)	250 µs	2 kHz
Blocksize	1 ... 5	3 (Standard)	125 µs	4 kHz
VECTOR				
Booksize	1 ... 3 nur n_reg	3 (Standard)	250 µs	4 kHz
Chassis 400 V / ≤ 250 kW	1 ... 6 nur U/f			2 kHz
Booksize	4 ... 6 nur n_reg	0 (Experte)	500 µs	4 kHz
Chassis 400 V / ≤ 250 kW	7 ... 12 nur f_reg			2 kHz
Chassis 400 V / > 250 kW 690 V	1 ... 4 nur n_reg 1 ... 5 nur U/f 5 ... 6 nur n_reg	0 (Experte) 1 (xLow) 0 (Experte)	375 µs (p0092 = 1) 400 µs (p0092 = 0) 500 µs (p0092 = 1)	1,333 kHz 1,25 kHz 1,0 kHz

Hinweis

Wenn an einer Control Unit ein Power Module Blocksize angeschlossen ist, werden die Abtastzeiten aller Vektor-Antriebe gemäß den Regeln für Power Modules Blocksize eingestellt (nur 250 µs oder 500 µs möglich).

2.5.3.4 Pulsfrequenz einstellen

Für die nachfolgend aufgeführten Funktionen werden die Abtastzeiten durch Auswahl in p0112 für die jeweilige Regelungskonfiguration in µs eingestellt und je nach Performance-Ansprüchen in p0115[0...6] übernommen:

- Stromregler (p0115[0])
- Drehzahlregler (p0115[1])
- Flussregler (p0115[2])
- Sollwertkanal (p0115[3])
- Lageregler (p0115[4])
- Positionierer (p0115[5])
- Technologieregler (p0115[6])

Die Performance-Stufen gehen von xLow bis xHigh. Detaillierte Angaben zur Abtastzeiteinstellung finden Sie im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch.

Pulsfrequenz mit dem Inbetriebnahme-Tool im Online-Betrieb einstellen

Die minimale Pulsfrequenz geben Sie in p0113 ein. Bei taktsynchronem Betrieb (p0092 = 1) können Sie den Parameter nur so einstellen, dass sich eine resultierende Stromreglerabtastzeit ganzzahlig zu 125 µs ergibt. Die gewünschte Pulsfrequenz kann nach der Inbetriebnahme (p0009 = p0010 = 0) in p1800 eingestellt werden.

Tabelle 2- 7 Pulsfrequenz bei taktsynchronem Betrieb

Regelungsart	p0115[0] Stromreglerabtastzeit / µs	p0113 Pulsfrequenz / kHz
Servoregelung	250	2
	125	4
Vektorregelung	500	1
	250	2

Die wirksame Pulsfrequenz (p1800) wird in Abhängigkeit von p0113 bei Verlassen der Inbetriebnahme (p0009 = p0010 = 0) passend vorgelegt und kann anschließend verändert werden.

2.5.3.5 Abtastzeiten einstellen

Falls Abtastzeiten benötigt werden, die nicht über p0112 > 1 einstellbar sind, können Sie im Expertenmodus die Abtastzeiten direkt über p0115 einstellen.

Wird p0115 online verändert, werden die Werte höherer Indizes automatisch angepasst.

Hinweis

Verändern Sie die Abtastzeiten nicht im Offline-Betrieb des Inbetriebnahme-Tools, da in diesem Fall bei Fehlparametrierung ein Download des Projekts abgebrochen wird.

Einstellungen vornehmen und überprüfen

1. Aktivieren Sie in der Expertenliste der Control Unit die Antriebsbasis-Konfiguration mit p0009 = 3.
2. Aktivieren Sie in der Expertenliste des Antriebsobjekts den Expertenmodus mit p0112 = 0.
3. Legen Sie für das Antriebsobjekt die Stromreglerabtastzeit folgendermaßen fest:
p0115[0] = Stromreglerabtastzeit.
Verwenden Sie für die Stromreglerabtastzeit ausschließlich Werte aus "Tabelle 2-9 Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten bei Servoregelung (Seite 60)" und "Tabelle 2-11 Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten bei Vektorregelung (Seite 61)".

4. Schließen Sie in der Expertenliste der Control Unit die Takteinstellung ab mit p0009 = 0.
Anschließend erfolgt ein Hochlauf. Dabei werden Drehzahlreglerabtastzeit und Flussreglertakt automatisch angepasst. Sie bleiben also ein ganzzahliges Vielfaches der Stromreglerabtastzeit.
5. Kontrollieren Sie anschließend die Maximalgeschwindigkeit p1082, die eingestellte Pulsfrequenz p1800 und starten Sie eine automatische Berechnung der Reglerdaten (p0340 = 4).

2.5.3.6 Übersicht wichtiger Parameter

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0009 Geräteinbetriebnahme Parameterfilter
- p0092 Taktsynchroner Betrieb Vorbelegung/Überprüfung
- p0097 Auswahl Antriebsobjekte Typ
- r0110[0...2] Basisabtastzeiten
- p0112 Abtastzeiten Voreinstellung p0115
- p0113 Pulsfrequenz minimal Auswahl
- r0114[0...9] Pulsfrequenz minimal empfohlen
- p0115[0...6] Abtastzeiten für interne Regelkreise
- r0116[0...1] Antriebsobjekttakt empfohlen
- p0118 Stromregler Rechentotzeit
- p0340[0...n] Automatische Berechnung Motor-/Regelungsparameter
- p0799[0...2] CU Ein-/Ausgänge Abtastzeit
- p1082[0...n] Maximalgeschwindigkeit
- p1800[0...n] Pulsfrequenz Sollwert
- p4099 Ein-/Ausgänge Abtastzeit
- r9780 SI Überwachungstakt (Control Unit)
- r9880 SI Überwachungstakt (Motor Module)
- r9976[0...7] Auslastung System

2.5.4 Regeln zum Verdrahten mit DRIVE-CLiQ

Für die Verdrahtung von Komponenten mit DRIVE-CLiQ gibt es Regeln. Es wird unterschieden zwischen verbindlichen DRIVE-CLiQ-Regeln, die unbedingt eingehalten werden müssen, und empfohlenen Regeln, die eingehalten werden sollten, damit die offline im Inbetriebnahme-Tool erstellte Topologie nicht mehr geändert werden muss.

Die maximale Anzahl der DRIVE-CLiQ-Komponenten und die mögliche Art ihrer Verdrahtung sind von folgenden Faktoren abhängig:

- den verbindlichen DRIVE-CLiQ-Verdrahtungsregeln
- der Anzahl und Art der aktivierten Antriebe und Funktionen auf der jeweiligen Control Unit
- der Rechenleistung der jeweiligen Control Unit
- den eingestellten Verarbeitungs- und Kommunikationstakten

Neben den verbindlichen Verdrahtungsregeln und einigen zusätzlichen Empfehlungen werden im Anschluss einige Beispiel-Topologien für DRIVE-CLiQ-Verdrahtungen angegeben.

Gegenüber diesen Beispielen können Komponenten entfernt, gegen andere ausgetauscht oder ergänzt werden. Sofern Komponenten gegen einen anderen Typ ausgetauscht oder zusätzliche Komponenten hinzugefügt werden, sollte diese Topologie mit dem Projektierungs-Tool SIZER überprüft werden.

Wenn die reale Topologie nicht der Topologie entspricht, die Sie im Inbetriebnahme-Tool offline angelegt haben, muss die Offline-Topologie vor dem Download angepasst werden.

2.5.4.1 Verbindliche DRIVE-CLiQ-Verschaltungsregeln

Die folgenden allgemeinen DRIVE-CLiQ-Regeln sind für die sichere Funktion des Antriebs verbindlich einzuhalten:

- In einer DRIVE-CLiQ-Topologie ist nur genau eine Control Unit in der Rolle des DRIVE-CLiQ-Masters erlaubt.
- An einem DRIVE-CLiQ-Strang sind ausgehend von einem Port der Control Unit maximal 14 DRIVE-CLiQ-Teilnehmer zulässig.

Hinweis

Ein Double Motor Module, ein DMC20, ein DME20, ein TM54F und ein CUA32 entsprechen jeweils 2 DRIVE-CLiQ-Teilnehmern. Dies gilt auch für Double Motor Modules, an denen nur ein Antrieb konfiguriert ist.

- Ringverdrahtungen und Doppelverdrahtungen von Komponenten sind nicht zugelassen.
- Antriebs-Topologien mit (vom Typ und der Firmware-Version der Control Unit) nicht unterstützten DRIVE-CLiQ-Komponenten sind nicht zugelassen.

- Die Abtastzeiten (p0115[0] und p4099) aller Komponenten, die an einem DRIVE-CLiQ-Strang angeschlossen sind, müssen unter sich ganzzahlig teilbar sein beziehungsweise alle für die Komponenten eingestellten Abtastzeiten müssen ein ganzzahliges Vielfaches eines gemeinsamen "Basistaktes" sein.
 - Beispiel 1: An einem DRIVE-CLiQ-Strang können ein Line Module mit 250 µs und Motor Module mit 125 µs gemeinsam betrieben werden ("Basistakt": 125 µs)
 - Beispiel 2: An einem DRIVE-CLiQ-Strang können ein Line Module mit 250 µs und ein Motor Module mit 375 µs gemeinsam betrieben werden ("Basistakt": 125 µs)

Wenn an einem Antriebsobjekt die Stromreglerabtastzeit T_i in eine Abtastzeit geändert werden muss, die nicht zu den Abtastzeiten der anderen Antriebsobjekte am DRIVE-CLiQ-Strang passt, gibt es folgende Lösungsmöglichkeiten:

- Stecken Sie das geänderte Antriebsobjekt an einen separaten DRIVE-CLiQ-Strang. Beachten Sie dabei, dass an einer Control Unit insgesamt 2 Taktebenen zugelassen sind.
 - Ändern Sie die Stromreglerabtastzeiten bzw. die Abtastzeiten der Ein-/Ausgänge der anderen Antriebsobjekte ebenfalls so, dass sie wieder zu der geänderten Abtastzeit passen.
- Bei der Control Unit CU310-2 erfolgt die Verbindung zu den AC/AC-Power Modules in der Bauform Chassis über den DRIVE-CLiQ-Anschluss X100.
 - Das TM54F darf nicht gemeinsam mit Line Modules oder Motor Modules an einem DRIVE-CLiQ-Strang betrieben werden.

Regeln und Hinweise zur Vermeidung von Überlastungen

Generell muss die Überlastung eines DRIVE-CLiQ-Strangs und der daran angeschlossenen Komponenten durch zu viele Komponenten bei kleinen Abtastzeiten vermieden werden. Dazu gibt es folgende Regeln und Hinweise:

- An einem DRIVE-CLiQ-Strang mit Komponenten mit einer Abtastzeit von $T_i = 31,25 \mu s$ dürfen nur Komponenten angeschlossen werden, die für diese Abtastzeit zugelassen sind. Folgende Komponenten sind erlaubt:
 - Single Motor Modules der Bauform Booksize
 - Sensor Modules SMC20, SMI20, SMI24, SME20, SME25, SME120 und SME125
 - Hochfrequenz-Dämpfungsmodule (HF-Dämpfungsmodule)
 - Für weitere Komponenten sind zusätzliche DRIVE-CLiQ-Stränge zu nutzen.
- Bei den Stromreglerabtastzeiten 31,25 µs und 62,5 µs ist es erforderlich, die Achsen auf die DRIVE-CLiQ-Verbindungen wie folgt zu verteilen:
 - DRIVE-CLiQ-Buchse X100: Infeed, Achse 2, 4, 6, ...
 - DRIVE-CLiQ-Buchse X101: Achse 1, 3, 5, ...
- Bei Vektor-U/f-Steuerung dürfen nur an einem DRIVE-CLiQ-Strang der Control Unit mehr als 4 Motormodule angeschlossen werden.
- Ein Filter-Modul bei Stromreglerabtastzeit 31,25 µs soll direkt an eine DRIVE-CLiQ-Buchse der Control Unit angeschlossen werden.

- Es dürfen maximal 4 Motor Modules mit Safety Extended Functions an einem DRIVE-CLiQ-Strang betrieben werden (für Stromreglerabtastzeit $T_{Reg} = 125 \mu s$ auf allen Achsen). An diesem DRIVE-CLiQ-Strang dürfen außer Line Module und Sensor Modules keine weiteren DRIVE-CLiQ-Komponenten betrieben werden.

Ausnahme: Bei SINAMICS S120M dürfen maximal 6 S120M mit Safety Extended Functions an einem DRIVE-CLiQ-Strang betrieben werden.

Für den CU-Link und die Control Units CX32 und NX10/NX15 gilt:

- In einer Topologie mit CU-Link ist die SINUMERIK-NCU DRIVE-CLiQ Master für die NX beziehungsweise die SIMOTION D4xx Master für die CX32.
- Die Control Units CX32 beziehungsweise NX10/NX15 sind Master für die unterlagerten Komponenten.
- Der Anschluss an die Control Unit ergibt sich aus der PROFIBUS-Adresse der CX/NX (10 → X100, 11 → X101, 12 → X102, 13 → X103, 14 → X104, 15 → X105).
- Kombinationen von SIMOTION-Master-Control Units und SINUMERIK-Slave-Control Units sind nicht zulässig.
- Kombinationen von SINUMERIK-Master-Control Units und SIMOTION-Slave-Control Units sind nicht zulässig.

2.5.4.2 Empfohlene Verschaltungsregeln

Für die DRIVE-CLiQ-Verdrahtung sollten auch die nachfolgenden empfohlenen Regeln eingehalten werden:

Allgemein

- Für alle DRIVE-CLiQ-Komponenten mit Ausnahme der Control Unit gilt: Die DRIVE-CLiQ-Buchsen Xx00 sind DRIVE-CLiQ-Eingänge (Uplink), die anderen DRIVE-CLiQ-Buchsen sind Ausgänge (Downlink).
 - Die DRIVE-CLiQ-Leitung von der Control Unit soll an die DRIVE-CLiQ-Buchse X200 des ersten Leistungsteils Booksize bzw. X400 des ersten Leistungsteils Chassis angeschlossen werden.
 - Die DRIVE-CLiQ-Verbindungen zwischen den Leistungsteilen sollen jeweils von den DRIVE-CLiQ-Buchsen X201 zu X200 bzw. X401 zu X400 der Folgekomponente angeschlossen werden.

Line Modules

- Ein einzelnes Line Module soll direkt an der Control Unit angeschlossen werden (empfohlene DRIVE-CLiQ-Buchse: X100).
 - Bei mehreren Line Modules soll in Linie verdrahtet werden.

Motor Modules

- An einem DRIVE-CLiQ-Strang der Control Unit sollen (auch bei Vektor-U/f-Steuerung) nicht mehr als 6 Motor Modules angeschlossen werden.
- In Vektorregelung sollen Motor Modules direkt an der Control Unit angeschlossen werden.
 - Ist die DRIVE-CLiQ-Buchse X100 bereits durch ein Line Module belegt, soll die DRIVE-CLiQ-Buchse X101 verwendet werden.
 - Bei mehreren Motor Modules soll in Linie verdrahtet werden.
- In Servoregelung sollen Motor Modules gemeinsam mit dem Line Module an einen DRIVE-CLiQ-Strang angeschlossen werden.
 - Bei mehreren Motor Modules soll in Linie verdrahtet werden.
 - Ist bereits ein Line Module vorhanden, soll das erste Motor Module an die Buchse X201 des Line Modules angeschlossen werden.
 - Ist kein Line Module vorhanden, soll das erste Motor Module direkt an der Control Unit angeschlossen werden (empfohlene DRIVE-CLiQ Buchse: X100).
- Ist es (zum Beispiel aufgrund der vorgegebenen Stromreglerabtastzeiten) erforderlich, die Motor Modules auf zwei DRIVE-CLiQ-Stränge zu verteilen, soll die nächst höhere DRIVE-CLiQ Buchse der Control Unit verwendet werden.
Beispiel Vektorregelung mit Bauform Chassis:
 - Active Line Module Stromreglerabtastzeit 400 µs: X100
 - Motor Modules Stromreglerabtastzeit 250 µs: X101
 - Motor Modules Stromreglerabtastzeit 400 µs: X102
- An freien DRIVE-CLiQ-Buchsen innerhalb eines DRIVE-CLiQ-Stranges (mit in Linie verdrahteten Motor Modules) soll immer nur ein Endteilnehmer angeschlossen werden, z. B. ein Sensor Module oder ein Terminal Module, ohne Weiterleitung an zusätzliche Komponenten.
- Bei Mischbetrieb der Betriebsarten Servoregelung und Vektor-U/f-Steuerung sollten getrennte DRIVE-CLiQ-Stränge für die Motor Modules verwendet werden.
- Ein Power Module mit dem CUA31/CUA32 sollte in der Mitte bzw. am Ende des DRIVE-CLiQ-Stranges angeschlossen werden.

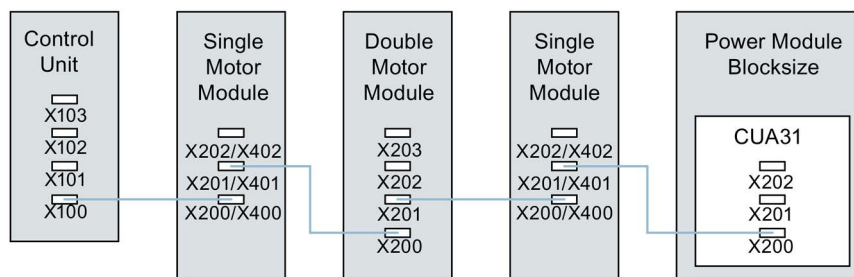


Bild 2-2 Beispiel DRIVE-CLiQ-Strang

Geber, Sensor Modules

- Der Motorgeber bzw. das Sensor Module soll an das zugehörige Motor Module angeschlossen werden.

Anschluss Motorgeber über DRIVE-CLiQ:

- Single Motor Module Booksize an Klemme X202
- Double Motor Module Booksize Motor X1 an Klemme X202 und Motor X2 an Klemme X203
- Single Motor Module Chassis an Klemme X402
- Power Module Blocksize mit CUA31: Geber an Klemme X202
- Power Module Blocksize mit CU310-2: Geber an Klemme X100 oder an Klemme X501 eines Terminal Modules
- Power Module Chassis an Klemmen X402
- Sofern möglich, sollen Sensor Modules von direkten Messsystemen an freie DRIVE-CLiQ-Buchsen der Control Unit angeschlossen werden und nicht an den DRIVE-CLiQ-Strang der Motor Modules.

Hinweis

Bei Sternverdrahtung der Motor Modules gilt diese Einschränkung nicht.

Voltage Sensing Modules

- Bei Nutzung für die Einspeiseregulation soll das Voltage Sensing Module (VSM) an die DRIVE-CLiQ-Buchse X202 (Bauform Booksize) oder X402 (Bauform Chassis) des zugehörigen Line Modules angeschlossen werden.

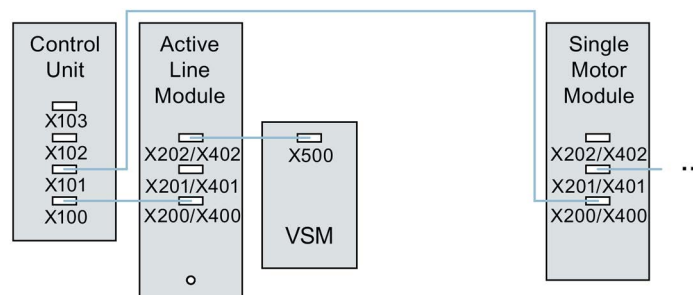


Bild 2-3 Beispiel-Topologie mit VSM bei Booksize- und Chassis-Komponenten

Terminal Modules

- Terminal Modules sollen an der DRIVE-CLiQ-Buchse X103 der Control Unit in Linie angeschlossen werden.
- Sofern möglich, sollen Terminal Modules an freie DRIVE-CLiQ-Buchsen der Control Unit angeschlossen werden und nicht an den DRIVE-CLiQ-Strang der Motor Modules.

Hinweis

Bei Sternverdrahtung der Motor Modules gilt diese Einschränkung nicht.

2.5.4.3 Regeln für die automatische Konfiguration

Bei der "Automatischen Konfiguration" (Auto-IBN) legt die Software der Control Unit für die angeschlossenen Line Modules, Motor Modules und Terminal Modules Antriebsobjekte an. Für die Motor Modules wird dabei die Regelungsart über den Parameter p0097 eingestellt.

Zusätzlich dazu unterstützen die folgenden DRIVE-CLiQ-Verdrahtungen die automatische Zuordnung von Komponenten zu den Antriebsobjekten.

- Ein Geber, der direkt oder über ein Sensor Module an einem Motor Module angeschlossen ist, wird diesem Antriebsobjekt als Motorgeber (Geber 1) zugeordnet.
- Ist zusätzlich zum Motorgeber ein zweiter Geber an einem Motor Module angeschlossen, wird er dem Antrieb als Geber 2 zugeordnet. Der an Klemme X202 bzw. X402 angeschlossene Geber wird dann Motorgeber (Geber 1).
- Ist an das Motor Module ein TM120 oder TM150 angeschlossen, werden die Temperaturkanäle der TM mit der Motortemperaturüberwachung des Antriebs verbunden. Der Motorgeber darf in diesem Fall auch an der TM120 oder TM150 angeschlossen sein.
- Ist an ein Line Module ein Voltage Sensing Module (VSM) angeschlossen, wird es dem Antriebsobjekt der Einspeisung zugeordnet.

Empfohlener Anschluss:

- Booksize an Klemme X202
- Chassis an Klemme X402
- Ist an ein Motor Module ein Voltage Sensing Module (VSM) angeschlossen, wird es dem Antriebsobjekt zugeordnet.

Hinweis

Sind am Motor Module zwei VSM angeschlossen, wird das erste (p0151[0]) der Netzspannungsmessung (siehe p3801) und das zweite der Motorspannungsmessung zugeordnet (siehe p1200).

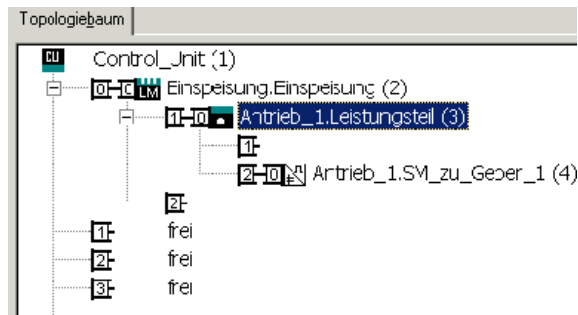
2.5.4.4 Ändern der Offline-Topologie im Inbetriebnahme-Tool STARTER

Die Geräte-Topologie kann im Inbetriebnahme-Tool STARTER durch Verschieben der Komponenten im Topologiebaum geändert werden (Drag&Drop).

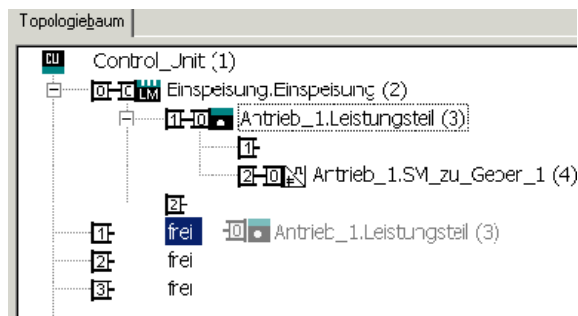


Beispiel: Ändern der DRIVE-CLiQ-Topologie

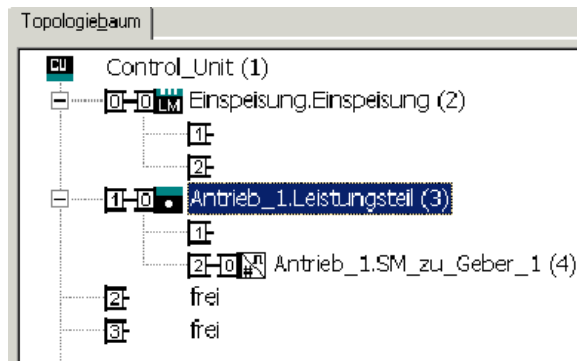
1. Markieren Sie die DRIVE-CLiQ-Komponente.



2. Ziehen Sie die Komponente mit gedrückter Maustaste zur gewünschten DRIVE-CLiQ-Schnittstelle und lassen Sie dort die Maustaste los.



Die Topologie im Inbetriebnahme-Tool STARTER ist geändert.



2.5.4.5 Modulares Maschinenkonzept: Offline-Korrektur der Solltopologie

Die Topologie basiert auf einem modularen Maschinenkonzept. Das Maschinenkonzept wird offline im Inbetriebnahme-Tool STARTER in der maximalen Ausprägung als Solltopologie erstellt.

Die maximale Ausprägung ist der Maximalausbau eines bestimmten Maschinentyps. In der maximalen Ausprägung sind alle Maschinenkomponenten, die zum Einsatz kommen können, in der Solltopologie vorkonfiguriert.

Komponenten deaktivieren/Umgang mit nicht vorhandenen Komponenten

In einer geringeren Ausbaustufe der Maschine müssen Sie nicht verwendete Antriebsobjekte und Geber in der STARTER-Topologie markieren. Dazu setzen Sie für die entsprechenden Antriebsobjekte und Geber die Parameter p0105 bzw. p0145 = 2 (Komponente deaktivieren und nicht vorhanden). Die in einem offline erzeugten Projekt auf den Wert "2" gesetzte Komponente darf in der Isttopologie von Anfang an nie gesteckt sein.

Die Teiltopologie ist auch einsetzbar, um eine Maschine nach Ausfall einer Komponente weiterlaufen zu lassen, bis das Ersatzteil lieferbar ist. Dazu darf allerdings von diesem Antriebsobjekt keine BICO-Quelle auf andere Antriebsobjekte verschaltet sein.

Beispiel einer Teiltopologie

Ausgangspunkt ist eine im Inbetriebnahme-Tool STARTER offline erstellte Maschine. Bei dieser Maschine wurde der "Antrieb 1" nicht realisiert.

1. Das Antriebsobjekt "Antrieb 1" entfernen Sie "offline" über p0105 = 2 aus der Solltopologie.
2. Die DRIVE-CLiQ-Leitung stecken Sie von der Control Unit direkt zum "Antrieb 2" um.

3. Übertragen Sie das Projekt mit "Laden ins Antriebsgerät".

4. Führen Sie ein "RAM nach ROM kopieren" durch.

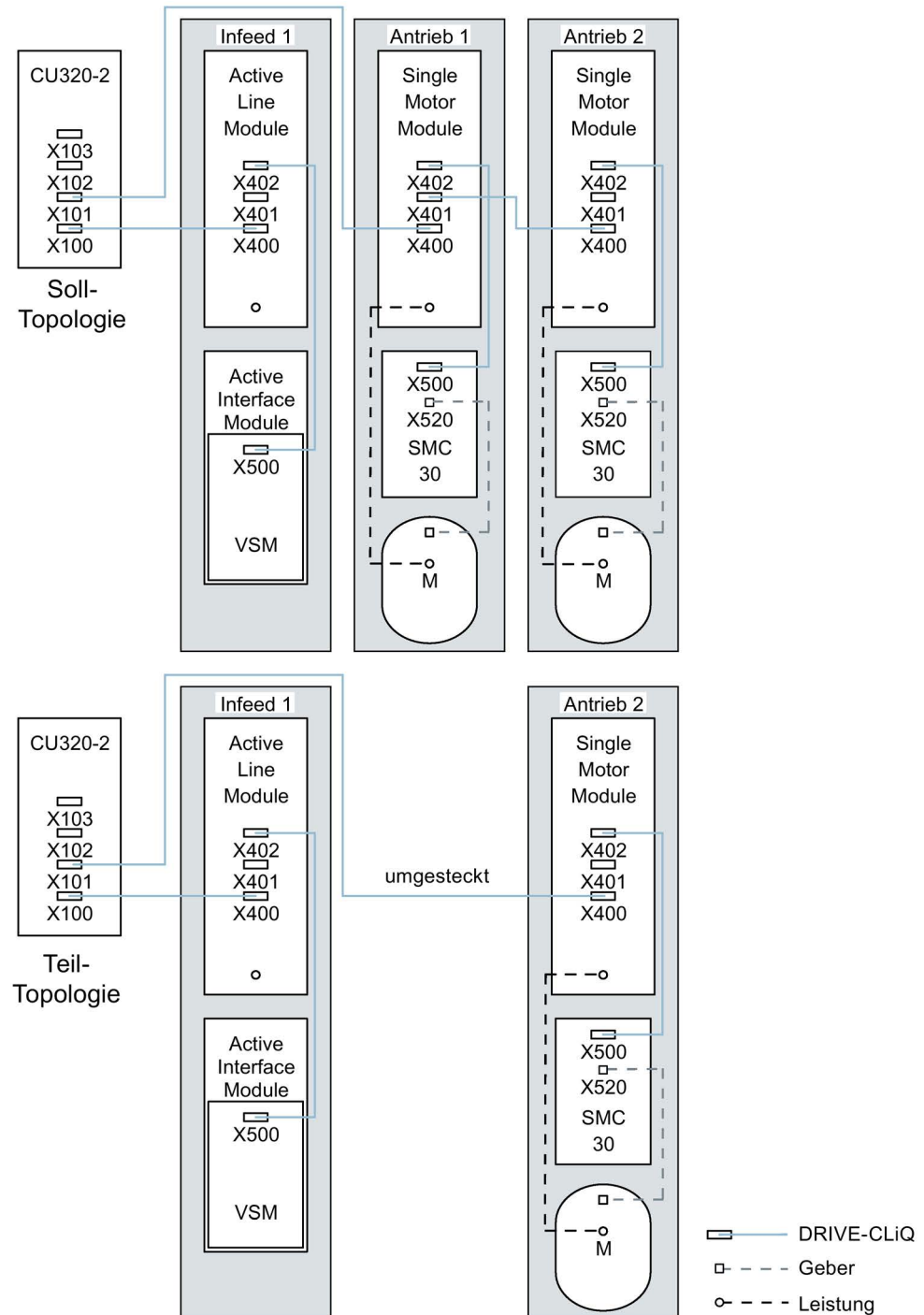


Bild 2-4 Beispiel einer Teiltopologie

Hinweis

Fehlerhafte SI-Status-Anzeige

Wird ein Antrieb eines für Safety Integrated gruppierten Verbands über p0105 deaktiviert, wird der Parameter r9774 nicht richtig ausgegeben. Die Signale eines deaktivierten Antriebs werden nicht mehr aktualisiert.

Komponenten aktivieren/deaktivieren

Auf dieselbe Weise sind in der Expertenliste Antriebsobjekte mit dem Parameter p0105 und Geber mit p0145[0...n] aktivierbar/deaktivierbar. Wenn eine Komponente zeitweise nicht benötigt wird, dann ändern Sie bei der Komponente die Parameter p0105 oder p0145 von "1" auf "0". Die deaktivierten Komponenten bleiben gesteckt, sind aber deaktiviert. Von deaktivierten Komponenten werden keine Fehler angezeigt.

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0105 Antriebsobjekt aktivieren/deaktivieren
- r0106 Antriebsobjekt aktiv/inaktiv
- p0125[0...n] Leistungsteilkomponente aktivieren/deaktivieren
- r0126[0...n] Leistungsteilkomponente aktiv/inaktiv
- p0145[0...n] Geberschnittstelle aktivieren/deaktivieren
- r0146[0...n] Geberschnittstelle aktiv/inaktiv
- p9495 BICO Verhalten bei deaktivierten Antriebsobjekten
- p9496 BICO Verhalten beim Aktivieren von Antriebsobjekten
- p9498[0...29] BICO BI/CI-Parameter zu deaktivierten Antriebsobjekten
- p9499[0...29] BICO BO/CO-Parameter zu deaktivierten Antriebsobjekten
- r9774.0...31 CO/BO: SI Status (Gruppe STO)

2.5.5 Hinweise zur Anzahl regelbarer Antriebe

2.5.5.1 Anzahl der Antriebe abhängig von Regelungsart und Taktzeiten

Die Anzahl der Achsen, die mit einer Control Unit betrieben werden können, ist von den Taktzeiten und der Regelungsart abhängig. Nachfolgend werden die Anzahl der nutzbaren Achsen und die entsprechenden Taktzeiten für jede Regelungsart aufgelistet. Die übrigen verfügbaren Restrechenzeiten sind für Optionen (z. B. DCC) verwendbar.

Taktzeiten bei Servoregelung und HLA

Die folgende Tabelle ist eine Aufstellung der Anzahl der Achsen, die mit einer Control Unit in Servoregelung und HLA betrieben werden können. Die Anzahl der Achsen ist auch von den Taktzeiten der Regler abhängig:

Tabelle 2- 8 Abtastzeiteinstellung bei Servoregelung

Taktzeiten [µs]		Anzahl		Motor/dir. Messsysteme	TM ¹⁾ /TB
Stromregler	Drehzahlregler	Achsen	Einspeisung		
125	125	6	1 [250 µs]	6 / 6	3 [2000 µs]
62,5	62,5	3	1 [250 µs]	3 / 3	3 [2000 µs]
31,25 ²⁾	31,25 ²⁾	1	1 [250 µs]	1 / 1	3 [2000 µs]

- ¹⁾ Gilt für TM31 oder TM15IO; bei TM54F, TM41, TM15, TM17, TM120, TM150 sind abhängig von der eingestellten Abtastzeit Einschränkungen möglich.
- ²⁾ In der Taktebene 31,25 µs können Sie zusätzlich folgende Objekte einrichten:
Sensor Module External (SME) und das SMC20 mit aktueller Firm- und Hardware unterstützt. Diese sind erkennbar an der Artikel-Endnummer ... 3.
In dieser Taktebene ist keine zusätzliche Achse betreibbar.

Einstellbare Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten bei Servoregelung

Die abhängig von der gewählten Stromreglerabtastzeit einstellbaren Pulsfrequenzen werden in r0114 angezeigt. Wegen der integrierenden Strommessung sind Pulsfrequenzen zu bevorzugen, die ein ganzzahliges Vielfaches der halben Stromreglerabtastfrequenz sind. Andernfalls wird der Strom nicht synchron zur Pulsfrequenz gemessen und es entsteht ein unruhiger Stromistwert. Dieser führt zu Unruhe in den Regelkreisen und höheren Verlusten im Motor (wie z. B. Pulsfrequenz 5,333 kHz und Stromreglerabtastzeit 62,5 µs).

Die empfohlenen Einstellungen sind in der Tabelle mit **XX** markiert; alle anderen möglichen Einstellungen mit X.

Tabelle 2- 9 Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten bei Servoregelung

Pulsfrequenz [kHz]	Stromreglerabtastzeit [µs]										
	250,0	187,5	150,0	125,0	100,0	93,75	75,0	62,5	50,0	37,5	31,25
16,0	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	XX
13,333	-	-	X	-	-	-	X	-	-	XX	-
12,0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,666	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X
10,0	-	-	-	-	X	-	-	-	XX	-	-
8,888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
8,0	X	-	-	X	-	-	-	XX	-	-	X
6,666	-	-	X	-	-	-	XX	-	X	X	-
6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
5,333	-	X	-	-	-	XX	-	X	-	X	-
5,0	-	-	-	-	XX	-	-	-	X	-	-
4,444	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
4,0	X	-	-	XX	-	-	-	X	-	-	-
3,555	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
3,333	-	-	XX	-	X	-	X	-	-	-	-
3,2	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2,666	-	XX	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2,5	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2,222	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
2,133	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
2,0	XX	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
1,777	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,666	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1,6	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
1,333	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-

Hinweis**Taktmischung**

Ausführliche Informationen zur Taktmischung bei Servoregelung finden Sie im Kapitel "Taktmischung bei Servo- und Vektorregelung (Seite 65)".

Taktzeiten bei Vektorregelung

Die folgende Tabelle ist eine Aufstellung der Anzahl der Achsen, die mit einer Control Unit in der Vektorregelung betrieben werden können. Die Anzahl der Achsen ist auch von den Taktzeiten der Regler abhängig:

Tabelle 2- 10 Abtastzeiteinstellung bei Vektorregelung

Taktzeiten [µs]		Anzahl		Motor/dir. Messsysteme	TM ¹⁾ /TB
Stromregler	Drehzahlregler	Achsen	Einspeisung ²⁾		
500 µs	2000 µs	6	1 [250 µs]	6 / 6	3 [2000 µs]
400 ³⁾ µs	1600 µs	5	1 [250 µs]	5 / 5	3 [2000 µs]
250 µs	1000 µs	3	1 [250 µs]	3 / 3	3 [2000 µs]

1) Gilt für TM31 oder TM15IO; bei TM54F, TM41, TM15, TM17, TM120, TM150 sind abhängig von der eingestellten Abtastzeit Einschränkungen möglich.

2) Bei Leistungsteilen der Bauform Chassis ist der Takt der Einspeisung abhängig von der Modul-Leistung und kann 400 µs, 375 µs oder 250 µs betragen.

3) Diese Einstellung führt zu reduzierten Restrechenzeiten.

Einstellbare Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten bei Vektorregelung

Die abhängig von der gewählten Stromreglerabtastzeit einstellbaren Pulsfrequenzen werden in r0114 angezeigt.

Es sind maximal 2 Taktebenen mischbar.

Hinweis

Taktmischung

Ausführliche Informationen zur Taktmischung bei Servoregelung finden Sie im Kapitel "Taktmischung bei Servo- und Vektorregelung (Seite 65)".

Tabelle 2- 11 Pulsfrequenzen und Stromreglerabtastzeiten bei Vektorregelung

Pulsfrequenz [kHz]	Stromreglerabtastzeit [µs]											
	500,0	375,0	312,5	250,0	218,75	200,0	187,5	175,0	156,25	150,0	137,5	125,0
16,0	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X
15,0	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
14,545	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
14,0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13,714	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
13,333	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
12,8	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
12,0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
11,428	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
10,666	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-

Pulsfrequenz [kHz]	Stromreglerabtastzeit [µs]											
	500,0	375,0	312,5	250,0	218,75	200,0	187,5	175,0	156,25	150,0	137,5	125,0
10,0	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
9,6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9,142	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
8,0	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
7,272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
6,666	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
6,4	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
6,0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,714	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
5,333	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
5,0	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
4,571	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
4,0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
3,636	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
3,333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
3,2	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2,857	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
2,666	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
2,5	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2,285	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2,0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1,6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,333	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Hinweis**Einschränkung für Bauform Chassis**

Wenn gleichzeitig Flankenmodulation mit p1802 ≥ 7 und Wobbeln mit p1810.2 = 1 aktiviert werden, wird das Mengengerüst für die Vektorregelung halbiert. Dann sind maximal 3 Achsen bei 500 µs, 2 Achsen bei 400 µs oder 1 Achse bei 250 µs Stromreglerabtastzeit zulässig.

Taktzeiten bei U/f-Steuerung

Die folgende Tabelle ist eine Aufstellung der Anzahl der Achsen, die mit einer Control Unit in U/f-Steuerung betrieben werden können. Die Anzahl der Achsen ist von der Stromreglerabtastzeit abhängig:

Tabelle 2- 12 Abtastzeiteinstellung bei U/f-Steuerung

Taktzeiten [µs]		Anzahl		Motor/dir. Messsysteme	TM/TB
Stromregler	Drehzahlregler	Antriebe	Einspeisung		
500	2000	12	1 [250 µs]	- / -	3 [2000 µs]

Mischbetrieb von Servoregelung und U/f-Steuerung

Im Mischbetrieb von Servoregelung und U/f-Steuerung verbraucht eine Achse in Servoregelung bei 125 µs genau so viel Rechenleistung wie 2 Achsen in U/f-Steuerung bei 500 µs. In Verbindung mit der Servoregelung sind maximal 11 Achsen erlaubt (1 Servoregelung plus 10 Vektorregelung U/f).

Tabelle 2- 13 Achsenanzahl bei Mischbetrieb Servoregelung

Anzahl Achsen in Servoregelung				Anzahl Achsen in U/f-Steuerung	
6	125 µs	3	62,5 µs	0	-
5	125 µs	-	-	2	500 µs
4	125 µs	2	62,5 µs	4	500 µs
3	125 µs	-	-	6	500 µs
2	125 µs	1	62,5 µs	8	500 µs
1	125 µs	-	-	10	500 µs
0	-	0	-	12	500 µs

Mischbetrieb von Vektorregelung und U/f-Steuerung

Im Mischbetrieb von Vektorregelung und U/f-Steuerung verbraucht eine Achse in Vektorregelung bei 250 µs genau so viel Rechenleistung, wie 2 Achsen in U/f-Steuerung bei 500 µs. In Verbindung mit der Vektorregelung sind maximal 11 Achsen erlaubt (1 Vektorregelung plus 10 U/f-Steuerung).

Tabelle 2- 14 Achsenanzahl bei Mischbetrieb Vektorregelung

Anzahl Achsen in Vektorregelung				Anzahl Achsen in U/f-Steuerung	
6	500 µs	3	250 µs	0	-
5	500 µs	-	-	2	500 µs
4	500 µs	2	250 µs	4	500 µs
3	500 µs	-	-	6	500 µs
2	500 µs	1	250 µs	8	500 µs
1	500 µs	-	-	10	500 µs
0	-	0	-	12	500 µs

Taktzeiten von CU310-2 bei Servoregelung

Tabelle 2- 15 Abtastzeiteinstellung bei Servoregelung

Taktzeiten [µs]		Anzahl		Über DQ ²⁾	Aufgeschnappt	TM ¹⁾ /TB
Stromregler	Drehzahlregler	Achsen	Einspeisung	Motor Module	Power Module	
125	125	1	-	-	1	3 [2000 µs]
62,5	62,5	1	-	-	1	3 [2000 µs]

¹⁾ Gilt für TM15, TM17 oder TM41; bei TM54F, TM31, TM120, TM150 sind abhängig von der eingestellten Abtastzeit Einschränkungen möglich.

²⁾ DQ = DRIVE-CLiQ

Wenn die Control Unit 310-2 auf ein Power Module PM340 oder ein PM240-2 FS A-C aufgeschnappt ist, ist eine minimaler Stromreglerabtastzeit von 62,5 µs möglich. Bei PM240-2 FS D-F beträgt die minimale Stromreglerabtastzeit 125 µs.

Einsatz von DCC

Die verfügbare Restrechenzeit kann für DCC verwendet werden. Dabei gelten folgende Randbedingungen:

- Pro eingesparter Servoregelungs-Achse mit 125 µs (± 2 U/f-Achse mit 500 µs) können max. 75 DCC-Bausteine bei 2 ms Zeitscheibe projiziert werden.
- 50 DCC-Bausteine bei 2 ms Zeitscheibe entsprechen 1,5 U/f-Achsen mit 500 µs.

Ausführliche Informationen zum Umgang mit DCC-Standardbausteinen erhalten Sie im Handbuch "SINAMICS/SIMOTION Editorbeschreibung DCC".

Einsatz von EPOS

Die folgende Tabelle zeigt die Aufstellung der Anzahl der Achsen, die mit einem SINAMICS S120 beim Einsatz des Funktionsmoduls "Einfachpositionierer" (EPOS) betrieben werden können. Die Anzahl der Achsen ist von der Stromreglerabtastzeit abhängig.

Tabelle 2- 16 Abtastzeiten bei Verwendung von EPOS

Taktzeiten [µs]		Taktzeiten [ms]		Anzahl	
Stromregler	Drehzahlregler	Lageregler	Positionierer	Achsen	Einspeisung
250	250	2	8	6	1 [250 µs]
250	250	1	4	5	1 [250 µs]
125	125	1	4	4	1 [250 µs]

Der Rechenaufwand für das Funktionsmodul EPOS (mit 1 ms Lageregler/4 ms Positionierer) entspricht demselben Rechenaufwand wie von 0,5 U/f-Achsen mit 500 µs.

Einsatz von SINAMICS-Webserver

Die verfügbare Rechenzeit kann für den SINAMICS-Webserver verwendet werden. Dabei gilt folgende Randbedingung:

- Die Auslastung des Systems (r9976) muss kleiner als 90 % sein!
- Maximal 5 Anwender können über den SINAMICS-Webserver auf Daten des gleichen Antriebs zugreifen.

Einsatz von CUA31/CUA32

Hinweise zum Einsatz der Control Unit Adapter CUA31 oder CUA32:

- CUA31/32 ist die erste Komponente in der Topologie CUA31/32: 5 Achsen
- CUA31/32 ist **nicht** die erste Komponente in der Topologie CUA31/32: 6 Achsen
- Bei einer Stromreglerabtastzeit von 62,5 µs ist mit einem CUA31/32 nur 1 Achse möglich.

2.5.5.2 Taktmischung bei Servo- und Vektorregelung

Randbedingungen

Es gelten die Regeln zum Einstellen der Abtastzeit (siehe Kapitel "Regeln zum Einstellen der Abtastzeiten (Seite 41)") und die Regeln zum takt synchronen Betrieb (siehe Kapitel "Regeln zum takt synchronen Betrieb (Seite 43)").

Aus diesen Regeln folgt, dass für die Einstellung von T_i , T_o und T_{dp} das kleinste gemeinsame Vielfache der Stromreglerabtastzeiten von allen am takt synchronen PROFIBUS betriebenen Achsen und von 125 µs maßgebend ist.

Stromreglerabtastzeiten bei Taktmischung

Der Basistakt für die Einstellung von T_i , T_o und T_{dp} ist also das kleinste gemeinsame Vielfache der Strom- und Drehzahlreglerabtastzeiten aller am takt synchronen PROFIBUS betriebenen Achsen maßgebend. Bei einer Taktmischung muss ein Kompromiss zwischen dem Basistakt zur Einstellung von T_i , T_o und T_{dp} und der gewünschten Pulsfrequenz gesucht werden.

Tabelle 2- 17 Beispiele für Taktmischungen bei Servoregelung

Taktmischung: Stromreglerabtastzeiten [µs]		Basistakt für T_i , T_o [µs]	Basistakt für T_{dp} , T_{mapc} [µs]
250,00	+125,00	250	250
187,50	+125,00	375	750
150,00	+125,00	750	750
125,00	+125,00	125	250
100,00	+125,00	500	500
93,75	+125,00	375	750
75,00	+125,00	375	750
62,50	+125,00	125	250

Taktmischung: Stromreglerabtastzeiten [µs]		Basistakt für T _i , T _o [µs]	Basistakt für T _{dp} , T _{mapc} [µs]
50,00	+125,00	250	250
37,50	+125,00	750	750
31,25	+125,00	125	250

Basistakte für den taktsynchronen PROFIBUS bei Taktmischung mit 125 µs

Tabelle 2- 18 Beispiele für Taktmischungen bei Vektorregelung

Taktmischung: Stromreglerabtastzeiten [µs]		Basistakt für T _i , T _o [µs]	Basistakt für T _{dp} [µs]	Basistakt für T _{mapc} [µs]
500,00	+250,00	500	500	2000
375,00	+250,00	750	750	3000
312,50	+250,00	1250	1250	5000
250,00	+250,00	250	250	1000
218,75	+250,00	1750	1750	7000
200,00	+250,00	1000	1000	4000
187,50	+250,00	750	750	3000
175,00	+250,00	1750	1750	7000
156,25	+250,00	1250	1250	5000
150,00	+250,00	750	750	3000
137,50	+250,00	2750	2750	11000
125,00	+250,00	250	250	1000

Basistakte für den taktsynchronen PROFIBUS bei Taktmischung mit 250 µs

Hinweis

Bei der Einstellung der Stromreglerabtastzeit wird die Drehzahlreglerabtastzeit automatisch vorbelegt:

- Servoregelung: Drehzahlreglerabtastzeit = Stromreglerabtastzeit
- Vektorregelung: Drehzahlreglerabtastzeit = Stromreglerabtastzeit · 4

Die Vorbelegung der Drehzahlreglerabtastzeit kann geändert werden, um Einfluss auf T_{mapc} zu nehmen. So kann z. B. bei einer Stromreglerabtastzeit von 800 µs auf 1000 µs erhöht werden, damit T_{mapc} als Vielfaches von 1000 µs einstellbar ist.

Asynchrone Teilnahme am taktsynchronen PROFIBUS

Bei Taktmischung ergeben sich am taktsynchronen PROFIBUS oft vergrößerte Basistakte mit folgenden Auswirkungen:

- Da der taktsynchrone PROFIBUS nicht mehr mit der Defaulteinstellung betrieben werden kann, sind Anpassungen an der HW Konfig notwendig.
- Die vergrößerten Einstellwerte für T_i , T_o und T_{dp} wirken sich nachteilig auf die Dynamik des Lageregelkreises aus.

Über den Parameter p2049 haben Sie trotz einer Taktmischung die Möglichkeit, die Achse mit der abweichenden Stromreglerabtastzeit asynchron am taktsynchronen PROFIBUS teilnehmen zu lassen. Die Defaulteinstellung der HW Konfig kann dadurch beibehalten werden.

Allerdings gehen dadurch für die asynchrone Achse die Vorteile des taktsynchronen Betriebs verloren:

- Die Sollwerte werden zu Zeitpunkten abweichend von T_o wirksam, d. h. ein interpolierender lagegeregelter Betrieb mit anderen Achsen ist nicht möglich.
- Die Istwerte werden zu Zeitpunkten abweichend von T_i gelesen, d. h. die Istwerte dürfen nicht zur Ansteuerung von anderen Achsen benutzt werden.

Eine kritische Anwendung wäre hier z. B. eine Spindel, die gemeinsam mit einer lagegeregelte Z-Achse einen Gewindegang mit der programmierten Gewindesteigung schneidet, indem die Steuerung in Abhängigkeit von der Spindelposition die Zustelltiefe der Z-Achse verstellt.

2.6 Unterstützte Beispieltopologien

2.6.1 Beispieltopologie: Antriebe in Vektorregelung

Beispiel 1

Ein Antriebsverband mit 3 Motor Modules Bauform Chassis mit gleichen Pulsfrequenzen oder 3 Motor Modules Bauform Booksize in Vektorregelung.

Die Motor Modules Bauform Chassis mit gleichen Pulsfrequenzen oder die Motor Modules Bauform Booksize in Vektorregelung können an einer DRIVE-CLiQ-Schnittstelle der Control Unit angeschlossen werden.

Im folgenden Bild werden 3 Motor Modules an die DRIVE-CLiQ-Buchse X101 angeschlossen.

Hinweis

Die im Inbetriebnahme-Tool STARTER automatisch erzeugte Offline-Topologie muss manuell geändert werden, wenn diese Topologie verdrahtet wurde.

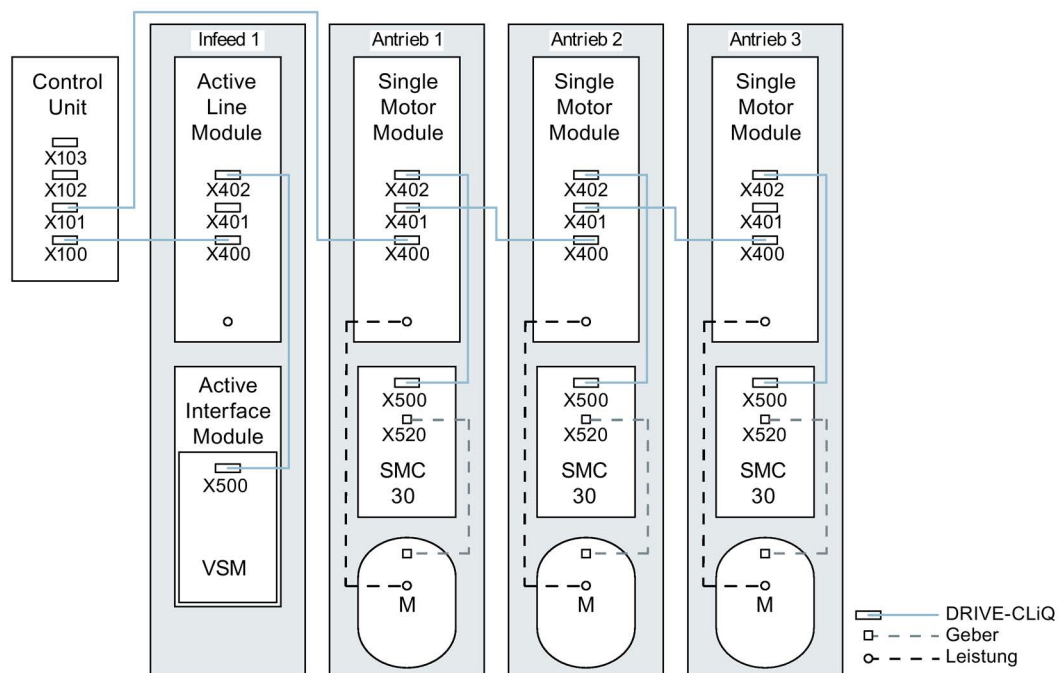


Bild 2-5 Antriebsverband Chassis mit gleichen Pulsfrequenzen

Antriebsverband von vier Motor Modules Bauform Chassis mit unterschiedlichen Pulsfrequenzen

Es ist vorteilhaft, Motor Modules mit unterschiedlichen Pulsfrequenzen an verschiedene DRIVE-CLiQ-Buchsen der Control Unit anzuschließen. Sie dürfen auch am selben DRIVE-CLiQ-Strang angeschlossen werden.

Im folgenden Bild werden 2 Motor Modules (400 V, Leistung ≤ 250 kW, Pulsfrequenz 2 kHz) an die Schnittstelle X101 und 2 Motor Modules (400 V, Leistung > 250 kW, Pulsfrequenz 1,25 kHz) an die Schnittstelle X102 angeschlossen.

Hinweis

Die im Inbetriebnahme-Tool STARTER automatisch erzeugte Offline-Topologie muss manuell geändert werden, wenn diese Topologie verdrahtet wurde.

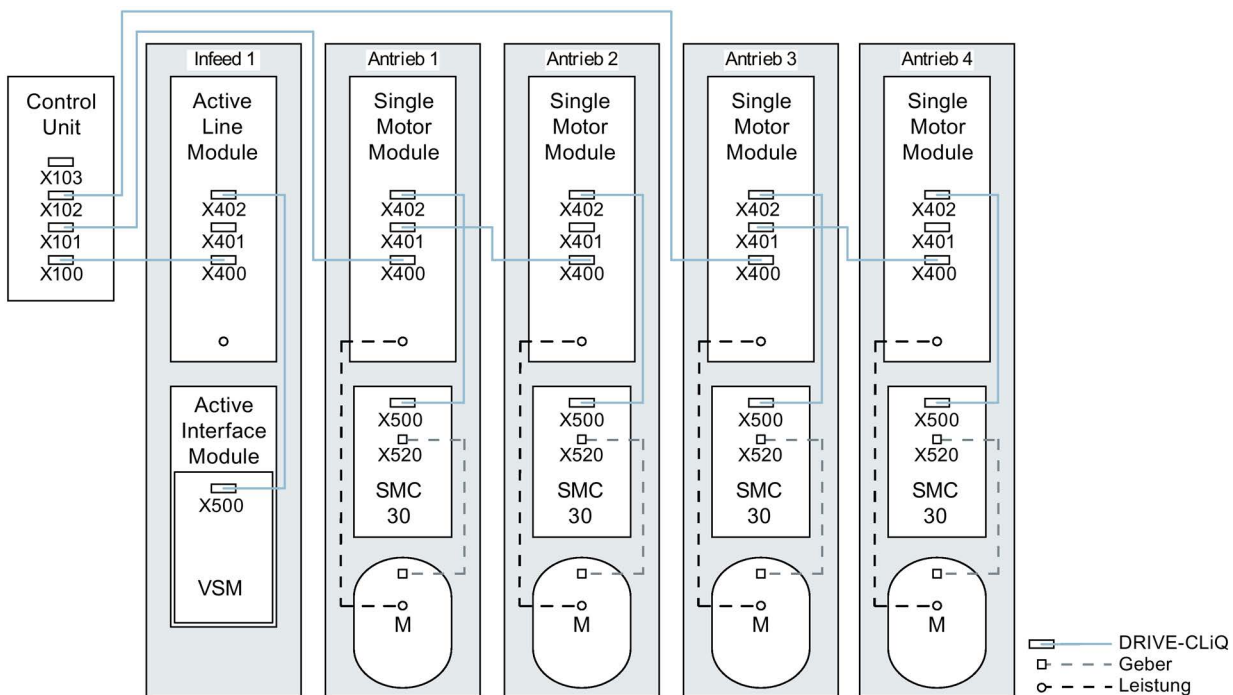


Bild 2-6 Antriebsverband Bauform Chassis mit unterschiedlichen Pulsfrequenzen

2.6.2 Beispieltopologie: Parallele Motor Modules in Vektorregelung

Antriebsverband von 2 parallel geschalteten Line Modules und Motor Modules Bauform Chassis gleichen Typs

Parallel geschaltete Line Modules Bauform Chassis und Motor Modules Bauform Chassis gleichen Typs können jeweils an einer DRIVE-CLiQ-Buchse der Control Unit angeschlossen werden.

Im folgenden Bild werden 2 Active Line Modules und 2 Motor Modules an die Buchse X100 bzw. X101 angeschlossen.

Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel "Parallelschaltung von Leistungsteilen" im SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.

Hinweis

Die im Inbetriebnahme-Tool STARTER automatisch erzeugte Offline-Topologie muss manuell geändert werden, wenn diese Topologie verdrahtet wurde.

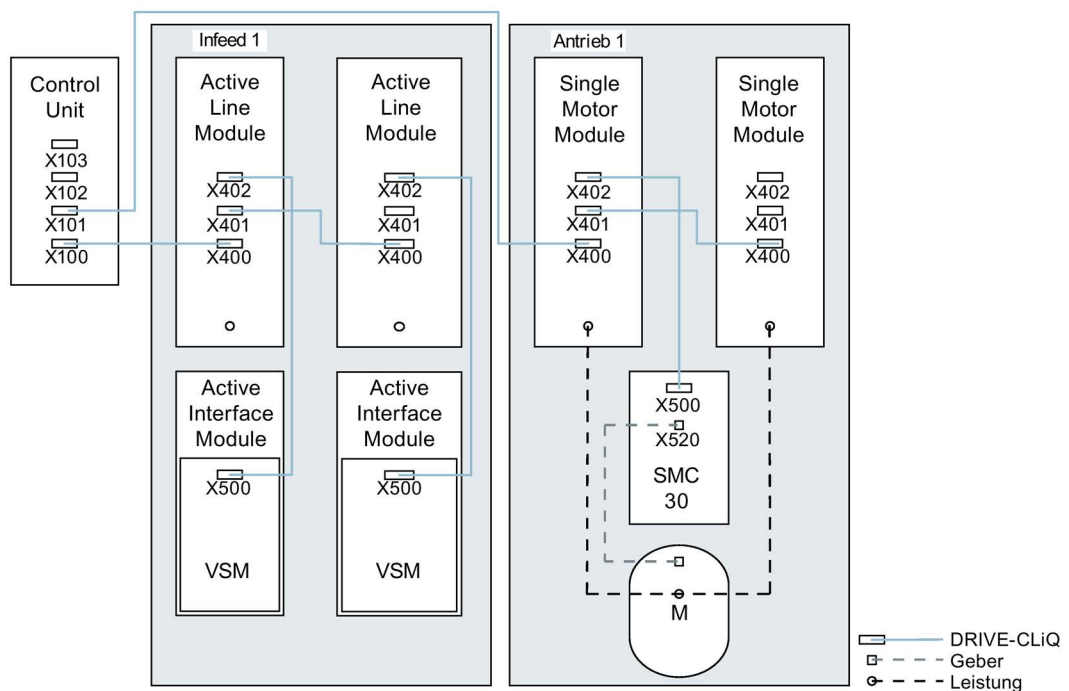


Bild 2-7 Antriebsverband von parallel geschalteten Leistungsteilen Bauform Chassis

2.6.3 Beispieltopologie: Power Modules

Blocksize

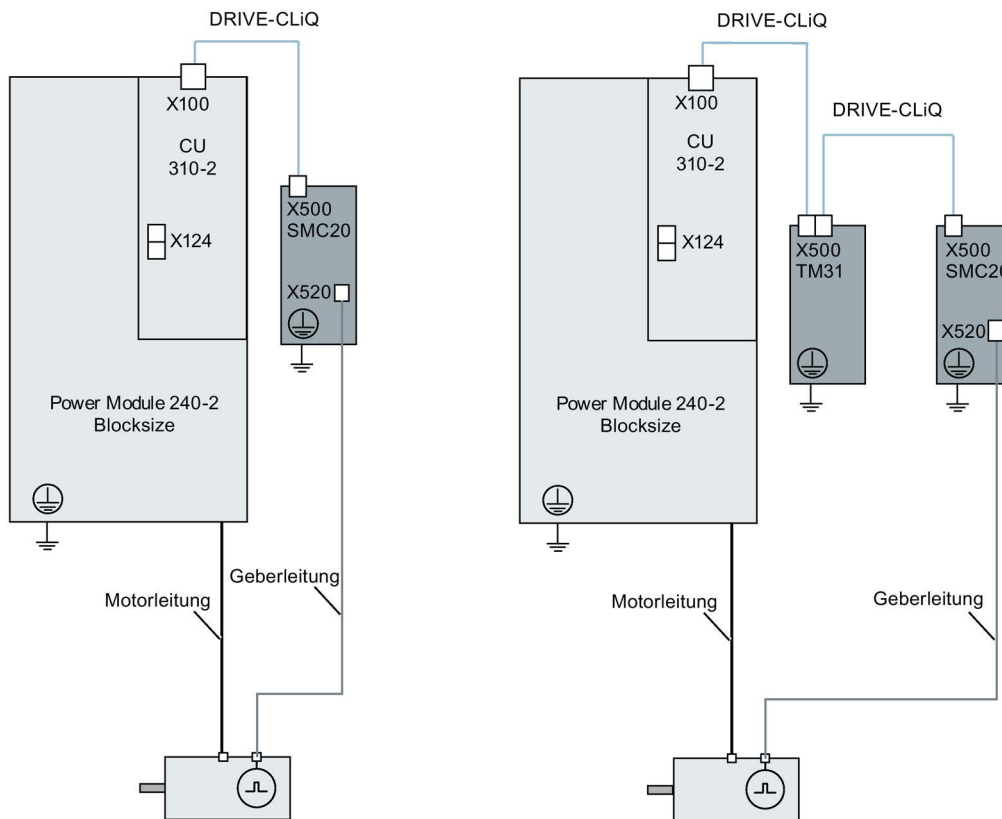


Bild 2-8 Antriebsverbände von Power Modules Blocksize

Chassis

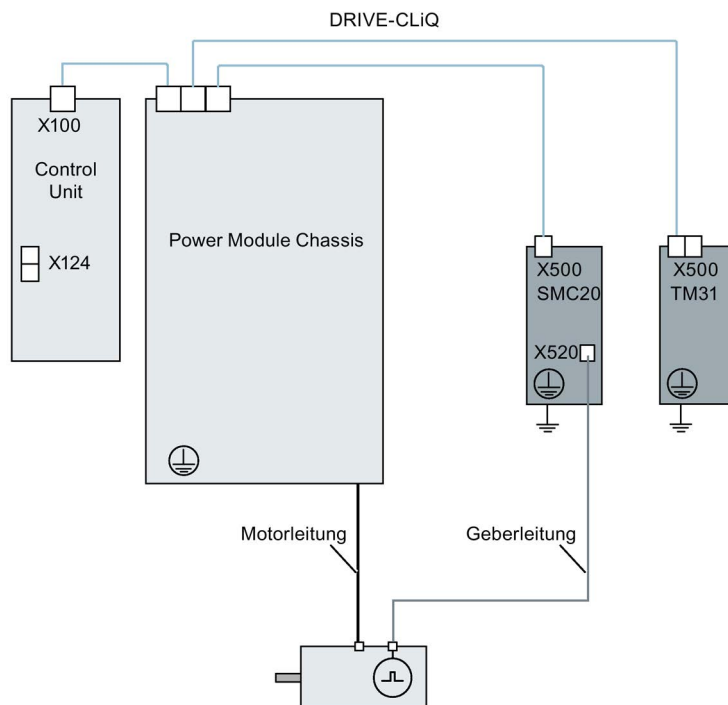


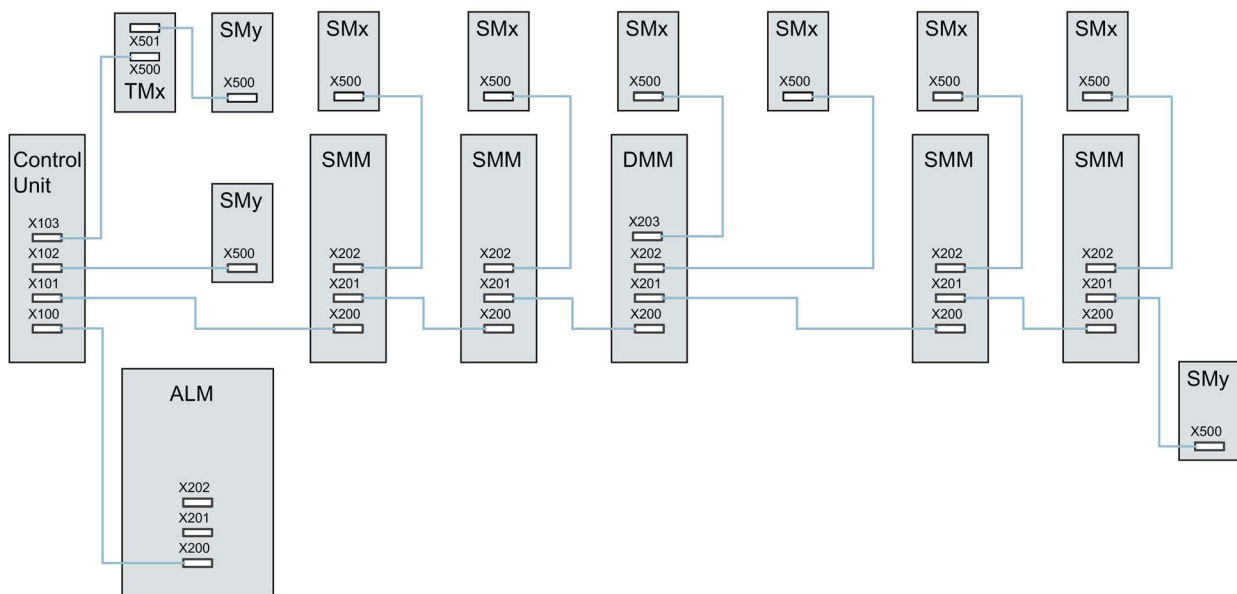
Bild 2-9 Antriebsverband eines Power Module Chassis

2.6.4 Beispieltopologien: Antriebe in Servoregelung

2.6.4.1 Beispiel: Abtastzeit 125 μ s

Im folgenden Bild ist die Anzahl maximal regelbarer Antriebe mit Servoregelung mit Zusatzkomponenten dargestellt. Die Abtastzeiten der einzelnen Komponenten sind:

- Active Line Module: p0115[0] = 250 μ s
- Motor Modules: p0115[0] = 125 μ s
- Terminal Module/Terminal Board p4099 = 1 ms



ALM =	Active Line Module
SMM =	Single Motor Module
DMM =	Double Motor Module
SMx =	Motorgeber
SMy =	Direktes Messsystem
TMx =	TM31, TM15DI/DO, TB30

Bild 2-10 Beispieltopologie eines SERVO-Antriebsverbands

2.6.4.2 Beispiele: Abtastzeit 62,5 µs und 31,25 µs

Beispiele CU320-2 mit Abtastzeit 62,5 µs:

- Topologie 1:
1 ALM (250 µs) + 2 Servo (62,5 µs) + 2 Servo (125 µs) + 3 TM15 Base (p4099[0] = 2000 µs) + TM54F + 4 Safety Integrated Extended Functions mit Geber SI Motion Überwachungstakt (p9500) = 12 ms + SI Motion Istwerterfassungs-Takt (p9511) = 4 ms + 4 dir. Messsysteme.
- Topologie 2:
1 ALM (250 µs) + 2 Servo (62,5 µs) + 2 U/f (500 µs) + 3 TM15 Base (p4099[0] = 2000 µs) + 2 Safety Integrated Extended Functions mit Geber SI Motion Überwachungstakt (p9500) = 12 ms + SI Motion Istwerterfassungs-Takt (p9511) = 4 ms + 2 Safety Integrated Extended Functions sensorless + 2 dir. Messsysteme.
- Topologie 3:
1 Servo (62,5 µs) + 4 U/f ist in Verbindung mit Safety Integrated nicht möglich.

Beispiel CU320-2 mit Abtastzeit 31,25 µs:

- Topologie 1:
1 ALM (250 µs) an einem Strang, 1 Servo (31,25 µs) an einem Strang, 3 TM15 Base (p4099[0] = 2000 µs) an einem Strang und in Reihe.
- Topologie 2:
1 ALM (250 µs) an einem Strang, 1 Servo (31,25 µs) an einem Strang, 1 direktes Messsystem an einem Strang.

2.6.5 Beispieltopologie: Antriebe in U/f-Steuerung (Vektorregelung)

Im folgenden Bild ist die maximale Anzahl regelbarer Vektor U/f-Antriebe mit Zusatzkomponenten dargestellt. Die Abtastzeiten der einzelnen Komponenten sind:

- Active Line Module: p0115[0] = 250 µs
- Motor Modules: p0115[0] = 500 µs
- Terminal Module/Terminal Board p4099 = 2 ms

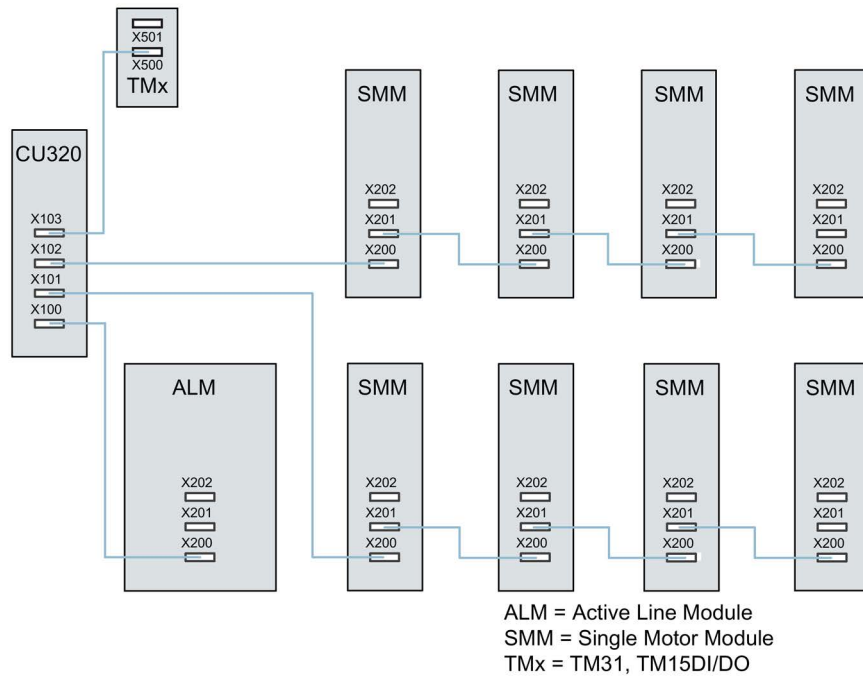


Bild 2-11 Beispieltopologie eines Vektorantriebsverbands in U/f-Steuerung

2.7 DRIVE-CLiQ-Diagnose

Mithilfe der DRIVE-CLiQ-Diagnose können Sie die Anschlüsse und Leitungen von DRIVE-CLiQ-Verbindungen überprüfen. Bei Übertragungsstörungen können zur Lokalisierung des gestörten Verbindungsteils die Fehlerzähler in den beteiligten Bausteinen ausgewertet werden.

Neben der Gesamtdarstellung der Fehlerzähler ist auch eine Detaildiagnose einzelner Verbindungen möglich. Für ausgewählte Verbindungen wird dabei für ein vorgebbares Zeitintervall die Fehlerzahl ermittelt und über einen Parameter tracebar gemacht. Durch die Verschaltbarkeit ist es möglich, das Auftreten von Übertragungsstörungen aufzuzeichnen und mit anderen Ereignissen im Antrieb in Zusammenhang zu bringen.

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- r9936[0...199] DRIVE-CLiQ-Diagnose Fehlerzähler Verbindung
- p9937 DRIVE-CLiQ-Diagnose Konfiguration
- p9938 DRIVE-CLiQ-Detaildiagnose Konfiguration
- p9939 DRIVE-CLiQ-Detaildiagnose Zeitintervall
- p9942 DRIVE-CLiQ-Detaildiagnose Einzelverbindung Auswahl
- r9943 DRIVE-CLiQ Detaildiagnose Einzelverbindung Fehlerzähler

2.8 Ein-/Ausschalten des Antriebssystems

Einschalten der Einspeisung

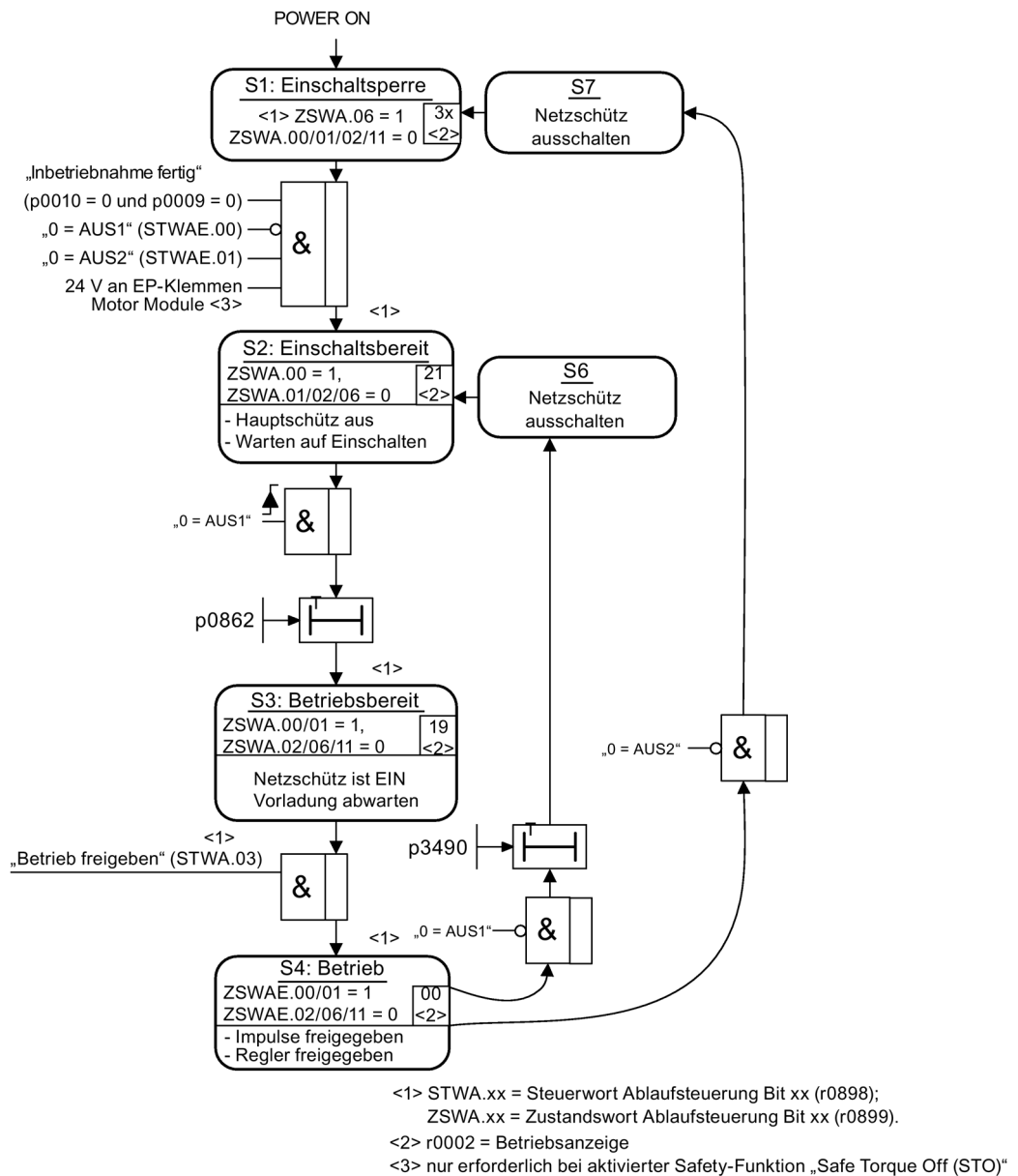


Bild 2-12 Einschalten Einspeisung

Einschalten des Antriebs

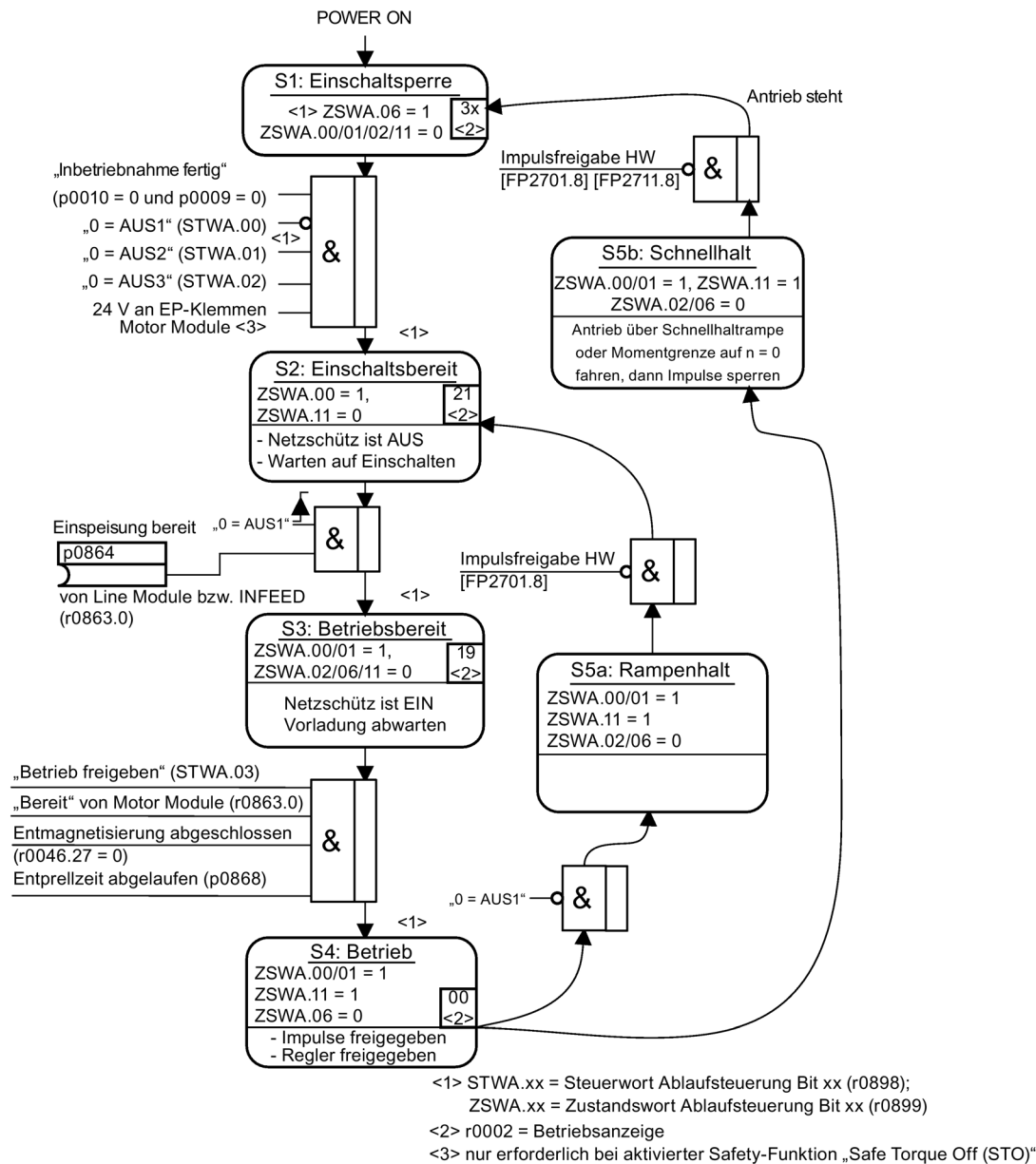


Bild 2-13 Einschalten Antrieb

Aus-Reaktionen

- AUS1
 - Der Antrieb wird durch sofortige Vorgabe von $n_{\text{soll}} = 0$ an der Hochlaufgeber-Rücklauftrampe (p1121) abgebremst.
 - Nach Erkennen des Stillstands wird eine eventuell parametrierte Motorhaltebremse geschlossen (p1215). Nach Ablauf der Schließzeit (p1217) werden die Impulse gelöscht. Stillstand wird erkannt, wenn der Drehzahlwert die Drehzahlschwelle (p1226) unterschreitet oder wenn die bei Drehzahlsollwert $\leq$ Drehzahlschwelle (p1226) gestartete Überwachungszeit (p1227) abgelaufen ist.
- AUS2
 - Sofortige Impülslöschung, der Antrieb trudelt aus.
 - Eine eventuell parametrierte Motorhaltebremse wird sofort geschlossen.
 - Die Einschaltsperrc wird aktiviert.
- AUS3
 - Der Antrieb wird durch sofortige Vorgabe von $n_{\text{soll}} = 0$ an der AUS3-Rücklauftrampe (p1135) abgebremst.
 - Nach Erkennen des Stillstandes wird eine eventuell parametrierte Motorhaltebremse geschlossen. Am Ende der Schließzeit der Haltebremse (p1217) werden die Impulse gelöscht. Stillstand wird erkannt, wenn der Drehzahlwert die Drehzahlschwelle (p1226) unterschreitet oder wenn die bei Drehzahlsollwert $\leq$ Drehzahlschwelle (p1226) gestartete Überwachungszeit (p1227) abgelaufen ist.
 - Die Einschaltsperrc wird aktiviert.

Steuer- und Zustandsmeldungen

Tabelle 2- 19 Steuerung Ein-/Ausschalten

Signalname	internes Steuerwort	Binckoreingang	PROFIdrive/Siemens-Telegramm 1 ... 352
0 = AUS1	STWA.00 STWAE.00	p0840 EIN/AUS1	STW1.0
0 = AUS2	STWA.01 STWAE.01	p0844 1. AUS2 p0845 2. AUS2	STW1.1
0 = AUS3	STWA.02	p0848 1. AUS3 p0849 2. AUS3	STW1.2
Betrieb freigeben	STWA.03 STWAE.03	p0852 Betrieb freigegeben	STW1.3

Tabelle 2- 20 Zustandsmeldung Ein-/Ausschalten

Signalname	internes Zustandswort	Parameter	PROFIdrive/Siemens-Telegramm 1 ... 352
Einschaltbereit	ZSWA.00 ZSWAE.00	r0899.0	ZSW1.0
Betriebsbereit	ZSWA.01 ZSWAE.01	r0899.1	ZSW1.1
Betrieb freigegeben	ZSWA.02 ZSWAE.02	r0899.2	ZSW1.2
Einschaltsperr aktiv	ZSWA.06 ZSWAE.06	r0899.6	ZSW1.6
Impulse freigegeben	ZSWA.11	r0899.11	ZSW2.10 ¹⁾

¹⁾ nur im Interface Mode p2038 = 0 vorhanden

Funktionspläne (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- 2610 Ablaufsteuerung - Steuerwerk
- 2634 Ablaufsteuerung - Fehlende Freigaben, Netzschützensteuerung, Logik-Verknüpfung
- 8732 Basic Infeed-Steuerwerk
- 8832 Smart Infeed-Steuerwerk
- 8932 Active Infeed-Steuerwerk

Inbetriebnahme

3.1 Sicherheitshinweise für Inbetriebnahme

WARNUNG

Nichtbeachtung der Grundlegenden Sicherheitshinweise und Restrisiken

Bei Nichtbeachtung der Grundlegenden Sicherheitshinweise und Restrisiken in Kapitel 1 können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.

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

WARNUNG

Unerwartete Bewegung des Motors bei Motordatenidentifikation

Die Motordatenidentifikation verursacht Bewegungen des Antriebs, die zu Tod, schwerer Verletzung oder Sachschäden führen können.

- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten und sich die Mechanik frei bewegen kann.
- Beherrschen Sie mögliche Fehlfunktionen durch geeignete Maßnahmen (z. B. NOTHALT oder NOT-AUS).

WARNUNG

Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken

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

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

Hinweis

Beachten Sie auch die Aufbaurichtlinien und Sicherheitshinweise in den SINAMICS S120 Gerätehandbüchern.

ACHTUNG

Beschädigung der Einspeisung bei Regelung durch eine andere Control Unit

Wird die Einspeisung von einer anderen Control Unit geregelt, als die Motor Modules, so kann dies zur Beschädigung der Einspeisung führen.

- Verdrahten Sie in diesem Fall das Betriebsbereit-Signal der Einspeisung r0863.0 mit dem Parameter p0864 "Einspeisung bereit" des Antriebs über einen Digitalein-/ausgang.

ACHTUNG

Beschädigung eines Sinusfilters durch fehlende Aktivierung während der Inbetriebnahme

Eine fehlende Aktivierung des Sinusfilters während der Inbetriebnahme kann zur Beschädigung des Sinusfilters führen.

- Aktivieren Sie den Betrieb mit Sinusfilter während der Inbetriebnahme über den Parameter p0230 = 3.

3.2 Ablauf einer Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme eines Antriebs sind folgende Schritte erforderlich:

1. Projekt mit dem STARTER erstellen.
2. Antriebsgerät in STARTER konfigurieren.
3. Projekt in STARTER speichern.
4. In STARTER mit dem Zielgerät Onlinebetrieb herstellen.
5. Projekt ins Zielgerät laden.
6. Ergebnis: Motor dreht.

Hinweis

Abnahmetest notwendig

Die Erstellung eines Projektes mit Safety Integrated kann Offline erfolgen. Zur Inbetriebnahme muss jedoch ein Abnahmetest durchgeführt werden, der nur online möglich ist.

Hinweis

Aktualisierung der Einheiten erst nach dem Projekt-Upload

Im Inbetriebnahme-Tool (STARTER oder Startdrive) werden nach der Umschaltung des Achstyps über p9302/p9502 und anschließendem POWER ON die vom Achstyp abhängigen Einheiten erst nach einem Projekt-Upload aktualisiert.

Werden mehrere Motor Modules von einer nicht-rückspeisefähigen Einspeisung (z. B. einem Basic Line Module) oder bei Netzausfall bzw. Überlast (bei SLM/ALM) gespeist, darf die V_{dc_max} -Regelung nur bei einem Motor Module aktiviert sein, dessen Antrieb ein hohes Trägheitsmoment haben sollte.

Bei den anderen Motor Modules muss diese Funktion gesperrt oder auf Überwachung eingestellt sein.

Wenn die V_{dc_max} -Regelung bei mehreren Motor Modules aktiv ist, können sich sonst die Regler bei ungünstiger Parametrierung gegenseitig negativ beeinflussen. Die Antriebe können instabil werden, einzelne Antriebe können ungeplant beschleunigen.

Abhilfemaßnahmen:

- Aktivieren der V_{dc_max} -Regelung:
 - Vektorregelung: p1240 = 1 (Werkseinstellung)
 - Servoregelung: p1240 = 1
 - U/f-Steuerung: p1280 = 1 (Werkseinstellung)
- Sperren der V_{dc_max} -Regelung:
 - Vektorregelung: p1240 = 0
 - Servoregelung: p1240 = 0 (Werkseinstellung)
 - U/f-Steuerung: p1280 = 0
- Aktivieren der V_{dc_max} -Überwachung
 - Vektorregelung: p1240 = 4 oder 6
 - Servoregelung: p1240 = 4 oder 6
 - U/f-Steuerung: p1280 = 4 oder 6

 WARNUNG

Unerwartete Bewegung einzelner Antriebe

Wenn mehrere Motor Modules von einer Einspeisung gespeist werden, so kann durch falsche Parametrierung der V_{dc_max} -Regelung eine ungeplante Beschleunigung einzelner Antriebe erfolgen, die zu Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

- Aktivieren Sie die V_{dc_max} -Regelung nur bei dem Motor Module, dessen Antrieb das höchste Trägheitsmoment hat.
- Sperren Sie diese Funktion bei allen anderen Motor Modules oder stellen Sie diese Funktion auf Überwachung.

3.3 Inbetriebnahme-Tool STARTER

Das Inbetriebnahme-Tool STARTER dient zur Parametrierung und Inbetriebnahme von Antriebsgeräten der Produktfamilie SINAMICS.

Mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER können folgende Arbeiten ausgeführt werden:

- Inbetriebnahme
- Testen (über Steuertafel)
- Antriebsoptimierung
- Diagnose
- Einrichten und Aktivieren der Safety-Funktionen

Systemvoraussetzungen

Die Systemvoraussetzungen für das Inbetriebnahme-Tool STARTER finden Sie in der Readme-Datei im STARTER-Installationsverzeichnis.

3.3.1 Allgemeines zum STARTER

3.3.1.1 STARTER aufrufen

Hinweis

Die nachfolgende Vorgehensweise bezieht sich auf das Betriebssystem Windows 7. Bei anderen Betriebssystemen (z. B. Windows XP) kann die Bedienung leicht abweichen.

Anwendung STARTER aufrufen

1. Klicken Sie auf das STARTER-Symbol  Ihrer Benutzeroberfläche.
Oder
2. Rufen Sie in Ihrem Windows-Startmenü den Menübefehl "Start > STARTER > STARTER" auf.

3.3.1.2 Erläuterung der Bedienoberfläche

Sie können das Inbetriebnahme-Tool STARTER verwenden, um das Projekt zu erstellen. Bei der Durchführung der verschiedenen Konfigurationen setzen Sie die unterschiedlichen Bereiche der Bedienoberfläche ein (siehe nachfolgendes Bild):

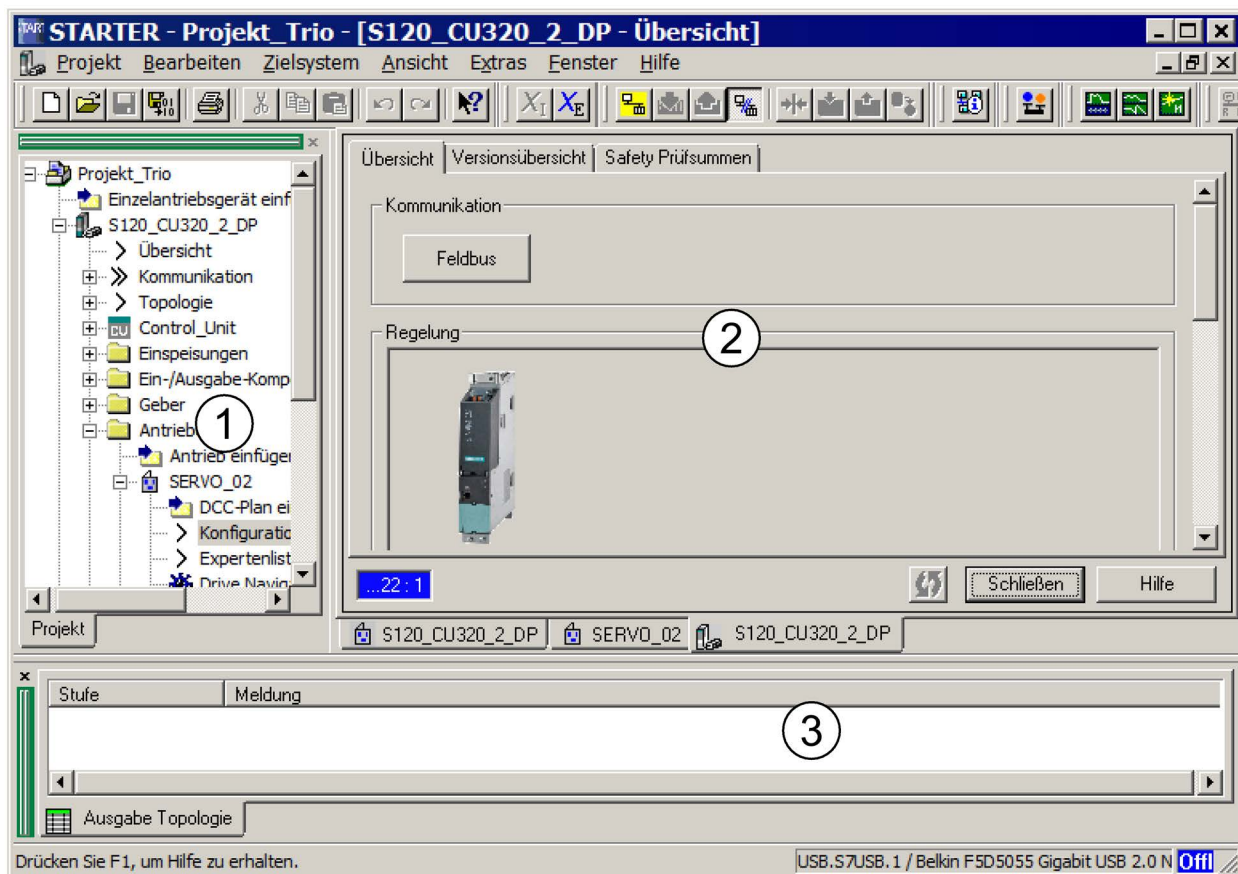


Bild 3-1 Bereiche der STARTER-Bedienoberfläche

Nr.	Bedienbereich	Erklärung
①	Projektnavigator	In diesem Bereich werden die Elemente und Objekte angezeigt, die Sie in das Projekt einfügen.
②	Arbeitsbereich	In diesem Bereich führen Sie die Aufgaben zur Erstellung des Projekts aus: • Wenn Sie den Antrieb konfigurieren, enthält dieser Bereich die Assistenten, die für die Konfiguration der Antriebsobjekte nützlich sind. • Wenn Sie z. B. die Parameter des Drehzahlsollwertfilters konfigurieren. • Wenn Sie in die Expertenliste wechseln, erscheint eine Liste aller Parameter, die Sie anschauen oder ändern können.
③	Detailanzeige	Dieser Bereich enthält detaillierte Informationen z. B. zu Störungen und Warnungen.

3.3.1.3 Prinzipielles Vorgehen bei der BICO-Verschaltung in STARTER

Die Antriebseinstellungen können Sie im OFFLINE-Betrieb über den STARTER mittels BICO-Verschaltung parametrieren. Die Parametrierung ist möglich über:

- Expertenliste
- Maskenoberfläche grafisch orientierter Masken

Die folgenden Schritte zur BICO-Verschaltung im Inbetriebnahme-Tool STARTER erläutern die prinzipielle Vorgehensweise.

BICO-Verschaltung in der Expertenliste

Bei der BICO-Verschaltung über die Expertenliste gehen Sie prinzipiell folgendermaßen vor:

Sie möchten z. B. den Parameter p0840 des Steuerwortes mit dem Parameter r8890[0] verschalten.

1. Wählen Sie im Projektnavigator einen Antrieb, z.B. "Antrieb_1" und rufen Sie über das Kontextmenü "Expertenliste" die Expertenliste auf.
2. Suchen Sie den Parameter p0840.

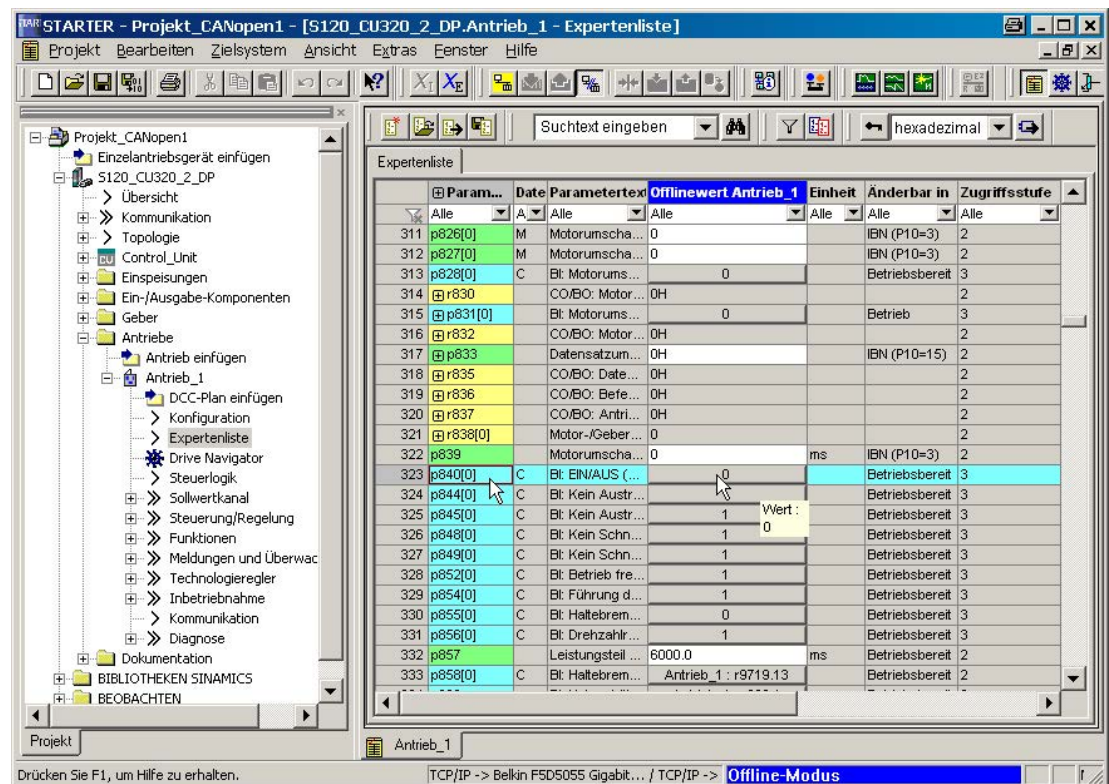


Bild 3-2 Parameter in Expertenliste

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche zum Verschalten mit einem Parameter.

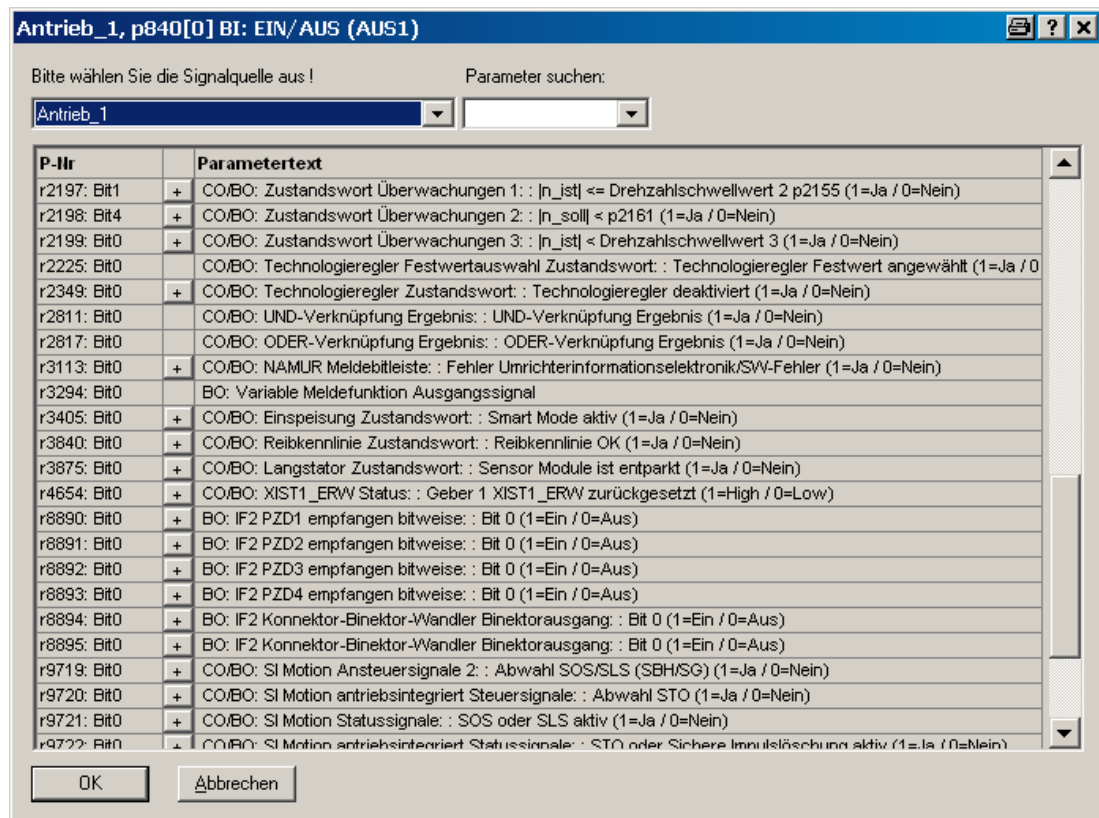


Bild 3-3 Verschaltbare Parameter

Eine Auswahlliste der verfügbaren r-Parameter öffnet sich.

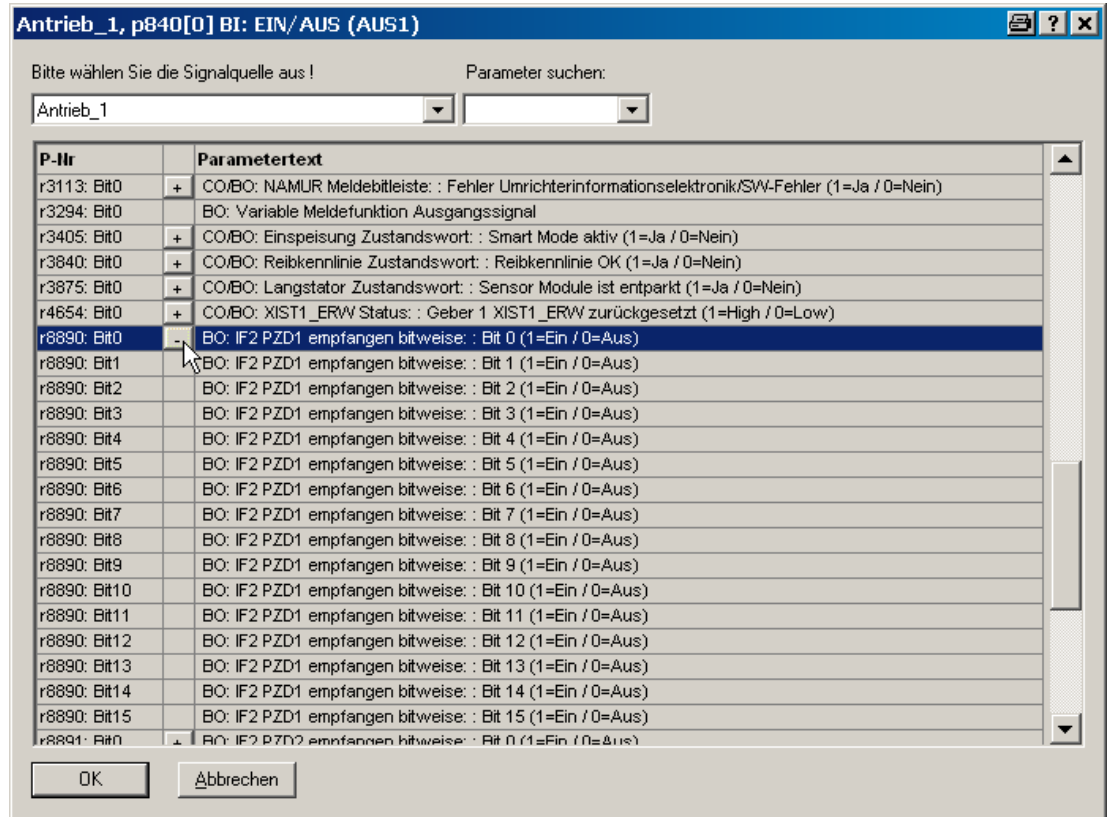


Bild 3-4 Auswahlliste

4. Klicken Sie auf das Plus-Symbol des Parameters r8890:Bit0.
5. Doppelklicken Sie auf r8890: Bit0.

In der Expertenliste können Sie jetzt erkennen, dass p0840 mit dem Parameter r8890[0] verschaltet wurde.

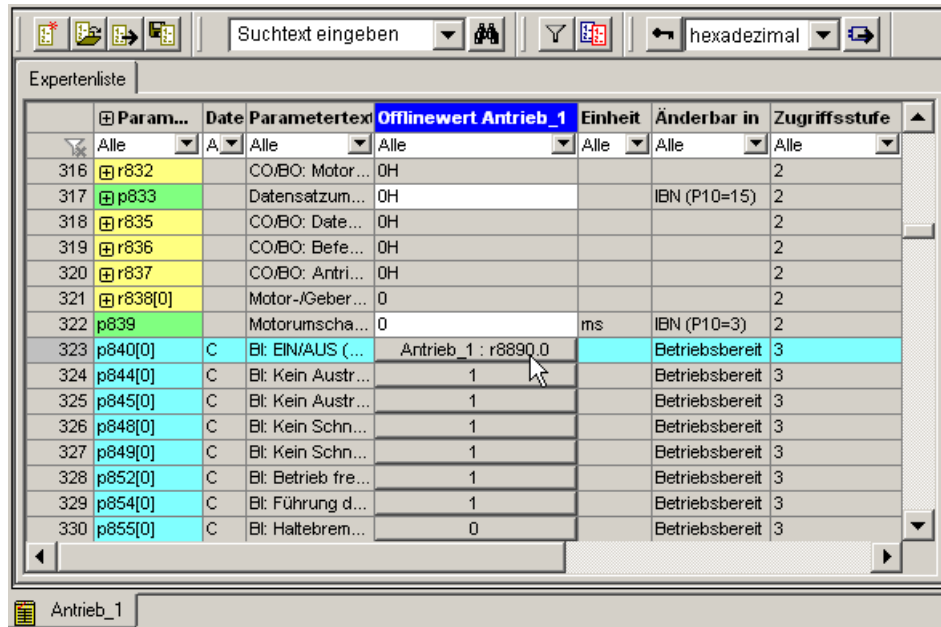


Bild 3-5 Verschaltung abgeschlossen

Maskenoberfläche grafisch orientierter Masken

Bei der BICO-Verschaltung über die Maskenoberfläche grafisch orientierter Masken gehen Sie prinzipiell folgendermaßen vor:

Sie möchten z. B. für die Soll-Geschwindigkeit, die vom Datentyp 32 Bit ist, den Parameter p1155[0] für den "Drehzahlsollwert 1" mit dem Parameter r8860[1] verschalten.

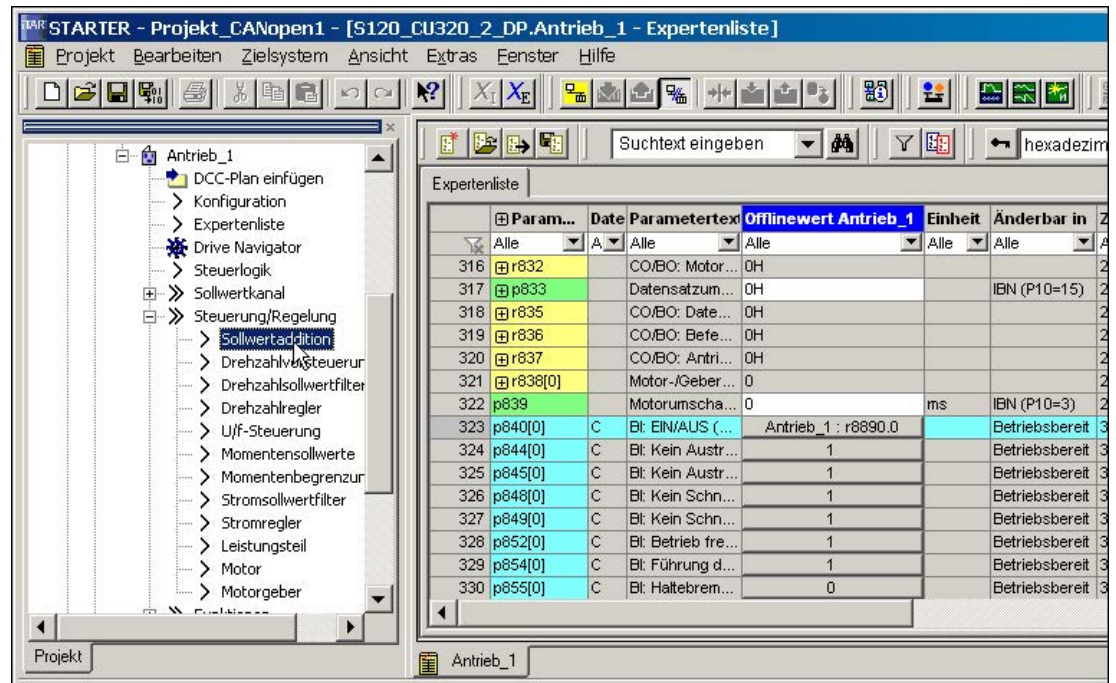


Bild 3-6 Parameter in Expertenliste

1. Doppelklicken Sie im Projektnavigator unter "Antrieb_1 > Steuerung/Regelung" die Auswahl "Sollwertaddition".

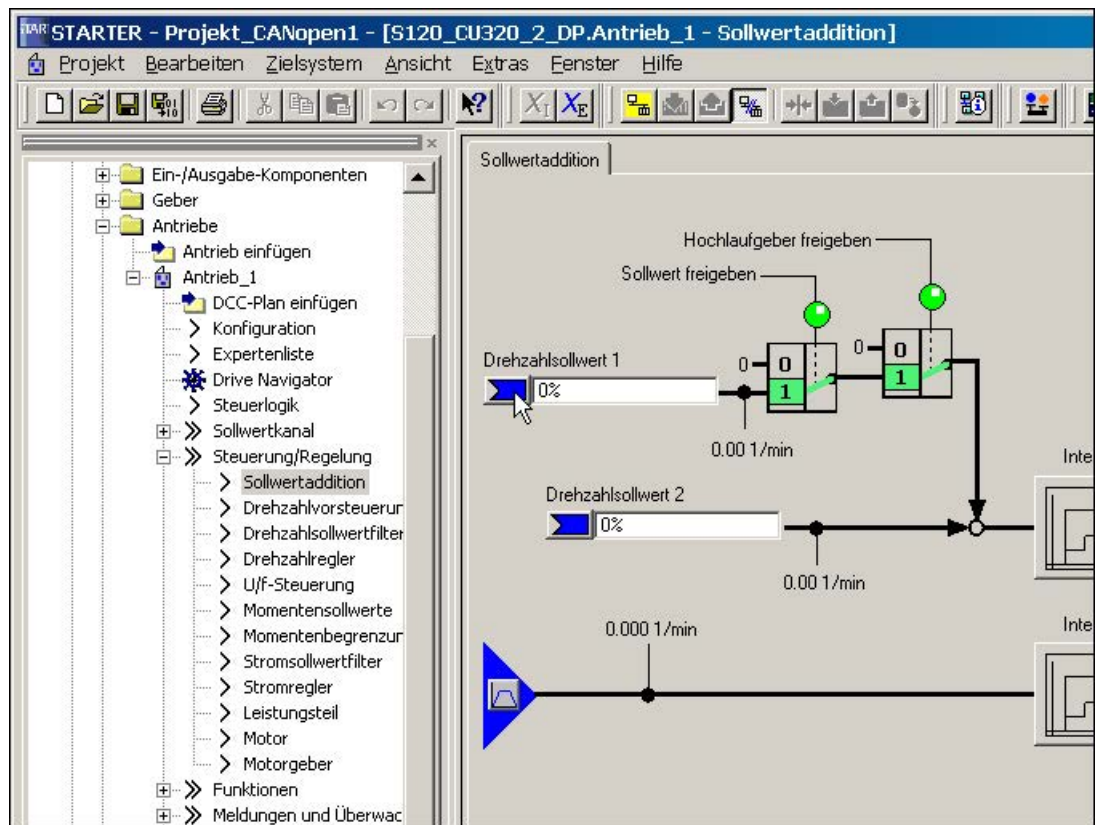


Bild 3-7 Sollwertaddition

2. Klicken Sie links neben dem Feld für den "Drehzahlsollwert 1" das blaue Feld und klicken Sie anschließend die aufgeblendete Auswahl "Weitere Verschaltungen".

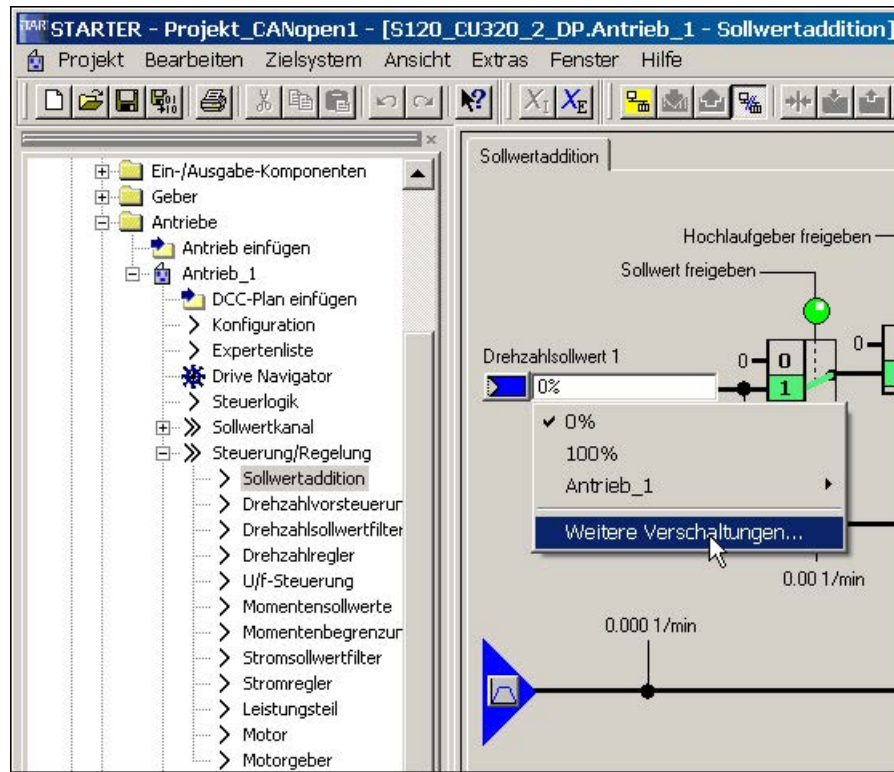


Bild 3-8 Weitere Verschaltungen anzeigen

Eine Auswahlliste der verfügbaren r-Parameter öffnet sich.

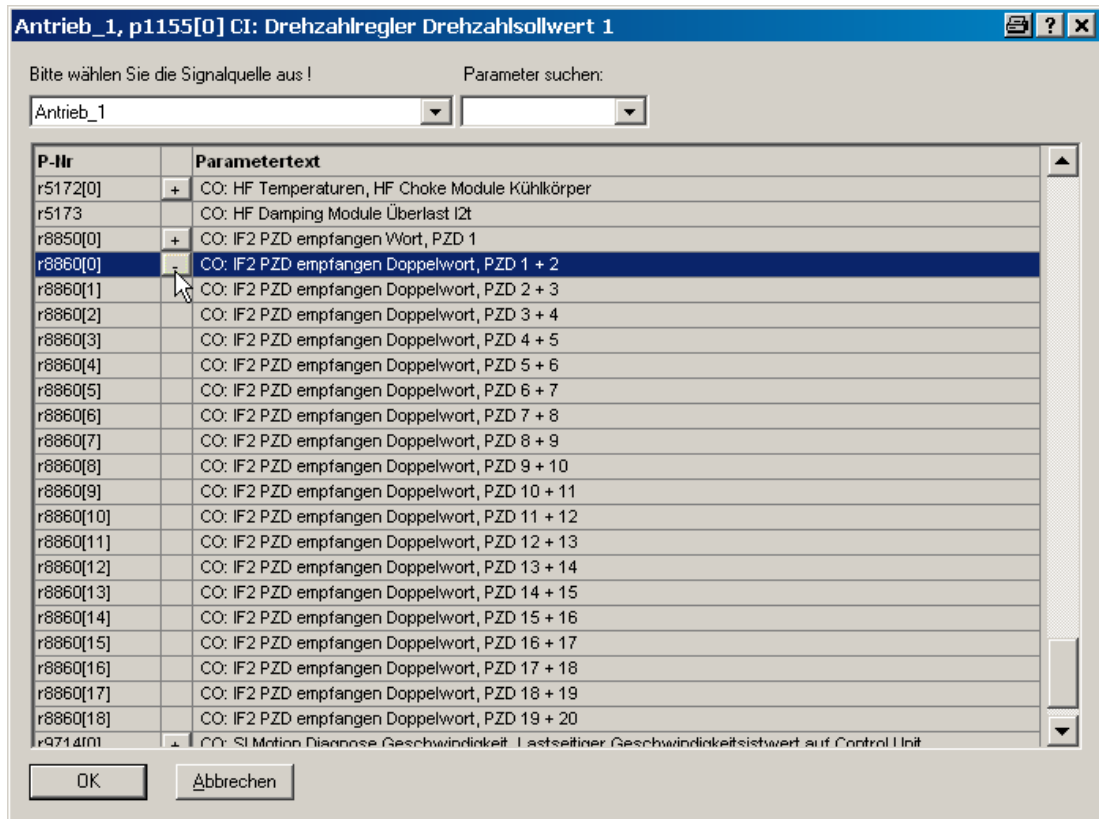


Bild 3-9 Auswahlliste

3. Doppelklicken Sie auf r8860[1].

In der Maskenoberfläche grafisch orientierter Masken können Sie jetzt erkennen, dass p1155 mit dem Parameter r8860[1] verschaltet wurde.

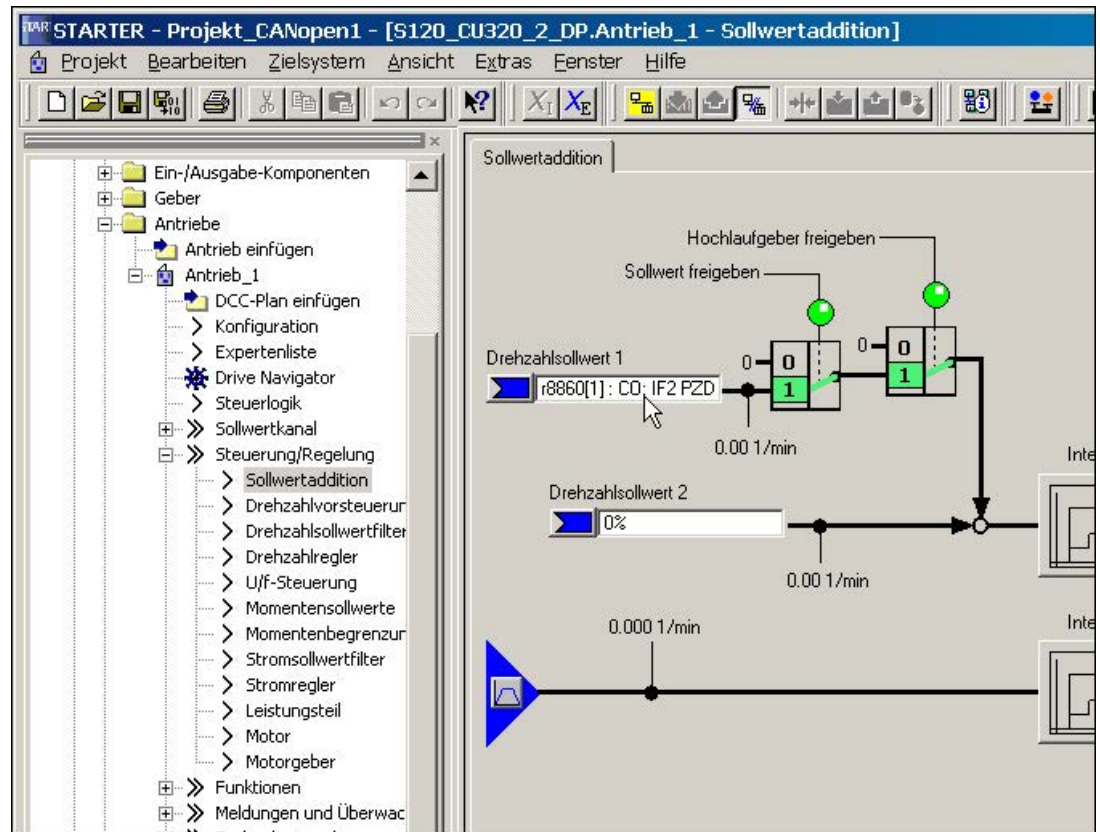


Bild 3-10 Verschaltung abgeschlossen

3.3.2 Wichtige Funktionen im Inbetriebnahme-Tool STARTER

Das Inbetriebnahme-Tool STARTER bietet folgende Funktionen für die Unterstützung der Handhabung von Projekten:

- Werkseinstellung herstellen
- Verschiedene Bedienungsassistenten
- Antriebe projektieren und parametrieren
- Eine virtuelle Steuertafel zum Drehen der Motoren
- Trace-Funktionen zur Regleroptimierung der Antriebe ausführen
- Datensätze anlegen und kopieren
- Projekt aus dem Programmiergerät ins Zielgerät laden
- Flüchtige Daten aus dem RAM auf eine ROM kopieren
- Projekt aus dem Zielgerät ins Programmiergerät laden
- Safety-Funktionen einrichten und aktivieren
- Schreibschutz aktivieren
- Know-how-Schutz aktivieren

Im Folgenden wird das Programmiergerät als "PG/PC" bezeichnet. Die Control Unit des SINAMICS-Antriebsystems wird als "Zielgerät" bezeichnet.

Bedienungsunterstützung durch Assistenten

Im STARTER sind Assistenten für verschiedene Funktionen zur Unterstützung der Bedienung integriert.

3.3.2.1 Werkseinstellung herstellen

Diese Funktion setzt alle Parameter im Arbeitsspeicher der Control Unit auf Werkseinstellung. Damit die Daten auf der Speicherkarte auch auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden, muss ein "RAM nach ROM kopieren" durchgeführt werden. Diese Funktion ist nur im Online-Modus aktivierbar. Sie aktivieren die Funktion durch:

1. Rufen Sie das Kontextmenü "Antriebsgerät > Zielgerät > Werkseinstellung wiederherstellen" auf.

Im folgenden Nachfragefenster können Sie auswählen, ob Sie die Werkeinstellung zusätzlich ins ROM speichern wollen.

2. Klicken Sie zur Bestätigung auf "OK".

3.3.2.2 Projekt ins Zielgerät laden

Diese Funktion lädt das aktuelle Projekt vom Programmiergerät in die Control Unit. Zuerst wird eine Konsistenzprüfung des Projekts durchgeführt. Wenn Inkonsistenzen entdeckt werden, werden entsprechende Meldungen ausgegeben. Die Inkonsistenzen müssen Sie vor dem Laden beseitigen. Wenn die Daten konsistent sind, werden sie in den Arbeitsspeicher der Control Unit übertragen. Um im Online-Modus diese Funktion auszuführen, stehen folgende Bedienvorgänge alternativ zur Verfügung:

1. Markieren Sie das Antriebsgerät und rufen Sie das Menü "Projekt > Laden ins Zielsystem" auf.
oder
2. Markieren Sie das Antriebsgerät und rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät > Laden ins Zielgerät..." auf.
oder
3. Markieren Sie das Antriebsgerät und rufen Sie das Menü "Zielsystem > Laden > CPU/Antriebsgerät ins Zielgerät laden..." auf.
oder
4. Wenn das Antriebsgerät grau hinterlegt ist, klicken Sie auf das Symbol  "CPU/Antriebsgerät ins Zielgerät laden..."

3.3.2.3 Datensätze (Offline) anlegen und kopieren

In der Konfigurationsmaske des Antriebs können Antriebs- und Befehlsdatensätze (DDS und CDS) hinzugefügt werden. Dazu müssen die entsprechenden Schaltflächen angeklickt werden. Bevor Datensätze kopiert werden, sollten alle für beide Datensätze nötigen Verschaltungen durchgeführt sein.

Weitere Hinweise zu Datensätzen siehe Kapitel "Grundlagen des Antriebssystems" im SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.

3.3.2.4 Daten nichtflüchtig speichern

Diese Funktion sichert die flüchtigen Daten auf der Control Unit auf den nichtflüchtigen Speicher (Speicherkarte). Nach der Sicherung bleiben die Daten auch nach einem Ausschalten der 24-V-Versorgung der Control Unit erhalten. Um im Online-Modus diese Funktion auszuführen, stehen folgende Bedienvorgänge alternativ zur Verfügung:

1. Markieren Sie das Antriebsgerät und rufen Sie das Menü "Zielsystem > RAM nach ROM kopieren" auf.
oder
2. Markieren Sie das Antriebsgerät und rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät > RAM nach ROM kopieren..." auf.
oder

3. Wenn das Antriebsgerät grau hinterlegt ist, klicken Sie auf das Symbol  "RAM nach ROM kopieren".
oder
4. Falls die Daten nach jedem Laden ins Zielgerät automatisch auch in den nichtflüchtigen Speicher übertragen werden sollen, rufen Sie das Menü "Extras > Einstellungen..." auf.
5. Klicken Sie auf das Register "Download" und aktivieren Sie die Option "Nach dem Laden RAM nach ROM kopieren". Bestätigen Sie diese Einstellung mit "OK".

3.3.2.5 Projekt ins PG/PC laden

Diese Funktion lädt das aktuelle Projekt in der Control Unit in den STARTER. Diese Funktion ist nur im Online-Modus aktivierbar. Um im Online-Modus diese Funktion auszuführen, stehen folgende Bedienvorgänge alternativ zur Verfügung:

1. Markieren Sie das Antriebsgerät und rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät > CPU/Antriebsgerät ins PG/PC laden..." auf.
oder
2. Markieren Sie das Antriebsgerät und rufen Sie das Menü "Zielsystem > Laden > "CPU/Antriebsgerät ins PG laden..." auf.
oder
3. Wenn das Antriebsgerät grau hinterlegt ist, klicken Sie auf das Symbol  "CPU/Antriebsgerät ins PG/PC laden..."

3.3.2.6 Safety-Funktionen einrichten und korrigieren

Zur Einrichtung, Aktivierung und Bedienung der Safety Integrated Functions stehen im Inbetriebnahme-Tool STARTER Assistenten und verschiedene Masken zur Verfügung. Sie erreichen die Safety Integrated Functions Online und Offline im Projektbaum.

1. Öffnen Sie im Projektbaum folgende Struktur: "Antriebsgerät xy > Antriebe > Antrieb xy > Funktionen > Safety Integrated".
2. Doppelklicken Sie auf den Funktionseintrag "Safety Integrated".

Hinweis

Weitere Informationen über die Verwendung der Safety Integrated Functions erfahren Sie im SINAMICS S120 Funktionshandbuch Safety Integrated.

3.3.2.7 Schreibschutz aktivieren

Der Schreibschutz verhindert das unbefugte Ändern der Umrichtereinstellungen. Wenn Sie mit einem Inbetriebnahme-Tool wie dem STARTER arbeiten, wirkt der Schreibschutz nur online. Das Offline-Projekt ist nicht schreibgeschützt.

Der Schreibschutz gilt für folgende Anwenderschnittstellen:

- Inbetriebnahme-Tool STARTER
- Parameteränderungen über einen Feldbus

Für den Schreibschutz ist kein Passwort erforderlich.

Vorgehen

1. Gehen Sie online.
2. Selektieren Sie das gewünschte Antriebsgerät im Projektnavigator Ihres STARTER-Projekts.
3. Rufen Sie das Kontextmenü "Schreibschutz Antriebsgerät > Aktivieren" auf.
Einen aktiven Schreibschutz erkennen Sie daran, dass in der Expertenliste die Eingabefelder der Einstellparameter p ... grau schraffiert sind.
4. Um die Einstellungen netzausfallsicher zu übernehmen, wählen Sie das Symbol "RAM nach ROM kopieren" .

3.3.2.8 Know-how-Schutz aktivieren

Voraussetzungen

Vor dem Aktivieren des Know-How-Schutzes müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Das Antriebsgerät wurde vollständig in Betrieb genommen.
- Sie haben die Ausnahmeliste für den Know-how-Schutz erstellt.
- Zur Gewährleistung des Know-how-Schutzes müssen Sie sicherstellen, dass das Projekt nicht als Datei beim Endanwender bleibt.

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung der Know-how-Schutz-Funktionen finden Sie im Kapitel "Grundlagen des Antriebssystems" im SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.

Know-how-Schutz aktivieren

Die Funktion "Know-how-Schutz" verhindert, dass z. B. streng vertrauliches Firmen-Know-how zur Projektierung und Parametrierung lesbar ist. Der Know-how-Schutz erfordert ein Passwort. Das Passwort muss aus mindestens 1 und maximal 30 Zeichen bestehen.

1. Verbinden Sie das Antriebsgerät mit dem Programmiergerät.
2. Gehen Sie mit dem STARTER online.

Wenn Sie ein Projekt offline auf Ihrem Rechner erstellt haben, müssen Sie das Projekt in das Antriebsgerät laden und online gehen.

3. Selektieren Sie das gewünschte Antriebsgerät im Projektnavigator Ihres STARTER-Projekts.
4. Rufen Sie das Kontextmenü "Know-how-Schutz Antriebsgerät > Aktivieren" auf.

Der Dialog "Know-how-Schutz für Antriebsgerät aktivieren" wird geöffnet.

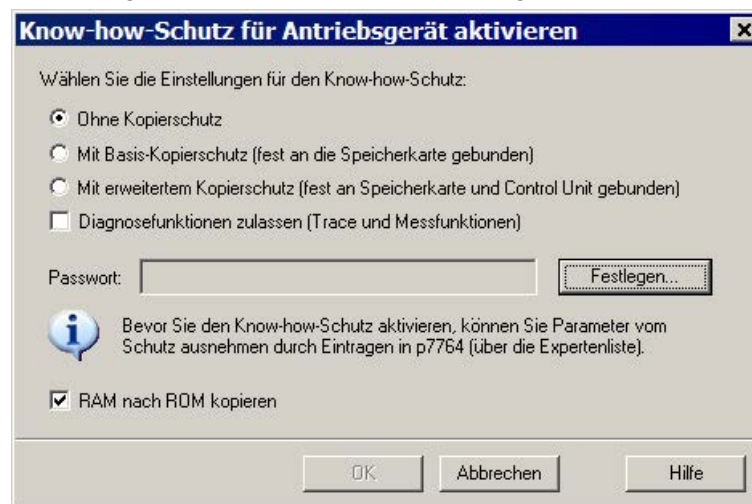


Bild 3-11 Know-how-Schutz aktivieren

5. Standardmäßig ist die Option "Ohne Kopierschutz" aktiv. Sobald in der Control Unit eine passende Speicherkarte eingesteckt ist, können Sie unter 2 Kopierschutz-Optionen wählen:

- Mit Basis-Kopierschutz (fest an die Speicherkarte gebunden)
- Mit erweitertem Kopierschutz (fest an Speicherkarte und Control Unit gebunden)

Wählen Sie die gewünschte Kopierschutz-Option aus.

6. Klicken Sie auf "Festlegen".

Der Dialog "Know-how-Schutz für Antriebsgerät - Passwort festlegen" wird geöffnet.

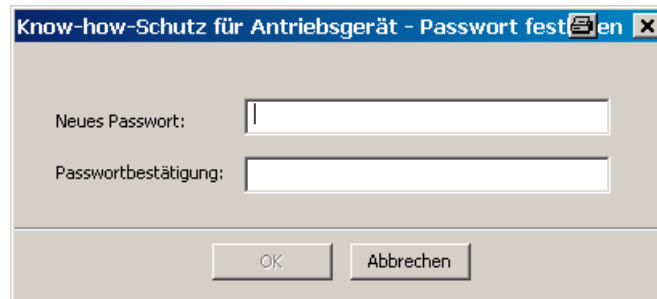


Bild 3-12 Passwort für den Know-how-Schutz setzen

7. Geben Sie Ihr Passwort ein. Länge des Passworts: 1 ... 30 Zeichen.

Empfehlungen für die Passwortvergabe:

- Verwenden Sie nur Zeichen aus dem ASCII-Zeichenvorrat.

Wenn Sie beliebige Zeichen für das Passwort verwenden, kann die Änderung der Windows-Spracheinstellungen nach Aktivieren des Know-how-Schutzes zu Problemen bei der späteren Passwortüberprüfung führen.

- Für ein ausreichend sicheres Passwort sind eine Mindestlänge von 8 Zeichen, Groß- und Kleinschreibung sowie die Kombination von Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen erforderlich.

8. Wiederholen Sie die Eingabe im Feld "Passwortbestätigung" und klicken Sie auf "OK", um die Eingabe zu bestätigen.

Der Dialog wird geschlossen und im Dialog "Know-how-Schutz für Antriebsgerät aktivieren" wird das Passwort verschlüsselt dargestellt.

9. Wollen Sie trotz aktivem Know-how-Schutz Diagnosefunktionen zulassen, aktivieren Sie die Option "Diagnosefunktionen zulassen (Trace- und Messfunktionen)" durch Mausklick.

Dadurch können die Trace-Funktion, die Messfunktion und der Funktionsgenerator trotz Know-how-Schutz genutzt werden.

10. Die Option "RAM nach ROM kopieren" ist standardmäßig aktiv und bewirkt, dass der Know-how-Schutz in der Control Unit dauerhaft gespeichert wird. Falls Sie den Know-how-Schutz nur temporär verwenden wollen, deaktivieren Sie diese Option.

11. Klicken Sie auf "OK", um die vorgenommenen Einstellungen zu bestätigen.

Der Know-how-Schutz wird jetzt aktiviert. Müssen dabei größere Datenmengen verschlüsselt werden, so informiert Sie eine Fortschrittanzeige, dass die Verschlüsselung bzw. die Aktivierung des Know-how-Schutzes noch läuft.

In allen geschützten Parametern der Expertenliste steht dann der Text "Know-how-geschützt" anstelle des Inhalts.

Hinweis

Bei veröffentlichten DCC-Parametern steht anstelle des Textes "Know-how-geschützt" der Eintrag "--" in der Expertenliste.

3.3.3 Online-Betrieb herstellen

3.3.3.1 Online über Ethernet

Die Control Unit kann mit dem Programmiergerät (PG/PC) über die integrierte Ethernet-Schnittstelle in Betrieb genommen werden. Diese Schnittstelle ist nur für die Inbetriebnahme vorgesehen, nicht für die betriebsmäßige Steuerung des Antriebs. Ein Routen mit einer eventuell eingesteckten Erweiterungskarte CBE20 ist nicht möglich.

Voraussetzungen

- STARTER ab der Version 4.1.5 oder höher
- Control Unit CU320-2 DP ab Version "C" bzw. CU320-2 PN

STARTER über Ethernet (Beispiel)

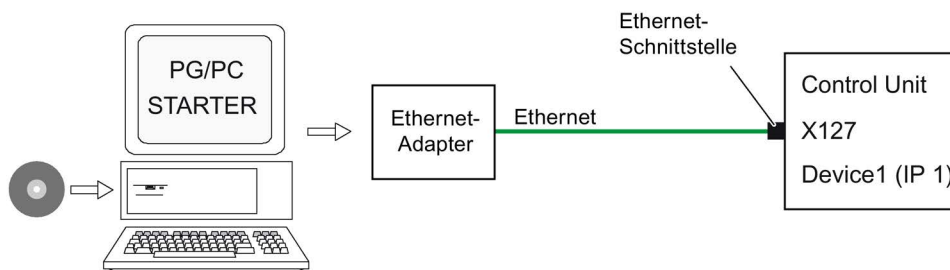


Bild 3-13 Verbindung Programmiergerät mit Zielgerät über Ethernet (Beispiel)

Online-Betrieb über Ethernet installieren

1. Installieren Sie die Ethernet-Schnittstelle im Programmiergerät nach Herstellervorschrift.
2. Stellen Sie die IP-Adresse der Ethernet-Schnittstelle in Windows ein:
 - Weisen Sie dem Programmiergerät eine freie IP-Adresse zu (z. B. 169.254.11.1).
 - Im Auslieferungszustand ist die IP-Adresse der internen Ethernet-Schnittstelle X127 der Control Unit 169.254.11.22.

Hinweis

Die Ethernet-Schnittstelle X127 ist für die Inbetriebnahme und Diagnose vorgesehen.

Nutzen Sie diese Schnittstelle nicht für andere Zwecke und sorgen Sie dafür, dass X127 (z. B. für den Service) immer zugänglich ist.

3. Stellen Sie den Zugangspunkt des Inbetriebnahme-Tools STARTER ein.
4. Geben Sie der Schnittstelle der Control Unit einen Namen mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER.

IP-Adresse in Windows 7 einstellen

Hinweis

Die nachfolgende Vorgehensweise bezieht sich auf das Betriebssystem Windows 7. Bei anderen Betriebssystemen (z. B. Windows XP) kann die Bedienung leicht abweichen.

1. Rufen Sie im Programmiergerät (PG/PC) die Systemsteuerung über den Menüpunkt "Start > Systemsteuerung" auf.
2. Rufen Sie in der Systemsteuerung Ihres Programmiergeräts unter "Netzwerk und Internet" die Funktion "Netzwerk- und Freigabecenter" auf.
3. Klicken Sie bei Ihrer angezeigten Netzwerkkarte auf den Link der Verbindung.
4. Klicken Sie im Statusdialog der Verbindung auf "Eigenschaften" und bestätigen Sie die nachfolgende Sicherheitsabfrage mit "Ja".
5. Markieren Sie im Eigenschaftsdialog der Verbindung das Element "Internetprotokoll 4 (TCP/IPv4)" und klicken Sie anschließend auf "Eigenschaften".
6. Aktivieren Sie im Eigenschaftsdialog die Option "Folgende IP-Adresse verwenden".
7. Stellen Sie die IP-Adresse der Zugangsschnittstelle des PG/PC zur Control Unit auf 169.254.11.1 und die Subnetzmaske auf 255.255.0.0 ein.

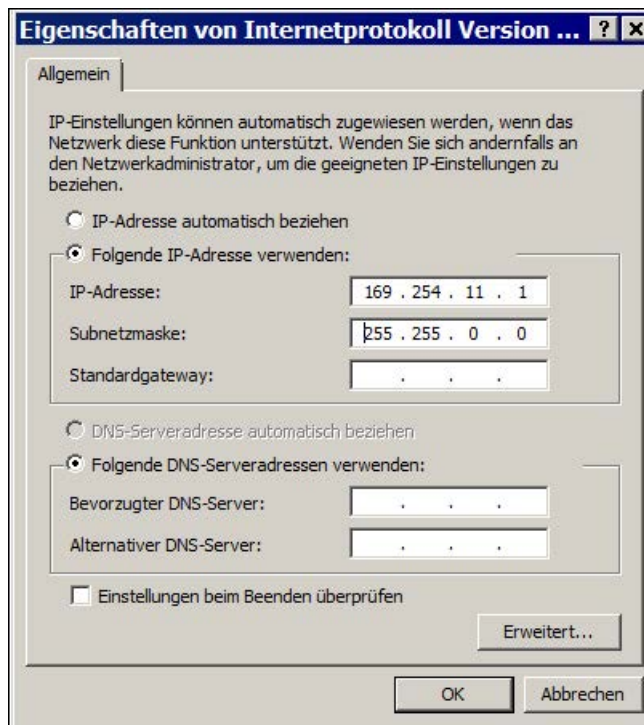


Bild 3-14 Beispiel: IPv4-Adresse des PG/PC

8. Klicken Sie "OK" und schließen Sie die Windows spezifischen Fenster der Netzwerkverbindungen.

Einstellungen im Inbetriebnahme-Tool STARTER vornehmen

Im Inbetriebnahme-Tool STARTER stellen Sie die Kommunikation über Ethernet wie folgt ein (in unserem Beispiel verwenden wir die Ethernet-Schnittstelle "Belkin F5D 5055"):

1. Rufen Sie das Menü "Extras > PG/PC-Schnittstelle einstellen..." auf.
2. Wählen Sie den "Zugangspunkt der Applikation" und damit auch die Schnittstellenparametrierung aus (im Beispiel verwenden wir den Zugangspunkt "S7ONLINE (STEP 7)" und die Schnittstellenparametrierung "TCP/IP(Auto)->Belkin F5D 5055").

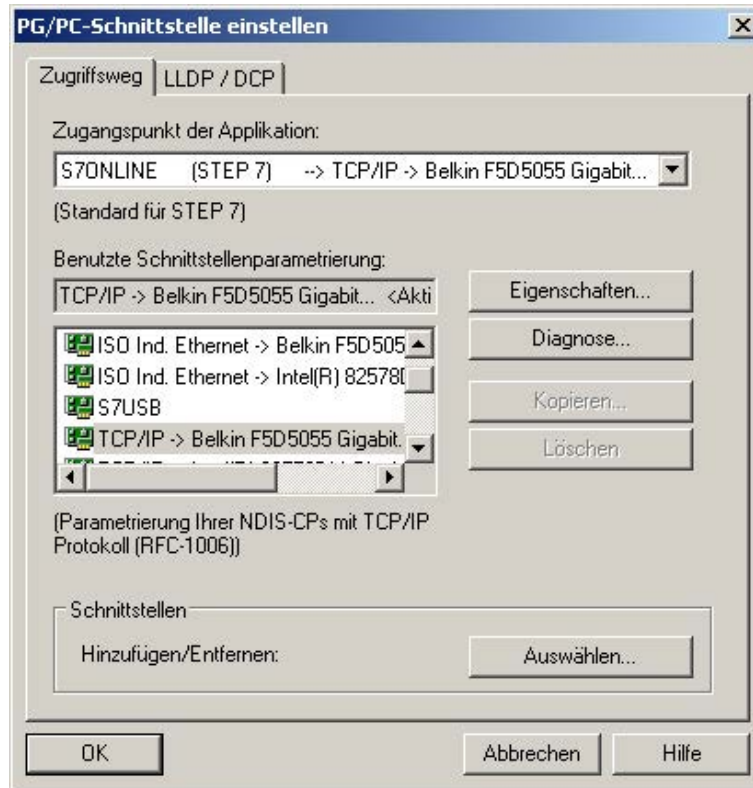


Bild 3-15 Ethernet-Schnittstelle am Programmiergerät auswählen

Wenn die gewünschte Schnittstelle in der Auswahl noch nicht vorhanden ist, können Sie diese anlegen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Auswählen".

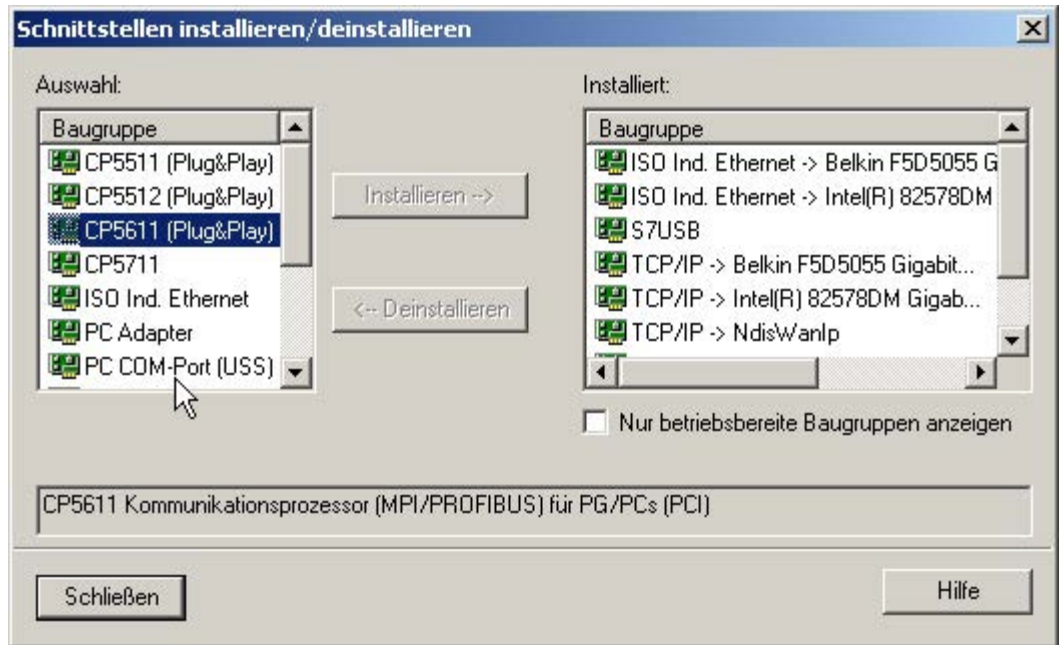


Bild 3-16 Schnittstelle einstellen

4. Wählen Sie links in der Auswahl die Baugruppe aus, die Sie als Schnittstelle verwenden wollen.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Installieren".
Die gewählte Baugruppe wird dann in der Liste "Installiert" aufgeführt.
6. Klicken Sie auf "Schließen".

Die IP-Adresse der integrierten Ethernet-Schnittstelle können Sie anschließend so kontrollieren:

7. Wählen Sie das Antriebsgerät aus und rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät > Onlinezugang..." auf.
8. Klicken Sie anschließend auf das Register "Adressen Baugruppe".

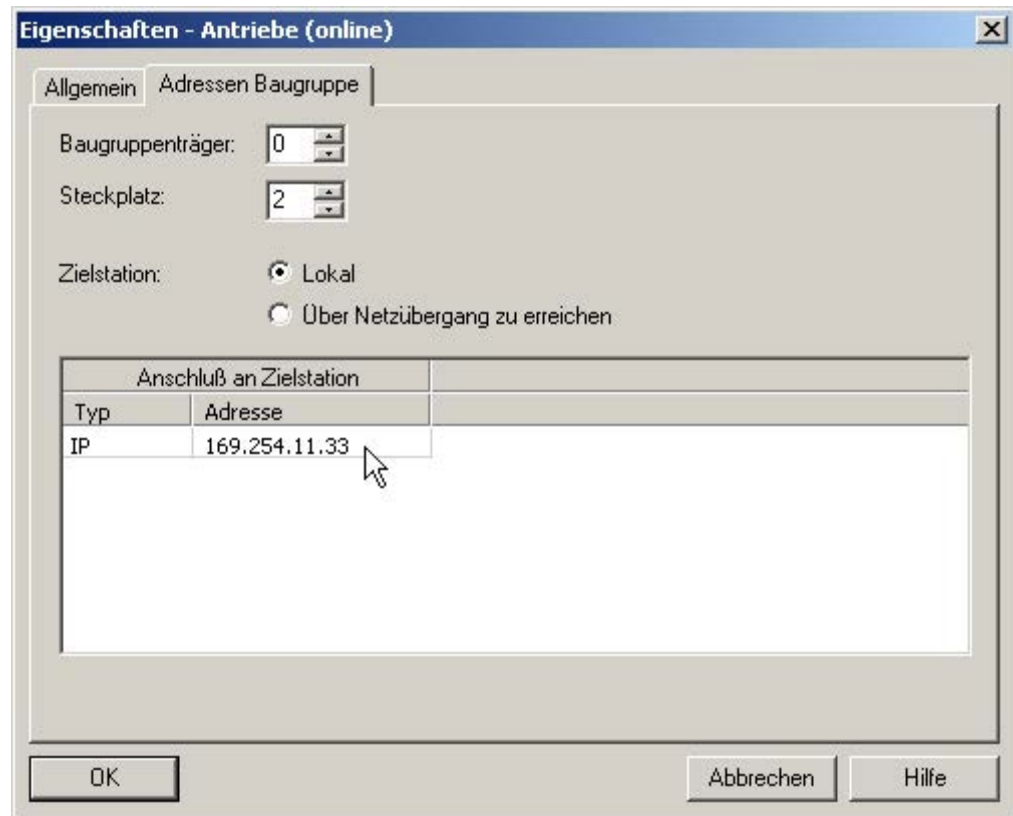


Bild 3-17 Onlinezugang einstellen

IP-Adresse und Namen vergeben

Hinweis

Für die Namensvergabe bei IO-Devices (z. B. einer Control Unit) in Ethernet (SINAMICS-Komponenten) müssen ST-Konventionen (Structured Text) erfüllt werden. Die Namen müssen innerhalb des Ethernet eindeutig sein. Im Namen eines IO-Devices sind außer "-" und "." keine Sonderzeichen erlaubt.

Hinweis

Die IP-Adresse und der Gerätenamen werden auf der Speicherkarte der Control Unit nichtflüchtig gespeichert.

IP-Adresse über die Funktion "Erreichbare Teilnehmer" vergeben

Über das Inbetriebnahme-Tool STARTER können eine IP-Adresse und ein Name der Ethernet-Schnittstelle zugeordnet werden.

1. Verbinden Sie die Control Unit mit dem Programmiergerät.
2. Schalten Sie die Control Unit ein.
3. Öffnen Sie den STARTER.
4. Laden Sie Ihr Projekt oder legen Sie ein neues Projekt an.
5. Rufen Sie das Menü "Projekt > Erreichbare Teilnehmer" auf oder klicken Sie auf das Symbol  "Erreichbare Teilnehmer", um die im Ethernet verfügbaren Teilnehmer zu suchen.

Das SINAMICS-Antriebsgerät wird als Busteilnehmer Antriebsgerät_1 mit IP-Adresse 169.254.11.22 erkannt und angezeigt.

6. Markieren Sie den Busteilnehmereintrag und wählen Sie das Kontextmenü "Ethernet Teilnehmer bearbeiten...".
7. Tragen Sie im Dialog "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" den Gerätenamen für die Ethernet-Schnittstelle ein.
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche "Name zuweisen".
 - Wenn in der Subnetzmaske kein Eintrag ist, tragen Sie bei der IP-Konfiguration in die Subnetzmaske 255.255.0.0 ein.
 - Anschließend klicken Sie auf die Schaltfläche "IP-Konfiguration zuweisen".
 - Schließen Sie das Informationsfenster "Die Parameter wurden erfolgreich übertragen".
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche "Schließen".
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Ansicht/Aktualisieren (F5)", um die IP-Adresse und den Wert "NameOfStation" = "Der zugewiesene Name" im Eintrag für den Busteilnehmer anzuzeigen.

Hinweis

Falls diese beiden Informationen nicht im Eintrag für den Busteilnehmer angezeigt werden, schließen Sie den Dialog "Erreichbare Teilnehmer" und suchen Sie erneut nach erreichbaren Teilnehmern.

9. Wenn die Ethernet-Schnittstelle als Busteilnehmer angezeigt wird, markieren Sie den Eintrag und klicken Sie die Schaltfläche "Übernehmen".

Der SINAMICS-Antrieb wird als neues Antriebsgerät im Projektbaum angezeigt. Jetzt können Sie das neue Antriebsgerät konfigurieren.
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Mit ausgewählten Zielgeräten verbinden" und rufen Sie anschließend das Menü "Zielsystem > Laden ins Zielgerät", um das Projekt auf die Speicherkarte der Control Unit zu laden.

Die IP-Adresse und der Gerätenamen werden auf der Speicherkarte der Control Unit nichtflüchtig gespeichert.

Schnittstelle in der Expertenliste parametrieren

1. Zuweisung des "Name of Station" mit dem Parameter p8900.
2. Zuweisung der "IP Address of Station" mit dem Parameter p8901 (Werkseinstellung 169.254.11.22).
3. Zuweisung des "Default Gateway of Station" mit dem Parameter p8902 (Werkseinstellung 0.0.0.0).
4. Zuweisung der "Subnet Mask of Station" mit dem Parameter p8903 (Werkseinstellung 255.255.0.0).
5. Konfiguration aktivieren mit p8905 = 1.
6. Konfiguration aktivieren und speichern mit p8905 = 2.

3.3.3.2 Online über PROFINET

Der Online-Betrieb mit PROFINET IO wird über TCP/IP umgesetzt.

Voraussetzungen

- STARTER ab der Firmware Version 4.1.5 oder höher
- PROFINET fähige CU3xx PN
- CU32x mit CBE20

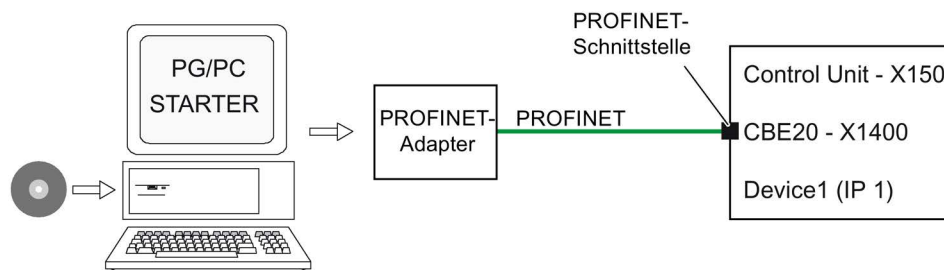
STARTER über PROFINET IO (Beispiel)

Bild 3-18 Verbindung Programmiergerät mit Zielgerät über PROFINET (Beispiel)

Online-Betrieb mit PROFINET herstellen

1. Weisen Sie dem Programmiergerät (PG/PC) eine feste freie IP-Adresse zu. In unserem Beispiel haben wir 169.254.11.1 gewählt. Die Subnetzmaske stellen Sie auf 255.255.0.0 ein.
2. Nehmen Sie die Einstellungen im Inbetriebnahme-Tool STARTER vor.
3. Wählen Sie den Online-Betrieb im Inbetriebnahme-Tool STARTER an.

IP-Adresse in Windows 7 einstellen

Hinweis

Die nachfolgende Vorgehensweise bezieht sich auf das Betriebssystem Windows 7. Bei anderen Betriebssystemen (z. B. Windows XP) kann die Bedienung leicht abweichen.

1. Rufen Sie im Programmiergerät (PG/PC) die Systemsteuerung über den Menüpunkt "Start > Systemsteuerung" auf.
2. Rufen Sie in der Systemsteuerung Ihres Programmiergeräts unter "Netzwerk und Internet" die Funktion "Netzwerk- und Freigabecenter" auf.
3. Klicken Sie bei Ihrer angezeigten Netzwerkkarte auf den Link der Verbindung.
4. Klicken Sie im Statusdialog der Verbindung auf "Eigenschaften" und bestätigen Sie die nachfolgende Sicherheitsabfrage mit "Ja".
5. Markieren Sie im Eigenschaftsdialog der Verbindung das Element "Internetprotokoll 4 (TCP/IPv4)" und klicken Sie anschließend auf "Eigenschaften".
6. Aktivieren Sie im Eigenschaftsdialog die Option "Folgende IP-Adresse verwenden".
7. Stellen Sie die IP-Adresse der Zugangsschnittstelle des PG/PC zur Control Unit auf 169.254.11.1 und die Subnetzmaske auf 255.255.0.0 ein.

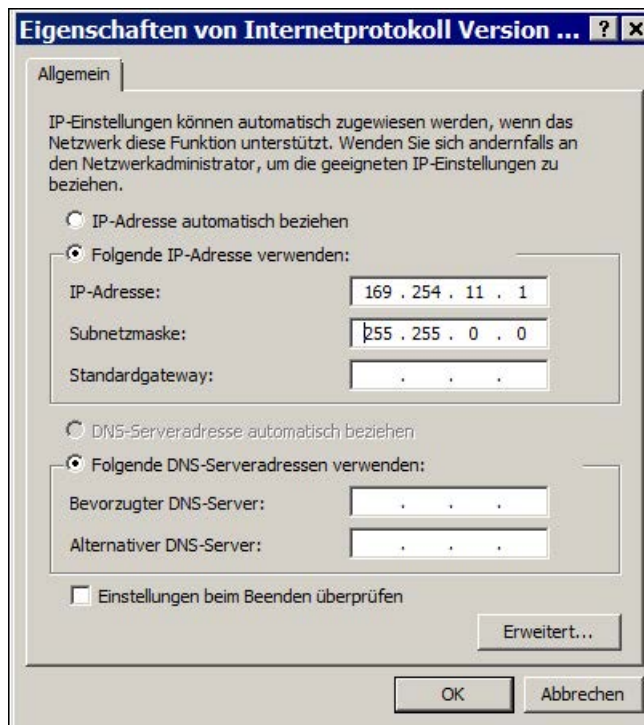


Bild 3-19 Beispiel: IPv4-Adresse des PG/PC

8. Klicken Sie "OK" und schließen Sie die Windows spezifischen Fenster der Netzwerkverbindungen.

Schnittstelle im Inbetriebnahme-Tool STARTER einstellen

Im Inbetriebnahme-Tool STARTER stellen Sie die Kommunikation über PROFINET wie folgt ein:

1. Rufen Sie das Menü "Extras > PG/PC-Schnittstelle einstellen..." auf.
2. Wählen Sie den "Zugangspunkt der Applikation" und damit auch die Schnittstellenparametrierung aus (im Beispiel verwenden wir den Zugangspunkt "S7ONLINE (STEP 7)" und die Schnittstellenparametrierung "TCP/IP(Auto)->Belkin F5D 5055").

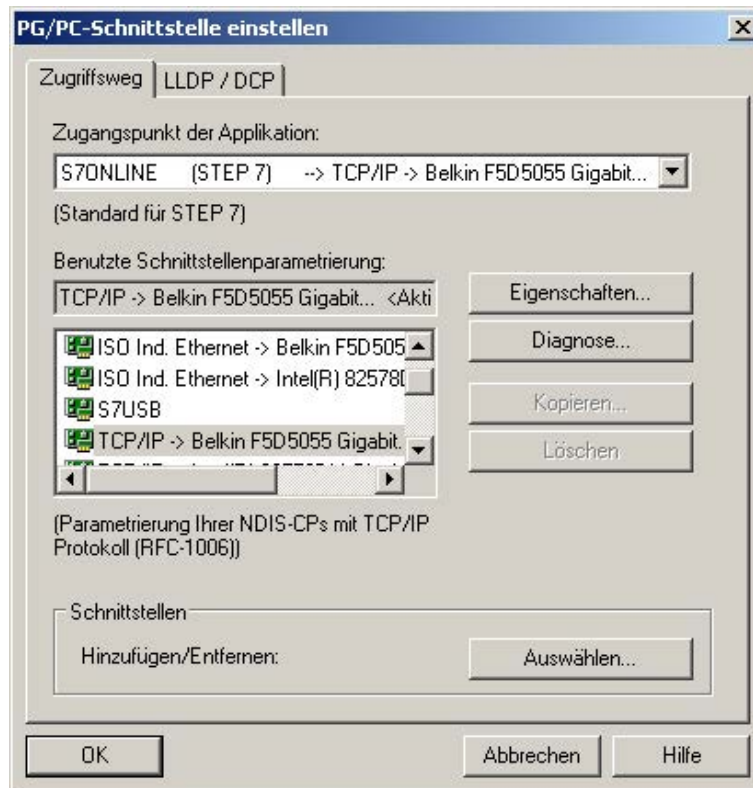


Bild 3-20 PG/PC-Schnittstelle einstellen

Wenn die gewünschte Schnittstelle in der Auswahl noch nicht vorhanden ist, können Sie diese anlegen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Auswählen".

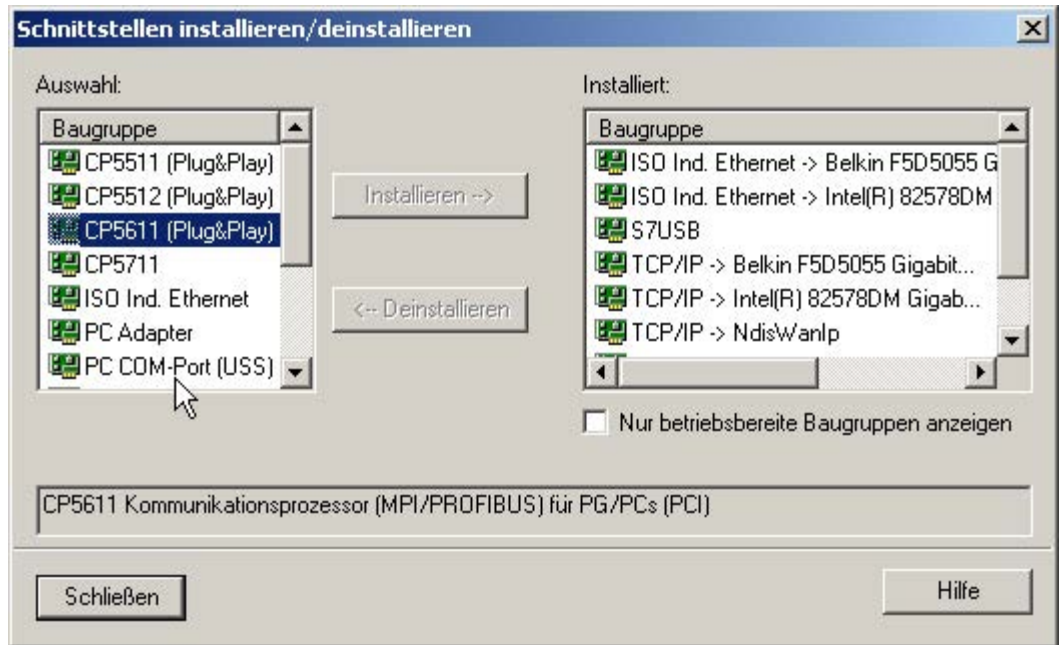


Bild 3-21 Schnittstelle einstellen

4. Wählen Sie links in der Auswahl die Baugruppe aus, die Sie als Schnittstelle verwenden wollen.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Installieren".
Die gewählte Baugruppe wird dann in der Liste "Installiert" aufgeführt.
6. Klicken Sie auf "Schließen".

Die IP-Adresse der integrierten Ethernet-Schnittstelle können Sie anschließend so kontrollieren:

7. Wählen Sie das Antriebsgerät aus und rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät > Onlinezugang..." aus.
8. Klicken Sie anschließend auf das Register "Adressen Baugruppe".

Unter "Anschluß an Zielstation" muss die von Ihnen eingestellte IP-Adresse stehen.

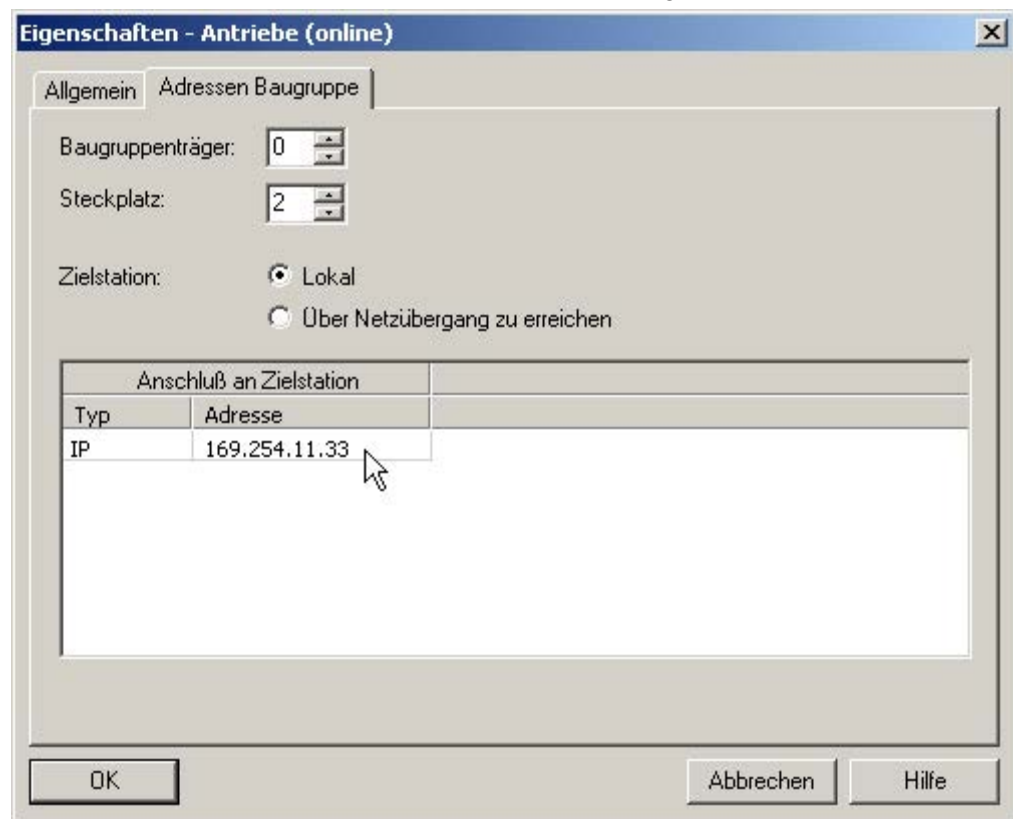


Bild 3-22 Online-Zugang einstellen

IP-Adresse und einen Namen dem Antriebsgerät zuweisen

Mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER können Sie der PROFINET-Schnittstelle (z. B. CBE20) des Antriebsgeräts eine IP-Adresse und einen Namen zuweisen. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

1. Verbinden Sie das Programmiergerät über eine Crosslink-Ethernet-Leitung mit der CBE20, die in der CU320-2 gesteckt ist.
2. Schalten Sie die Control Unit ein.
3. Öffnen Sie das Inbetriebnahme-Tool STARTER.

4. Rufen Sie das Menü "Projekt > Erreichbare Teilnehmer" auf oder klicken Sie auf das Symbol  "Erreichbare Teilnehmer".
 - Es werden die ans PROFINET angeschlossenen und verfügbaren Teilnehmer gesucht.
 - Unter "Erreichbare Teilnehmer" wird die Control Unit als Busteilnehmer mit der IP-Adresse 0.0.0.0 ohne Typinfo erkannt und angezeigt.

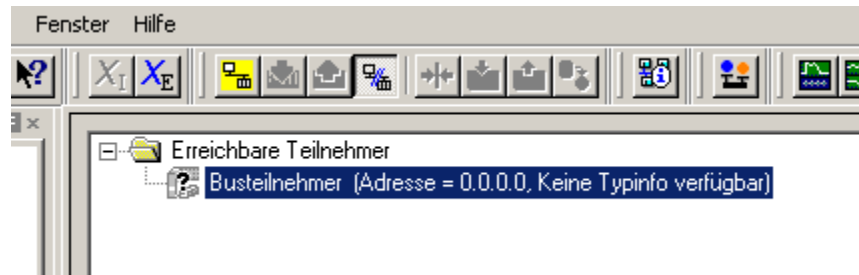


Bild 3-23 Gefundener Busteilnehmer

5. Selektieren Sie einen Busteilnehmereintrag und rufen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü "Ethernet Teilnehmer bearbeiten..." auf.
 - In dem sich öffnenden Auswahlfenster "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" sehen Sie auch die Mac-Adresse.
6. Tragen Sie unter "IP-Konfiguration einstellen" die von Ihnen gewählte IP-Adresse (z. B. 169.254.11.33) und die Subnetzmaske (z. B. 255.255.0.0) ein.
7. Klicken Sie die Schaltfläche "IP-Konfiguration zuweisen".
 - Die Datenübertragung wird bestätigt.
8. Klicken Sie die Schaltfläche "Aktualisieren".
 - Der Busteilnehmer wird als Antriebsgerät erkannt.
 - Die Adresse und der Typ werden angegeben.

Im Auswahlfenster "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" können Sie dem erkannten Antriebsgerät auch einen Gerätenamen zuweisen.

9. Geben Sie dazu in das Feld "Gerätename" Ihren Wunschnamen ein.

Hinweis

Für die Namensvergabe bei IO-Devices in PROFINET (SINAMICS-Komponenten) müssen ST (Structured Text)-Konventionen erfüllt werden. Die Namen müssen innerhalb des PROFINET eindeutig sein. Regeln für die Namensvergabe:

- Im Namen eines IO-Devices sind außer "-" und "." keine Sonderzeichen erlaubt (z. B. keine Umlaute, Leerzeichen, Klammern etc.).
 - Der Gerätename darf nicht mit dem Zeichen "-" beginnen und auch nicht mit diesem Zeichen enden.
 - Der Gerätename darf nicht mit Ziffern beginnen.
 - Beschränkung auf 240 Zeichen insgesamt (Kleinbuchstaben, Ziffern, Bindestrich oder Punkt).
 - Ein Namensbestandteil innerhalb des Gerätenamens, d. h. eine Zeichenkette zwischen 2 Punkten, darf maximal 63 Zeichen lang sein.
 - Der Gerätename darf nicht die Form n.n.n.n haben (n = 0, ... 999).
 - Der Gerätename darf nicht mit der Zeichenfolge "port-xyz" oder "port-xyz-abcde" beginnen (a, b, c, d, e, x, y, z = 0, ... 9).
-

10. Klicken Sie die Schaltfläche "Name zuweisen".

- Die Datenübertragung wird bestätigt.

11. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Aktualisieren".

- Der Busteilnehmer wird als Antriebsgerät erkannt und durchnummeriert.
- Die Adresse, der Gerätenamen und der Typ werden angegeben.

12. Schließen Sie das Fenster "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten".

13. Aktivieren Sie das Optionskästchen vor dem erkannten Antriebsgerät und klicken Sie auf die Schaltfläche "Übernehmen".

Der SINAMICS-Antrieb mit CBE20 wird als Antriebsobjekt in den Projektbaum übertragen. Jetzt können Sie weitere Konfigurationen für das Antriebsobjekt vornehmen.

14. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Mit Zielsystem verbinden" und rufen Sie anschließend das Menü "Zielsystem > Laden > ins Zielgerät", um das Projekt auf die Speicherkarte der Control Unit zu laden.

Die IP-Adresse und der Gerätename werden auf der Speicherkarte der Control Unit nichtflüchtig gespeichert.

3.3.3.3 Online über PROFIBUS

Das Programmiergerät (PG/PC), auf dem das Inbetriebnahme-tool STARTER aktiviert ist, ist mit einem PROFIBUS-Adapter mit dem PROFIBUS verbunden.

STARTER über PROFIBUS (Beispiel mit 2 CU320-2 DP)

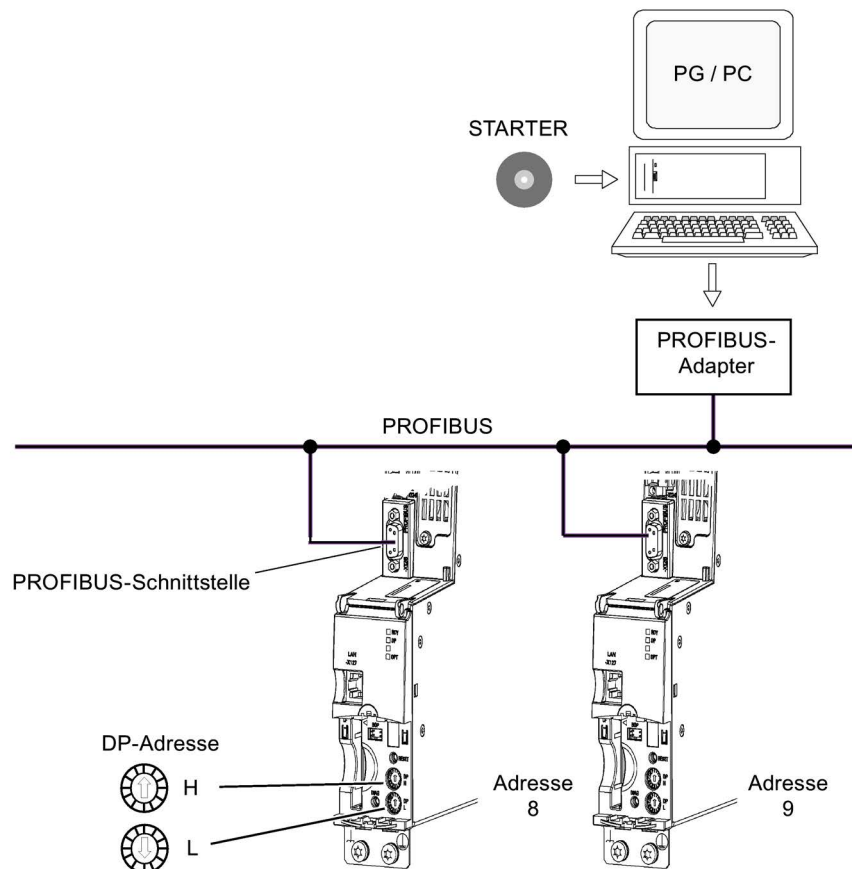


Bild 3-24 Verbindung Programmiergerät mit Zielgerät über PROFIBUS

STARTER-Einstellungen bei PROFIBUS vornehmen

Im Inbetriebnahme-Tool STARTER ist die Kommunikation über PROFIBUS wie folgt einzustellen:

1. Rufen Sie das Menü "Extras > PG/PC-Schnittstelle einstellen..." auf.
2. Falls die Schnittstelle noch nicht installiert ist, klicken Sie auf die Schaltfläche "Auswählen".
3. Wählen Sie links in der Auswahl die Baugruppe aus, die Sie als Schnittstelle verwenden wollen.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Installieren".
Die gewählte Baugruppe wird dann in der Liste "Installiert" aufgeführt.
5. Klicken Sie auf "Schließen".
6. Rufen Sie das Menü "Extras > PG/PC-Schnittstelle einstellen..." auf und klicken Sie auf die Schaltfläche "Eigenschaften".
7. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option "PG/PC ist einziger Master am Bus".

Hinweis

PROFIBUS-Einstellung

- Baudrate
 - STARTER auf einen arbeitenden PROFIBUS aufschalten:
Die von SINAMICS verwendete Baudrate für den PROFIBUS wird vom Inbetriebnahme-Tool STARTER automatisch erkannt und übernommen.
 - STARTER zur Inbetriebnahme aufschalten:
Die im Inbetriebnahme-Tool STARTER eingestellte Baudrate wird automatisch von der Control Unit erkannt und übernommen.
 - PROFIBUS-Adressen:
Die PROFIBUS-Adressen für die einzelnen Antriebsgeräte müssen im Projekt angegeben werden und der eingestellten Adresse an den Geräten entsprechen.
-

3.4 Erstellen eines Projektes im Inbetriebnahme-Tool STARTER

3.4.1 Projekt offline erstellen

PROFIBUS

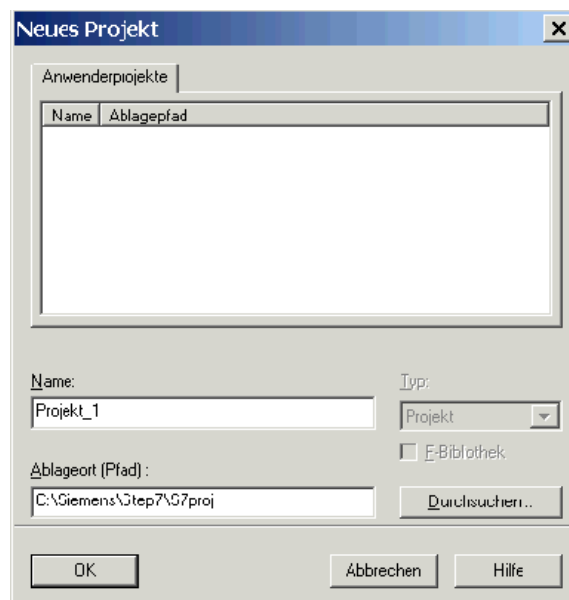
Für die Offline-Erstellung werden die PROFIBUS-Adresse, der Gerätetyp und die Geräteversion (z. B. Firmware-Version 4.5 oder höher) benötigt. Beispiel einer Reihenfolge der Zusammenstellung:

Neues Projekt erstellen

1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Neu ..." auf.

Folgende Standardeinstellungen werden angezeigt:

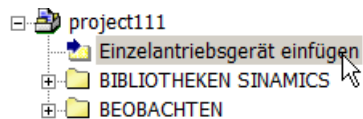
- Anwenderprojekte: Im Zielverzeichnis bereits vorhandene Projekte
- Name: Projekt_1 (frei wählbar)
- Typ: Projekt
- Ablageort (Pfad): voreingestellt (frei einstellbar)



2. Korrigieren Sie bei Bedarf "Name" und "Ablageort" und bestätigen Sie mit "OK".
Das Projekt wird Offline erstellt und am Ende der Projektierung ins Zielsystem geladen.

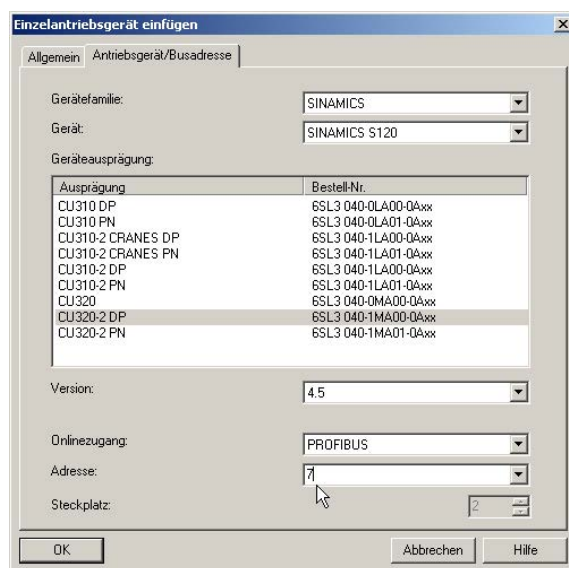
Einzelantrieb einfügen

1. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Einzelantriebsgerät einfügen".



Folgende Einstellungen sind vorbelegt:

- Gerätetyp: CU320-2 DP
- Geräteversion: 4.5 oder höher
- Adresstyp: PROFIBUS/USS/PPI
- Busadresse: 7



2. Korrigieren Sie bei Bedarf diese Einstellungen und bestätigen Sie mit "OK".

Hinweis

Busadresse

Bei Erstinbetriebnahme muss die PROFIBUS-Adresse der Control Unit eingestellt werden.

Die Adresse kann mit den Dreh-Codierschaltern der Control Unit auf einen Wert zwischen 1 und 126 eingestellt und über p0918 gelesen werden. Wenn die Codierschalter auf "0" stehen (Werkseinstellung) kann der Wert alternativ mittels p0918 zwischen 1 und 126 eingestellt werden.

Antriebsgerät konfigurieren

Nach dem Erstellen des Projektes muss das Antriebsgerät konfiguriert werden. In den folgenden Kapiteln werden einige Beispiele dargestellt.

PROFINET

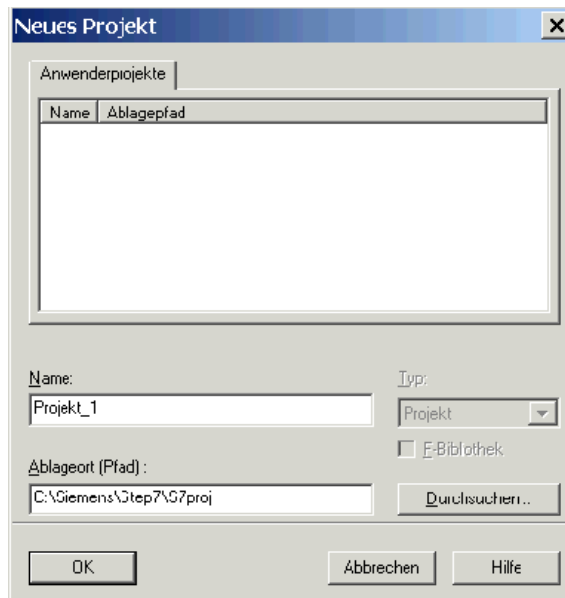
Für die Offline-Erstellung werden die PROFINET-Adresse, der Gerätetyp und die Geräteversion (z. B. Firmware-Version 4.5 oder höher) benötigt.

Neues Projekt erstellen

1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Neu ..." auf.

Folgende Standardeinstellungen werden angezeigt:

- Anwenderprojekte: Im Zielverzeichnis bereits vorhandene Projekte
- Name: Projekt_1 (frei wählbar)
- Typ: Projekt
- Ablageort (Pfad): voreingestellt (frei einstellbar)

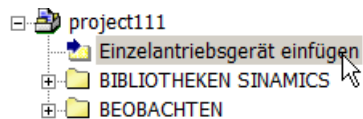


2. Korrigieren Sie bei Bedarf "Name" und "Ablageort" und bestätigen Sie mit "OK".

Das Projekt wird Offline erstellt und am Ende der Projektierung ins Zielsystem geladen.

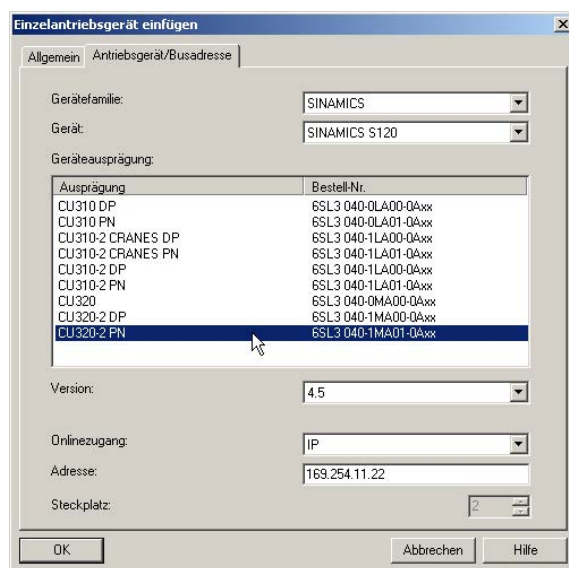
Einzelantrieb einfügen

1. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Einzelantriebsgerät einfügen".



Folgende Einstellungen sind vorgelegt:

- Gerätetyp: CU320-2 PN
- Version: 4.5 oder höher
- Onlinezugang: IP
- Adresse: 169.254.11.22



2. Korrigieren Sie bei Bedarf diese Einstellungen und bestätigen Sie mit "OK".

Hinweis

Busadresse

Bei Erstinbetriebnahme muss die PROFINET-Adresse der Control Unit nicht eingestellt werden.

Die TCP/IP-Adresse der Control Unit ist im Auslieferungszustand auf dem Wert 169.254.11.22 eingestellt. Die Adresse kann den Anforderungen entsprechend geändert werden.

Antriebsgerät konfigurieren

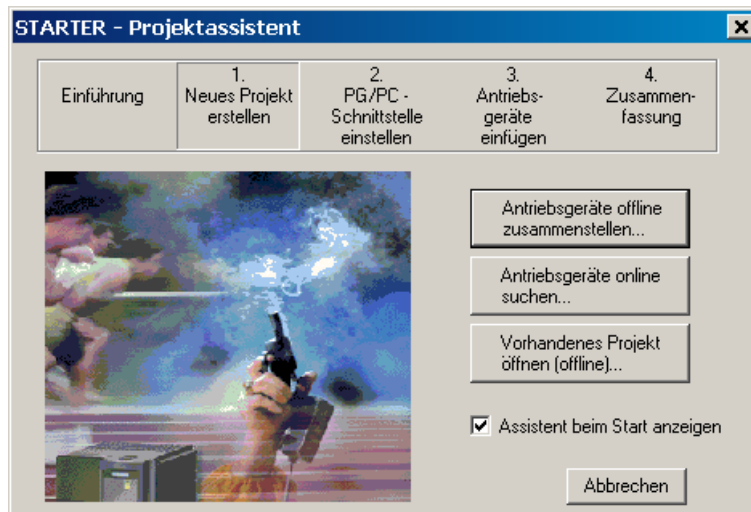
Nach dem Erstellen des Projektes muss das Antriebsgerät konfiguriert werden. In den folgenden Kapiteln werden einige Beispiele dargestellt.

3.4.2 Projekt online erstellen

Um Online über PROFIBUS oder PROFINET Busteilnehmer zu suchen, muss das Antriebsgerät mit dem Programmiergerät (PG/PC) über PROFIBUS oder PROFINET verbunden sein. Beispiel einer Inbetriebnahme-Reihenfolge mit dem STARTER.

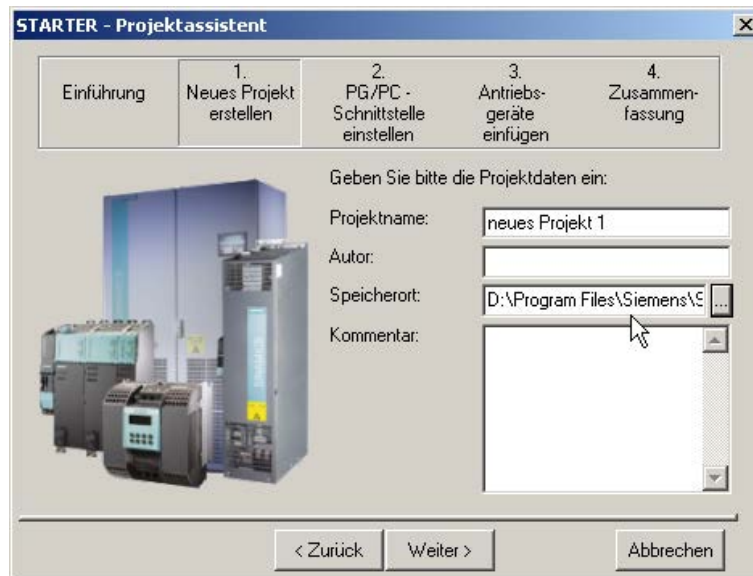
Neues Projekt erstellen

1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Neu mit Assistent" auf.
2. Klicken Sie auf "Antriebsgeräte online suchen".



Projektdaten eingeben

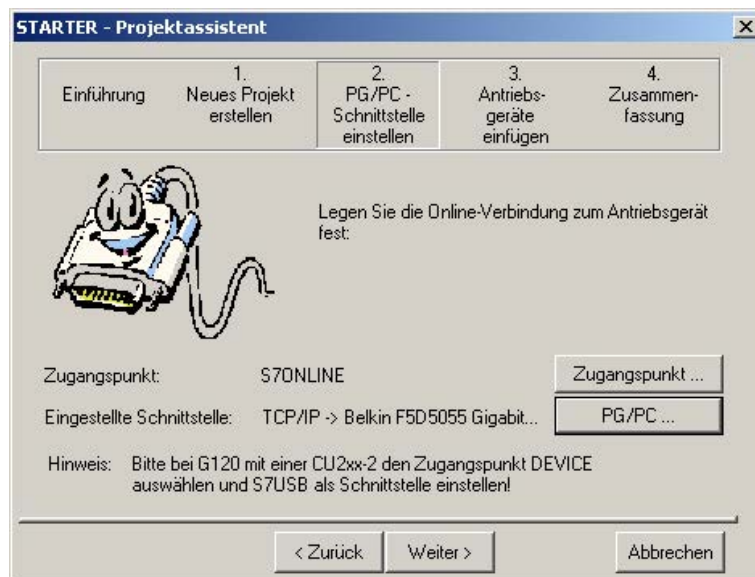
1. Geben Sie folgende Projektdaten ein:
 - Projektname: Projekt_1, frei wählbar
 - Autor: frei wählbar
 - Speicherort: frei wählbar
 - Kommentar: frei wählbar



2. Korrigieren Sie bei Bedarf die entsprechenden Projektdaten.
3. Klicken Sie auf "Weiter >".

PG/PC Schnittstelle einrichten

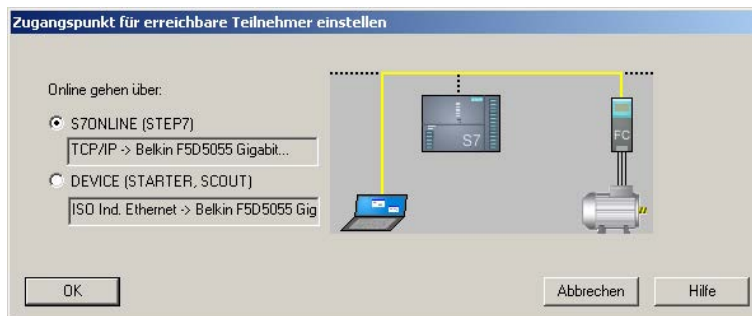
In diesem Fenster kann die PG/PC Schnittstelle eingerichtet werden.



Zugangspunkt auswählen

Der Zugang zum Zielgerät kann über den STARTER oder über STEP 7 erfolgen.

1. Klicken Sie bei Schritt 2 auf "Zugangspunkt".



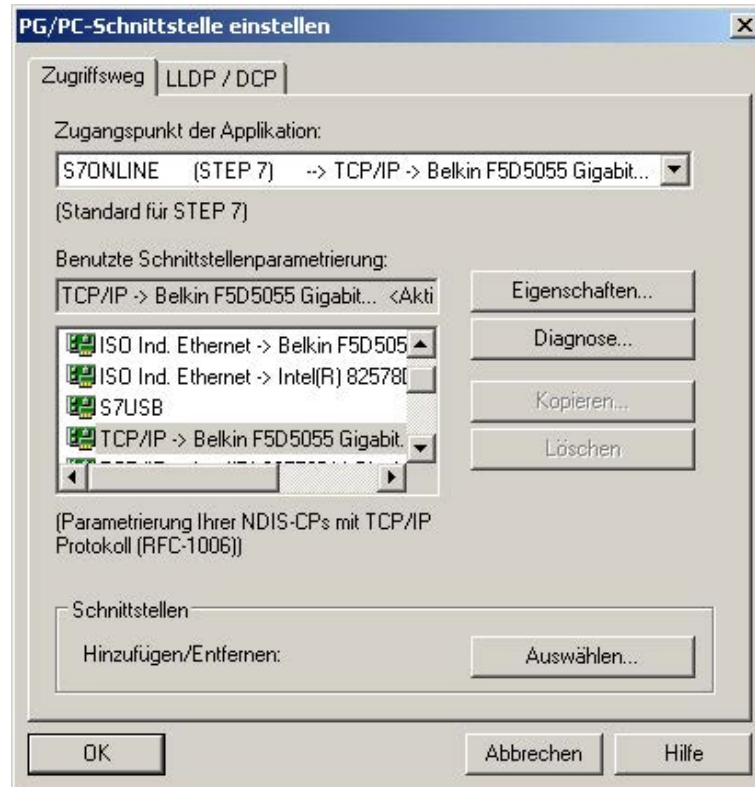
2. Wählen Sie den Zugangspunkt für die erreichbaren Teilnehmer und bestätigen Sie mit "OK".

PG/PC Schnittstelle auswählen

In diesem Fenster kann die Schnittstelle ausgewählt, eingestellt und getestet werden.

1. Klicken Sie bei Schritt 2 auf "PG/PC".
2. Wählen Sie den "Zugangspunkt der Applikation" und damit auch die Schnittstellenparametrierung aus.

Falls die gewünschte Schnittstelle in der Auswahl noch nicht vorhanden ist, können Sie über die Schaltfläche "Auswählen" weitere Schnittstellen anlegen.

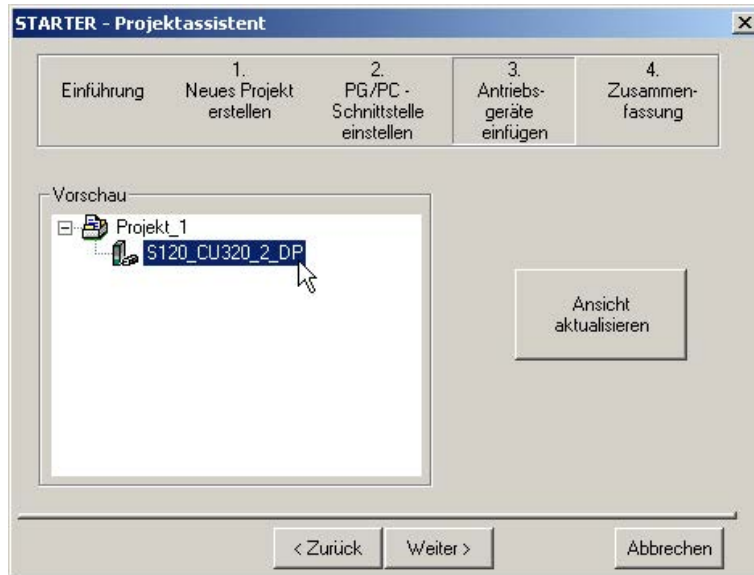


3. Bestätigen Sie die Einstellung mit "OK".

Antriebsgeräte einfügen

Hier werden die gefundenen Teilnehmer in der Vorschau dargestellt.

Über die Schaltfläche "Ansicht aktualisieren" können Sie die Vorschau aktualisieren.

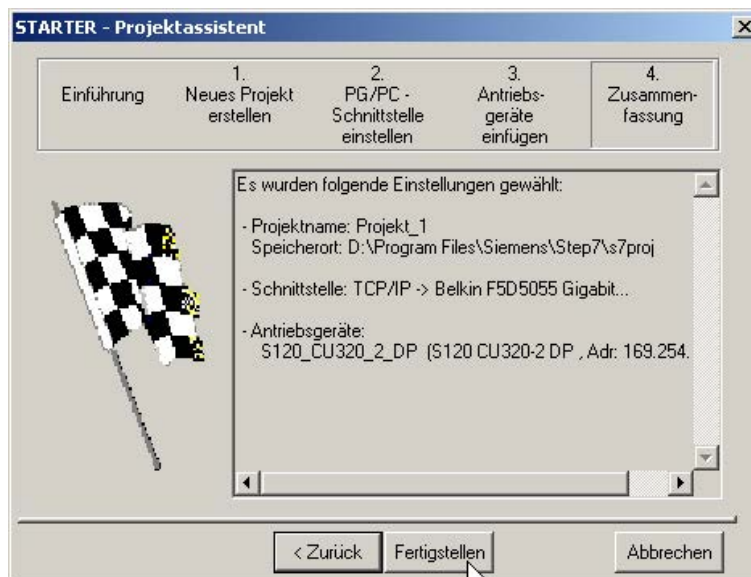


1. Klicken Sie auf "Weiter >".

Zusammenfassung

Das Projekt wurde angelegt. Der Projektassistent zeigt die aktuellen Einstellungen.

1. Klicken Sie auf "Fertigstellen".



Antriebsgerät konfigurieren

Nach dem Erstellen des Projektes muss das Antriebsgerät konfiguriert werden. In den folgenden Kapiteln werden einige Beispiele dargestellt.

3.5 Erstinbetriebnahme Servoregelung Bauform Booksize

In diesem Kapitel werden an einem Beispiel die für eine Erstinbetriebnahme notwendigen Konfigurationen und Einstellungen der Parameter, sowie Tests, beschrieben. Die Inbetriebnahme wird mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER ausgeführt.

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Die Voraussetzungen zur Inbetriebnahme (Seite 30) sind erfüllt.
- Die Checklisten zur Inbetriebnahme (Seite 32) (Tabelle 2-1 und 2-2) sind ausgefüllt und die Punkte sind erfüllt.
- Das Inbetriebnahme-Tool STARTER ist installiert und aktiviert.
 - Systemvoraussetzungen siehe Readme-Datei im STARTER-Installationsverzeichnis.
- Das Antriebssystem ist vorschriftsmäßig verdrahtet.
- Die Kommunikation zwischen PG/PC und Antriebssystem ist vorbereitet.
- Die Stromversorgung der Control Unit (DC 24 V) ist eingeschaltet.

3.5.1 Aufgabenstellung

Inbetriebnahme eines Antriebsgerätes mit folgenden Komponenten:

Tabelle 3- 1 Komponentenübersicht

Bezeichnung	Komponente	Artikelnummer
Regelung und Einspeisung		
Control Unit 1	Control Unit 320-2 DP	6SL3040-1MA00-0AA0
Active Line Module	Active Line Module 16 kW	6SL3130-7TE21-6AA.
Netzfilter	Active Interface Module	6SL3100-0BE21-6AB0
Antrieb 1		
Single Motor Module 1	Single Motor Module 9 A	6SL3120-1TE21-0AA.
Sensor Module 1.0	SMC20	6SL3055-0AA00-5BA.
Motor 1	Synchronmotor	1FK7061-7AF7.-....
Motorgeber 1	Inkrementalgeber sin/cos C/D 1 Vpp 2048 p/r	1FK7...-.....-A..
Sensor Module 1.1	SMC20	6SL3055-0AA00-5BA.
Externer Geber	Inkrementalgeber sin/cos 1 Vpp 4096 p/r	-
Antrieb 2		
Single Motor Module 2	Single Motor Module 18 A	6SL3120-1TE21-8AA.
Motor 2	Asynchronmotor	1PH7103-.NG..-.L..
Sensor Module 2	SMC20	6SL3055-0AA00-5BA.
Motorgeber 2	Inkrementalgeber sin/cos 1 Vpp 2048 p/r	1PH7...-.M...-....

Die Freigaben für die Einspeisung und die beiden Antriebe sollen über PROFIBUS erfolgen.

- Telegramm für das Active Line Module
Telegramm 370: Einspeisung, 1 Wort
- Telegramm für den Antrieb 1
Standardtelegramm 4: Drehzahlregelung, 2 Lagegeber
- Freigaben für den Antrieb 2
Standardtelegramm 3: Drehzahlregelung, 1 Lagegeber

Hinweis

Weitere Hinweise zu den Telegrammtypen siehe SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen oder SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch.

3.5.2 Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)

Folgendes Bild stellt den Aufbau der Komponenten und die entsprechende Verdrahtung dar. Die DRIVE-CLiQ-Verdrahtung ist fett hervorgehoben.

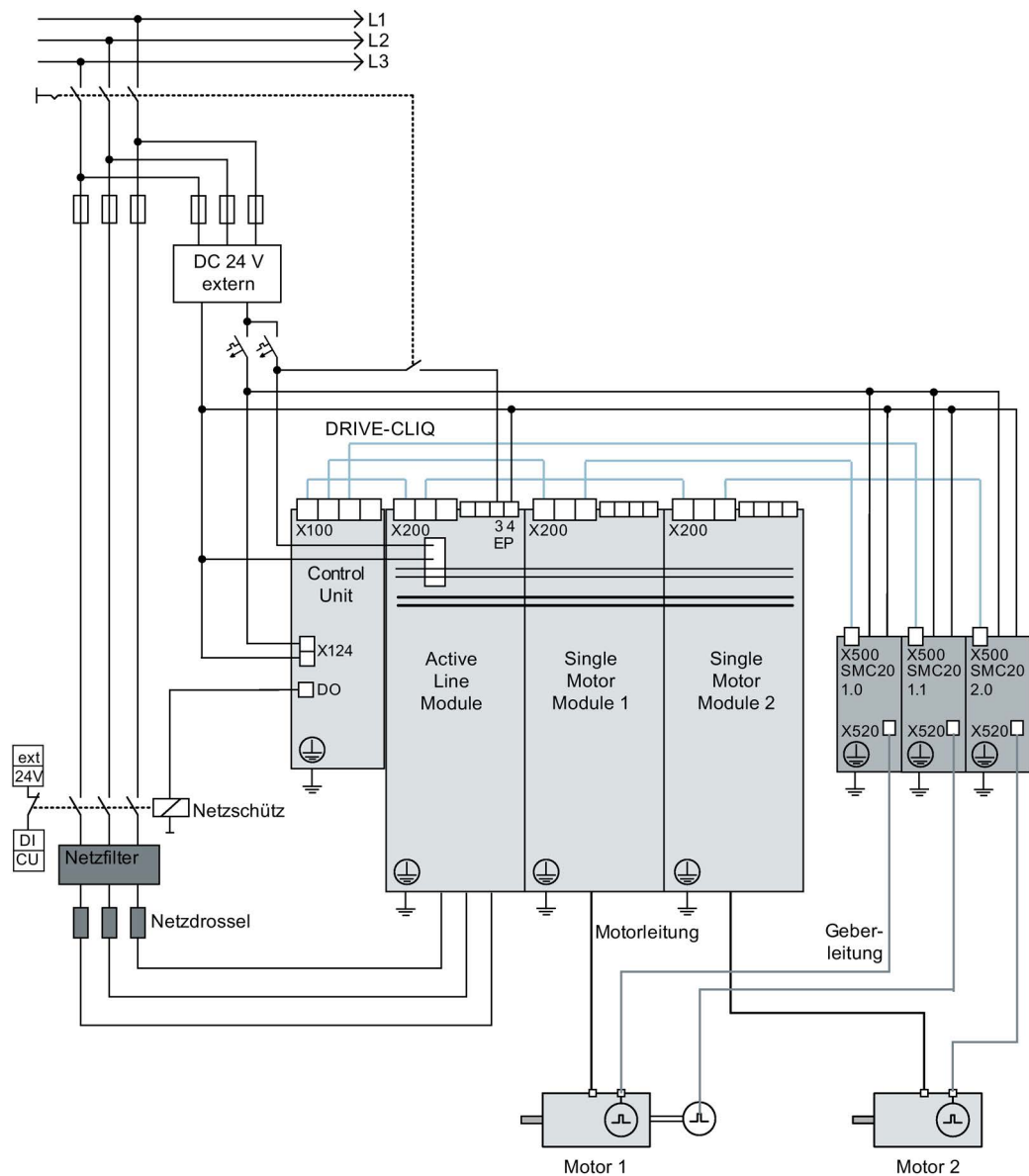


Bild 3-25 Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)

Weitere Hinweise zur Verdrahtung und Gebersystemanbindung finden Sie im Gerätehandbuch.

3.5.3 Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels

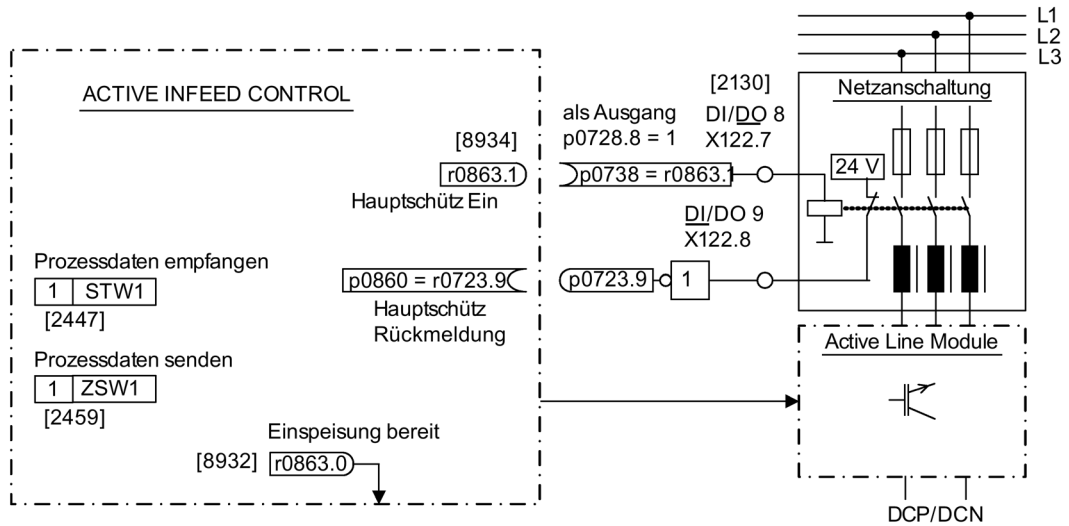


Bild 3-26 Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels Servoregelung, Teil 1

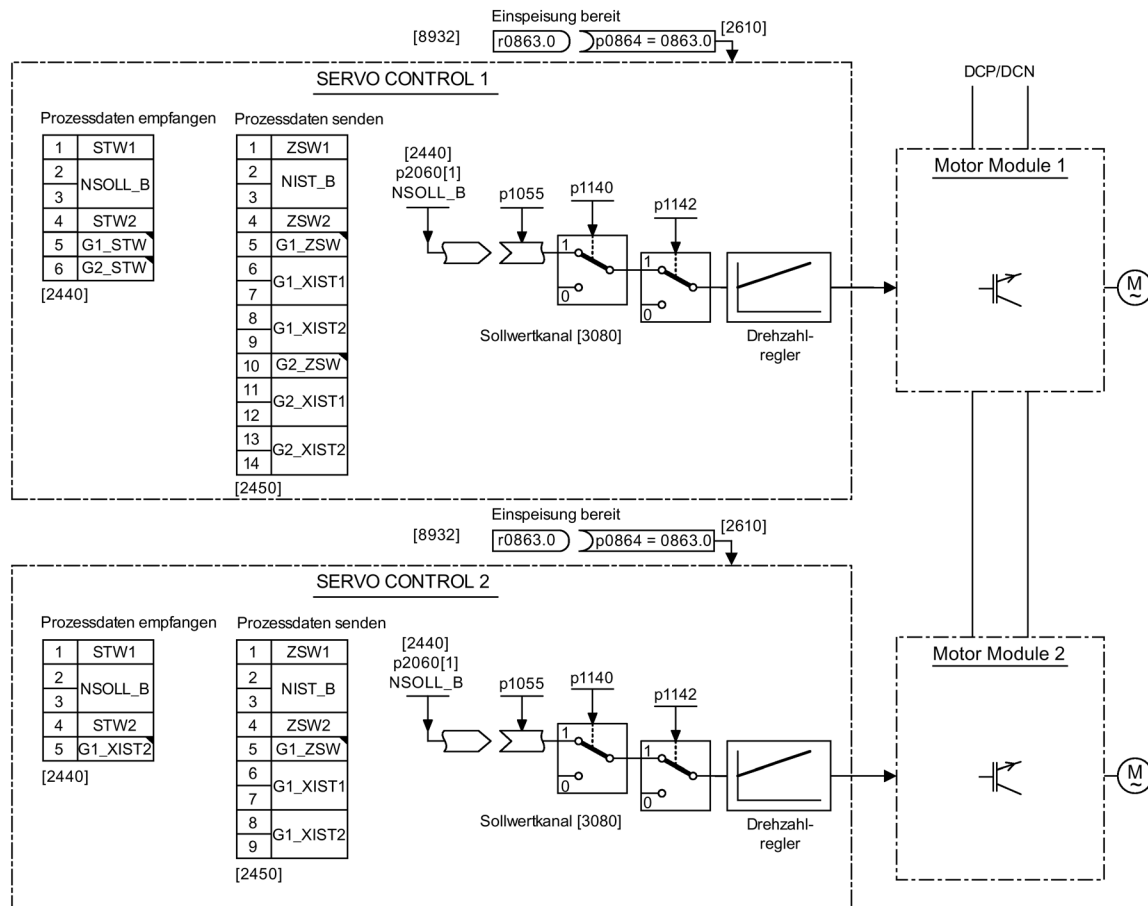


Bild 3-27 Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels Servoregelung, Teil 2

3.5.4 Inbetriebnahme mit dem STARTER (Beispiel)

In der folgenden Tabelle sind die Schritte zur Inbetriebnahme eines Antriebs mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER beschrieben.

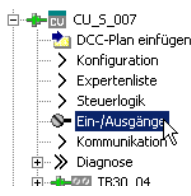
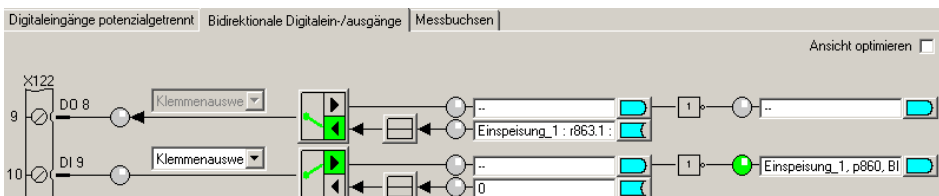
Tabelle 3- 2 Reihenfolge der Inbetriebnahme mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER (Beispiel)

	Was?	Wie?	Bemerkung
1.	Einrichten eines neuen Projektes	1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Neu..." auf. 2. Geben Sie im Dialog "Neues Projekt" einen Projektnamen ein. 3. Klicken Sie auf "OK".	-
2.	Automatische Konfiguration	1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Mit ausgewählten Zielgeräten verbinden" auf. Weil noch kein Gerät im Projekt vorhanden ist, bietet das Inbetriebnahme-Tool STARTER an, erreichbare Teilnehmer zu suchen. 2. Klicken Sie auf "Ja". 3. Aktivieren Sie das erreichte Antriebsgerät durch Anklicken des Optionsfeldes. 4. Klicken Sie auf "Übernehmen". Das Antriebsobjekt wird in das Projektfenster übertragen. 5. Rufen Sie erneut das Menü "Projekt > Mit ausgewählten Zielgeräten verbinden" auf. Sie sind nun online mit dem Antriebsgerät verbunden. . 6. Doppelklicken Sie auf "Automatische Konfiguration". Klicken Sie auf "Konfigurieren". 7. Während der automatischen Inbetriebnahme bietet Ihnen der Assistent an, den Antriebsobjekttyp auszuwählen. Wählen Sie als Vorbelegung aller Komponenten "SERVO". 8. Klicken Sie auf "Anlegen". 9. Nach Abschluss der Automatischen Konfiguration wird Ihnen angeboten OFFLINE zu gehen oder ONLINE zu bleiben. Wählen Sie "OFFLINE gehen" aus.	-
3.	Einspeisung konfigurieren	1. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Einspeisungen" 2. Doppelklicken Sie auf die angelegte Einspeisung 3. Klicken Sie auf die gelbe Schaltfläche "Assistent... " 4. Fahren Sie zur Kontrolle der automatischen Einstellungen und zur Eingabe zusätzlicher Daten wie Betriebsmittelkennzeichen etc. mit Punkt 3.2 fort.	-
Hinweis: Bei der Werkseinstellung p7826 = 1 wird beim ersten Hochlauf einer konfigurierten DRIVE-CLiQ-Komponente die Firmware automatisch auf den Stand der Firmware der Speicherkarte gebracht. Das kann Minuten dauern und wird über das grün/rote Blinken der READY-LED auf der jeweiligen Komponente und durch oranges Blinken (0,5 Hz) der Control Unit angezeigt. Nach Ablauf aller Updates blinkt die READY-LED der Control Unit orange mit 2 Hz und die jeweilige READY-LED der Komponente Grün/Rot mit 2 Hz. Damit die Firmware aktiviert wird, muss bei den Komponenten ein POWER ON durchgeführt werden.			
An das Antriebsgerät angeschlossene Einspeisungen, die während der automatischen Konfiguration nicht über DRIVE-CLiQ mit der Control Unit kommunizieren, müssen Sie nachträglich manuell konfigurieren und in die Antriebstopologie übertragen. Diese Geräte sind nur im Offline-Modus einfügbar.			

	Was?	Wie?	Bemerkung
3.1	Einspeisung einfügen	Wenn keine DRIVE-CLiQ-Verbindung zur Control Unit besteht, müssen Sie die Daten der Einspeisung manuell mit Hilfe des Assistenten eintragen. 1. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Einspeisungen". 2. Doppelklicken Sie auf "Einspeisungen einfügen". 3. Geben Sie für die Einspeisung einen Namen ein. 4. Wählen Sie den Typ aus. 5. Klicken Sie auf "OK".	Wenn sich die Netzumgebung oder Komponenten im Zwischenkreis ändern, sollte die Netz-/Zwischenkreisidentifikation wiederholt werden.
3.2	Einspeisung	1. Geben Sie einen Komponentennamen ein. 2. Wählen Sie den Netzspannungsbereich aus. 3. Wählen Sie die Entwärmungsart aus. 4. Wählen Sie die Bauart aus. 5. In der Auswahlliste stehen nun die verfügbaren Komponenten. 6. Wählen Sie die gewünschte Einspeisung aus der Liste. 7. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
3.3	Einspeisung - weitere Daten	1. Aktivieren Sie die Netz-/Zwischenkreisidentifikation beim ersten Einschalten. 2. Übernehmen Sie die Geräteanschlussspannung vom vorherigen Fenster. Die Netznennfrequenz wird automatisch ermittelt. 3. Achten Sie darauf, dass die Option "Netzfilter vorhanden" aktiviert ist. 4. Wählen Sie bei einer Einspeisung der Bauart "Booksize" einen Netzfilter aus. Es kann aus mehreren Varianten gewählt werden. 5. Tragen Sie ggf. die Anzahl paralleler Einspeisungen (siehe Sicherheitshinweise für Inbetriebnahme (Seite 81)) ein. 6. Wählen sie ggf. ein Voltage Sensing Module aus. 7. Wählen Sie ggf. ein externes Braking Module aus. 8. Wählen Sie ggf. den Master- /Slave-Betrieb mehrerer Einspeisungen aus. 9. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
3.4	Prozessdaten-austausch (Einspeisung)	Für die Kommunikation stehen 3 Telegramme zur Auswahl: 370, 371 und 999. 1. Wählen Sie das erforderliche Telegramm (z. B. 370) aus. 2. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
3.6	Konfiguration Zusammenfassung	Die Konfiguration der Einspeisung ist abgeschlossen. Eine Zusammenfassung wird angezeigt. 1. Klicken Sie auf "Fertig stellen".	Die Daten der Einspeisung können für die Anlagen dokumentierung in die Zwischenablage kopiert und anschließend, z. B. in ein Textprogramm, eingefügt werden.
4.	Konfiguration der Antriebe	Die Antriebe müssen Sie einzeln im Offline-Modus konfigurieren. Der Assistent zeigt die automatisch ermittelten Daten aus dem elektronischen Typenschild an.	-

	Was?	Wie?	Bemerkung
	An das Antriebsgerät angeschlossene Antriebe, die während der automatischen Konfiguration nicht über DRIVE-CLiQ mit der Control Unit kommunizieren, müssen Sie nachträglich manuell konfigurieren und in die Antriebstopologie übertragen. Diese Geräte sind nur im Offline-Modus einfügbar. In diesem Fall führen Sie die Inbetriebnahme mit Schritt 4.1 fort. Wurden die Antriebe durch die Automatische Konfiguration bereits angelegt, klicken Sie unter dem Antrieb auf "Konfiguration" > "DDS konfigurieren...". Fahren Sie dann ab Schritt 4.2 fort. Einstellungen der Leistungsteildaten und bei Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle auch der Motordaten sind dann bereits an Hand des elektronischen Typenschildes vorbelegt.		
4.1	Antriebe einfügen	1. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Antriebe". 2. Doppelklicken Sie auf den Eintrag "Antriebe einfügen". 3. Geben Sie für den Antrieb einen Namen ein. 4. Wählen Sie für das Antriebsobjekt den Typ „SERVO“ aus. 5. Klicken Sie auf "OK".	-
4.2	Regelungsstruktur	1. Wählen Sie Funktionsmodule aus. 2. Wählen Sie die benötigte Regelungsart aus. 3. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
4.3	Leistungsteil	1. Geben Sie für die Komponente einen Namen ein. 2. Wählen Sie die DC-Anschlussspannung aus. 3. Wählen Sie die Entwärmungsart aus. 4. Wählen Sie die Bauart aus. In der Auswahlliste stehen nun die verfügbaren Komponenten. 5. Wählen Sie das benötigte Leistungsteil aus der Liste. 6. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
4.4	Konfiguration Leistungsteil BICO-Verschaltung	Wenn eine Einspeisung ohne DRIVE-CLiQ Verbindung eingesetzt wird, erscheint die Meldung, dass das Betriebssignal verdrahtet werden muss. 1. Stellen Sie im folgenden Dialog "Einspeisung in Betrieb" den Parameter p0864 auf den Binektorausgang des Digitaleingangs ein, an dem die Betriebsrückmeldung der Einspeisung verschaltet ist. 2. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
5	Konfiguration Motor	1. Geben Sie für den Motor einen Namen ein (z. B. eine Betriebsmittelkennzeichnung). 2. Wenn Ihr Motor eine eigene DRIVE-CLiQ-Schnittstelle hat, markieren Sie den Punkt "Motor mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle". 3. Klicken Sie auf "Weiter >" und fahren Sie mit Schritt 5.2 fort. Die Motordaten werden bei der Inbetriebnahme automatisch zur Control Unit übertragen. 1. Wenn Sie einen Standardmotor einsetzen, markieren Sie den Punkt "Standardmotor aus Liste auswählen". 2. Wählen Sie den Standardmotortyp aus der Liste "Motortyp" aus. 3. Markieren Sie anschließend Ihren Motor. 4. Klicken Sie auf "Weiter >". Je nach Motortyp werden noch Motoreigenschaften zusätzlich abgefragt, anschließend fahren Sie mit Punkt 5.2 fort.	Sie können einen Standardmotor aus der Liste der Motoren auswählen oder die Motordaten manuell eingeben. Anschließend können Sie den Motortyp auswählen.

	Was?	Wie?	Bemerkung
		1. Wenn Ihr Motor nicht in der Standardliste steht, wählen Sie "Motordaten eingeben" aus. 2. Klicken Sie in der Liste "Motortyp" auf Ihren Motortyp. 3. Klicken Sie auf "Weiter >".	
5.1	Konfiguration Motordaten	Geben Sie Ihre Motordaten nach dem Datenblatt ein. Führen Sie alternativ nach der Eingabe der Motordaten eine Motordatenidentifikation bei der Erstinbetriebnahme durch. Alternativ können Sie bei einigen Motortypen auch Motordaten aus der Motorliste verwenden. 1. Klicken Sie dazu auf Vorlage. 2. Folgen Sie dem Assistenten und klicken Sie dazu auf "Weiter >". 3. Falls bekannt, geben Sie die mechanischen/elektrischen Daten des Motors und des Antriebsstrangs oder die Daten einer PE-Spindel ein. 4. Wählen Sie für diesen Antrieb, ob Sie eine Berechnung der Motor/Reglerdaten benötigen.	Wenn Sie keine mechanischen Daten haben, werden die Daten anhand der Typenschild-Daten geschätzt. Die Ersatzschaltbilddaten werden ebenfalls anhand der Typenschild-Daten geschätzt bzw. über automatische Motordatenidentifikation ermittelt.
5.2	Konfiguration Motorhaltebremse	1. Verwenden Sie keine Motorhaltebremse, klicken Sie "Weiter >". Oder 2. Setzen Sie eine Motorhaltebremse ein, wählen Sie diese im Dialog aus und konfigurieren Sie diese anschließend. 3. Klicken Sie auf "Weiter >".	Weitere Informationen: siehe SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.
5.3	Konfiguration Geber	Sie können bis zu 3 Geber anschließen. 1. Wenn Sie DRIVE-CLiQ-Geber verwenden, wählen Sie den entsprechenden Punkt an. 2. Klicken Sie auf "Weiter >". Der Geber wird automatisch identifiziert und konfiguriert. Alternativ können Sie einen Standardgeber verwenden. 1. Wählen Sie diesen Geber aus der Liste aus. 2. Klicken Sie auf "Weiter >". Alternativ können Sie einen eigenen Geber verwenden. 1. Wählen Sie "Daten eingeben". 2. Klicken Sie auf "Geberdaten". 3. Wählen Sie das Messsystem aus. 4. Tragen Sie die benötigten Daten ein und klicken Sie auf "OK". 5. Klicken Sie auf "Weiter >".	Bei Verwendung eines nicht aufgeführten Gebertyps können Sie die Daten auch manuell eingeben. Durch Klicken auf Details können Sie die Daten des aus der Geberliste gewählten Gebers einsehen.
5.4	Geberdaten eingeben	1. Geben Sie in der Eingabemaske die Geberdaten ein und klicken Sie auf "OK". 2. Wurde in Schritt 5 ein Standardmotor ausgewählt, fahren Sie anschließend mit Schritt 5.6 fort.	Weitere Geber geben Sie analog wie oben ein.
5.5	Antriebsfunktionen	1. Wurde kein Standardmotor ausgewählt, wählen Sie hier die technologische Applikation. 2. Aktivieren Sie bei Bedarf eine Motoridentifizierung.	Die Auswahl der Applikation beeinflusst die Berechnung der Steuerungs- und Regelungsparameter.

	Was?	Wie?	Bemerkung
5.6	Konfiguration Prozessdaten-austausch	1. Wählen Sie zur Kommunikation das PROFIdrive-Telegramm aus verschiedenen Telegrammen aus.	-
5.7	Konfiguration Zusammenfassung	Die Konfiguration des Antriebsstranges ist abgeschlossen. Eine Zusammenfassung wird angezeigt. 1. Klicken Sie auf "Fertig stellen".	Die Daten des Antriebs können für die Anlagen-dokumentation in die Zwischenablage kopiert und anschließend, z. B. in ein Textprogramm, eingefügt werden.
5.8	Konfiguration Antriebsfunktionen	1. Klicken Sie im Projektbaum Antriebe/Antrieb xy/Konfiguration. 2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Funktionsmodule/Technologiepakete". Unter dem Register "Funktionsmodule" können Sie einzelne oder mehrere Funktionsmodule aktivieren. 3. Klicken Sie auf "OK".	-
5.9	Zusammenfassung	Die Daten des Antriebs können für die Anlagendokumentation in die Zwischenablage kopiert und anschließend z. B. in ein Textverarbeitungsprogramm eingefügt werden.	-
Hinweis Die Bezugsparameter und Grenzwerte können im Inbetriebnahme-Tool STARTER vor automatischer Überschreibung durch p0340 = 1 geschützt werden: Antrieb > Konfiguration > Register "Bezugsparameter/Sperrliste".			
6	Freigaben und BICO-Verschaltungen	Die Freigaben für die Einspeisung und für die beiden Antriebe sollen über Digitaleingänge der Control Unit erfolgen.	-
6.1	Netzschütz	1. Nehmen Sie für den Netzschütz folgende Einstellungen vor: – p0728.8 = 1 DI/DO als Ausgang einstellen – p0738 = 0863.1 Netzschütz Ein – p0860 = 0723.9 Netzschütz Rückmeldung	Das Netzschütz soll vom Antriebsobjekt (DO) Einspeisung_1 angesteuert werden. Siehe Funktionsplan [8838] In der Maske "Funktion > Netzschützensteuerung" kann die Verschaltung überprüft werden.
			
7.	Parameter im Gerät sichern	1. Rufen Sie das Menü "Projekt" > "Mit ausgewählten Zielgeräten verbinden" (Online-Modus) auf. 2. Rufen Sie das Menü "Zielsystem > Laden > CPU/Antriebsgerät ins Zielgerät laden..." auf. 1. Markieren Sie Im Projektbaum das Antriebsgerät. 2. Rufen Sie das Menü "Zielsystem > RAM nach ROM kopieren" auf. (Sichern der Daten auf der Speicherkarte)	Linke Maustaste auf Antriebsgerät klicken (SINAMICS S120).

	Was?	Wie?	Bemerkung
8.	Drehen des Motors	Die Antriebe können mit Hilfe der Steuertafel im Inbetriebnahme-Tool STARTER zum Drehen gebracht werden. Die Steuertafel finden Sie im Projektnavigator unter "Antriebsgerät > Antriebe > Inbetriebnahme > Steuertafel".	Weitere Informationen zur Steuertafel siehe Getting Started. Die Steuertafel liefert das Steuerwort 1 (STW1) und den Drehzahlsollwert 1 (NSOLL). Weitere Informationen zur Netz-/Zwischenkreis-Identifikation siehe SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.

Diagnosemöglichkeiten im Inbetriebnahme-Tool STARTER

Unter Komponente > Diagnose > Steuer-/Zustandsworte

- Steuer/Zustandsworte
- Status-Parameter
- Fehlende Freigaben

3.6 Erstinbetriebnahme U/f-Vektorregelung Bauform Booksize

In diesem Kapitel werden an einem Beispiel die für eine Erstinbetriebnahme notwendigen Konfigurationen und Einstellungen der Parameter, sowie Tests, beschrieben. Die Inbetriebnahme wird mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER ausgeführt.

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Die Voraussetzungen zur Inbetriebnahme (Seite 30) sind erfüllt.
- Die Checklisten zur Inbetriebnahme (Seite 32) (Tabelle 2-1 und 2-2) sind ausgefüllt und die Punkte sind erfüllt.
- Das Inbetriebnahme-Tool STARTER ist installiert und aktiviert.
 - Systemvoraussetzungen siehe Readme-Datei im STARTER-Installationsverzeichnis.
- Das Antriebssystem ist vorschriftsmäßig verdrahtet.
- Die Kommunikation zwischen PG/PC und Antriebssystem ist vorbereitet.
- Die Stromversorgung der Control Unit (DC 24 V) ist eingeschaltet.

3.6.1 Aufgabenstellung

Es soll eine Erstinbetriebnahme eines Antriebs der Bauart "Booksize" in "U/f-Vektorregelung" mit folgenden Komponenten durchgeführt werden:

Tabelle 3- 3 Komponentenübersicht

Bezeichnung	Komponente	Artikelnummer
Regelung und Einspeisung		
Control Unit	Control Unit 320-2 DP	6SL3040-1MA00-0AA0
Smart Line Module	Smart Line Module 16 kW	6SL3130-6TE21-6A..
Netzfilterpaket 16 kW	Netzfilter und Netzdrossel	6SL3100-0BE21-6AB0
Antrieb 1		
Single Motor Module 1	Single Motor Module 9 A	6SL3120-1TE21-0A..
Motor 1	Asynchronmotor	1PH8083-1.F2.-....
Antrieb 2		
Single Motor Module 2	Single Motor Module 9 A	6SL3120-1TE21-0A..
Motor 2	Asynchronmotor	1PH8083-1.F2.-....

Die Freigaben für die Einspeisung und den Antrieb sollen über Klemmen erfolgen.

Folgendes Bild stellt den Aufbau der Komponenten und die entsprechende Verdrahtung dar. Die DRIVE-CLiQ-Verdrahtung ist fett hervorgehoben.



3.6.3 Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels

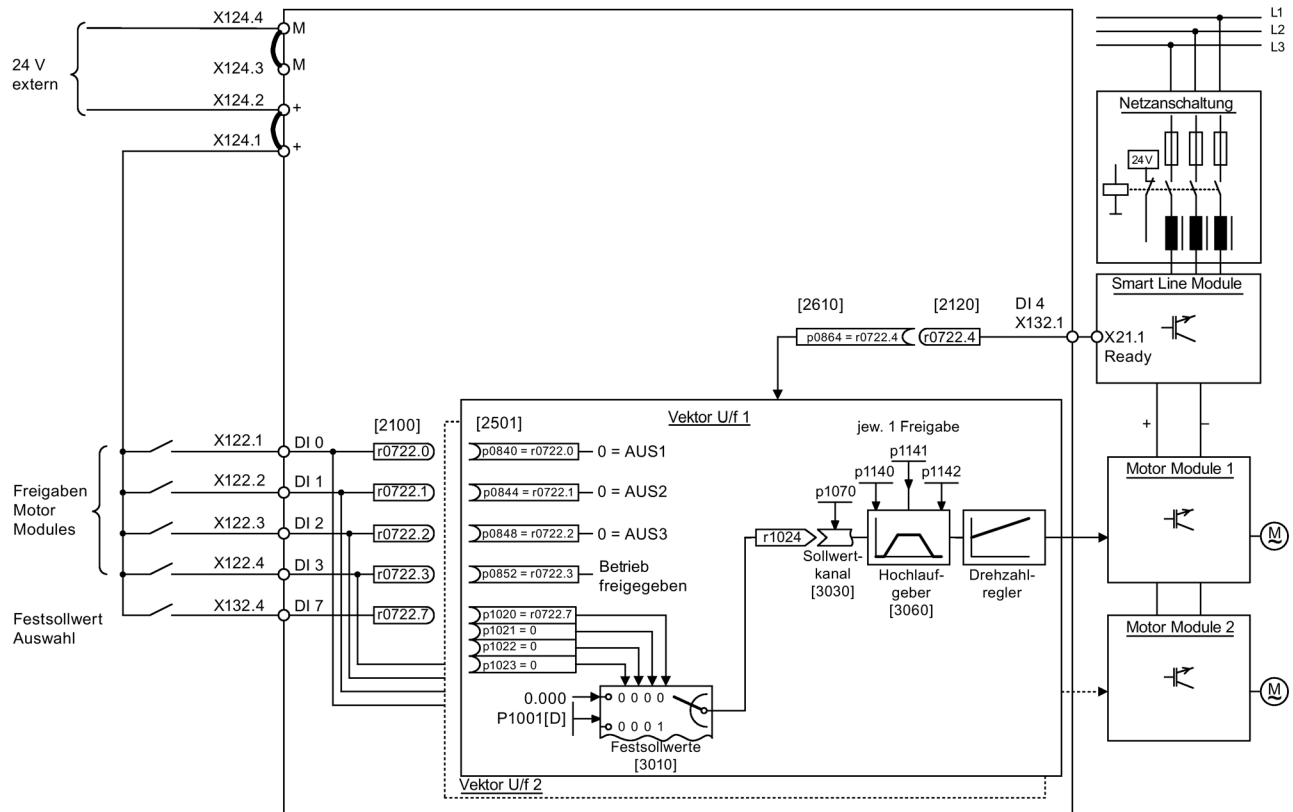


Bild 3-29 Signalflussplan des Beispiels Regelungsart Vektor U/f Bauform Booksize

3.6.4 Inbetriebnahme mit dem STARTER (Beispiel)

In der folgenden Tabelle sind die Schritte zur Inbetriebnahme des Beispiels mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER beschrieben.

Tabelle 3- 4 Reihenfolge der Inbetriebnahme mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER (Beispiel)

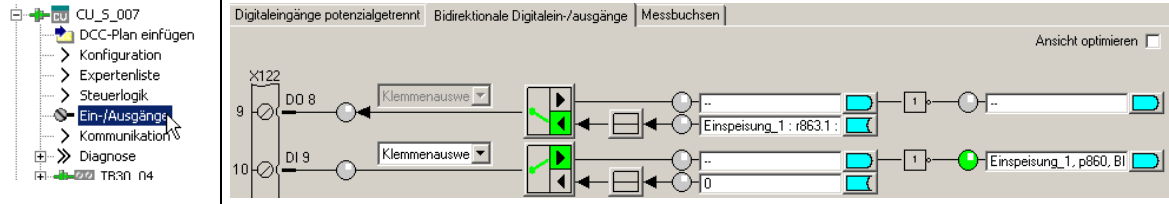
	Was?	Wie?	Bemerkung
1.	Einrichten eines neuen Projektes	1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Neu..." auf. 2. Geben Sie im Dialog "Neues Projekt" einen Projektnamen ein. 3. Klicken Sie auf "OK".	-
2.	Automatische Konfiguration	1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Mit ausgewählten Zielgeräten verbinden" auf. Weil kein noch Gerät im Projekt vorhanden ist, bietet der STARTER an, erreichbare Teilnehmer zu suchen. 2. Klicken Sie auf "Ja". 3. Aktivieren Sie das erreichte Antriebsgerät durch Anklicken des Optionsfeldes. 4. Klicken Sie auf "Übernehmen". Das Antriebsgerät wird in das Projektfenster übertragen. 5. Rufen Sie erneut das Menü "Projekt > Mit ausgewählten Zielgeräten verbinden" auf. Sie sind nun online mit dem Antriebsgerät verbunden. 6. Doppelklicken Sie auf "Automatische Konfiguration". Klicken Sie auf "Konfigurieren". 7. Während der automatischen Inbetriebnahme bietet Ihnen der Assistent an, den Antriebsobjekttyp auszuwählen. Wählen Sie als Vorbelegung aller Komponenten "Vector". 8. Klicken Sie auf "Anlegen". 9. Nach Abschluss der Automatischen Konfiguration wird Ihnen angeboten OFFLINE zu gehen oder ONLINE zu bleiben. Wählen Sie "OFFLINE gehen" aus.	-
3.	Einspeisung konfigurieren	1. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Einspeisungen". 2. Doppelklicken Sie auf die angelegte Einspeisung. 3. Klicken Sie auf die gelbe Schaltfläche "Assistent...". 4. Fahren Sie zur Kontrolle der automatischen Einstellungen und zur Eingabe zusätzlicher Daten wie Betriebsmittelkennzeichen etc. mit Punkt 3.2 fort.	-
Hinweis: Bei der Werkseinstellung p7826 = 1 wird beim ersten Hochlauf einer konfigurierten DRIVE-CLiQ-Komponente die Firmware automatisch auf den Stand auf der Speicherkarte gebracht. Das kann Minuten dauern und wird über das grün/rote Blinken der READY-LED auf der jeweiligen Komponente und durch oranges Blinken (0,5 Hz) der Control Unit angezeigt. Nach Ablauf aller Updates blinkt die READY-LED der Control Unit orange mit 2 Hz und die jeweilige READY-LED der Komponente Grün/Rot mit 2 Hz. Damit die Firmware wirksam wird muss bei den Komponenten ein POWER ON durchgeführt werden.			
An das Antriebsgerät angeschlossene Einspeisungen, die während der automatischen Konfiguration nicht über DRIVE-CLiQ mit der Control Unit kommunizieren, müssen Sie nachträglich manuell konfigurieren und in die Antriebstopologie übertragen. Diese Geräte sind nur im Offline-Modus einfügbar.			

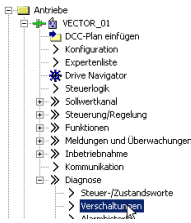
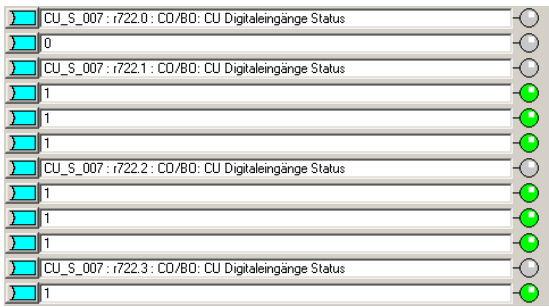
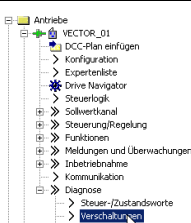
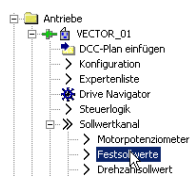
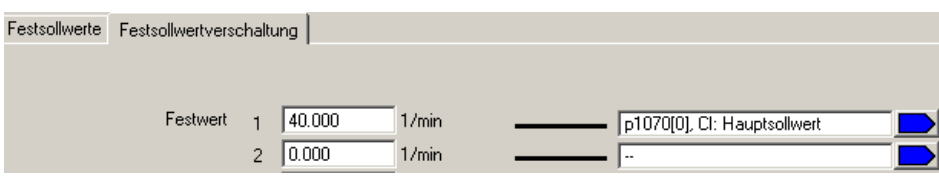
	Was?	Wie?	Bemerkung
3.1	Einspeisung einfügen	Wenn keine DRIVE-CLiQ-Verbindung zur Control Unit besteht, müssen Sie die Daten der Einspeisung manuell mit Hilfe des Assistenten eintragen. 1. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Einspeisungen". 2. Doppelklicken Sie auf "Einspeisung einfügen". 3. Geben Sie für die Einspeisung einen Namen ein. 4. Wählen Sie den Typ aus. 5. Klicken Sie auf "OK".	Wenn sich die Netzumgebung oder Komponenten im Zwischenkreis ändern, sollte die Netz-/Zwischenkreisidentifikation wiederholt werden.
3.2	Einspeisung	1. Geben Sie einen Komponentennamen ein. 2. Wählen Sie den Netzspannungsbereich aus. 3. Wählen Sie die Entwärmungsart aus. 4. Wählen Sie die Bauart aus. In der Auswahlliste stehen nun die verfügbaren Komponenten. 5. Wählen Sie die gewünschte Einspeisung aus der Liste. 6. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
3.3	Einspeisung - weitere Daten	1. Aktivieren Sie die Netz-/Zwischenkreisidentifikation beim ersten Einschalten. 2. Übernehmen Sie die Geräteanschlussspannung vom vorherigen Fenster. Die Netznennfrequenz wird automatisch ermittelt. 3. Tragen Sie ggf. die Anzahl paralleler Einspeisungen (siehe Sicherheitshinweise für Inbetriebnahme (Seite 81)) ein. 4. Wählen sie ggf. ein Voltage Sensing Module aus. 5. Wählen Sie ggf. ein externes Braking Module aus. 6. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
3.4	Prozessdaten-austausch (Einspeisung)	Für die Kommunikation stehen 3 Telegramme zur Auswahl: 370, 371 und 999. 1. Wählen Sie das erforderliche Telegramm aus. 2. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
3.5	Konfiguration Zusammenfassung	Die Konfiguration der Einspeisung abgeschlossen. Eine Zusammenfassung wird angezeigt. 1. Klicken Sie auf "Fertig stellen".	Die Daten der Einspeisung können für die Anlagen-dokumentation in die Zwischenablage kopiert und anschließend, z. B. in ein Textprogramm, eingefügt werden.
4.	Konfiguration der Antriebe	Die Antriebe müssen Sie einzeln im Offline-Modus konfigurieren. Der Assistent zeigt die automatisch ermittelten Daten aus dem elektronischen Typenschild an.	-

An das Antriebsgerät angeschlossene Antriebe, die während der automatischen Konfiguration nicht über DRIVE-CLiQ mit der Control Unit kommunizieren, müssen Sie nachträglich manuell konfigurieren und in die Antriebstopologie übertragen. Diese Geräte sind nur im Offline-Modus einfügbar. In diesem Fall führen Sie die Inbetriebnahme mit Schritt 4.1 fort. Wurden die Antriebe durch die Automatische Konfiguration bereits angelegt, klicken Sie unter dem Antrieb auf "Konfiguration" > "DDS konfigurieren...". Fahren Sie dann ab Schritt 4.2 fort. Einstellungen der Leistungsteildaten und bei Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle auch der Motordaten sind dann bereits an Hand des elektronischen Typenschildes vorbelegt.

	Was?	Wie?	Bemerkung
4.1	Antriebe einfügen	1. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Antriebe". 2. Doppelklicken Sie auf den Eintrag "Antriebe einfügen". 3. Geben Sie für den Antrieb einen Namen ein. 4. Wählen Sie für das Antriebsobjekt den Typ "VECTOR" aus. 5. Klicken Sie auf "OK".	-
4.2	Regelungsstruktur	1. Wählen Sie Funktionsmodule aus. 2. Schalten Sie die Regelung auf "U/f-Steuerung". 3. Wählen Sie die benötigte Regelungsart aus. 4. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
4.3	Leistungsteil	1. Geben Sie für die Komponente einen Namen ein. 2. Wählen Sie die DC-Anschlussspannung aus. 3. Wählen Sie die Entwärmungsart aus. 4. Wählen Sie die Bauart aus. In der Auswahlliste stehen nun die verfügbaren Komponenten. 5. Wählen Sie das benötigte Leistungsteil aus. 6. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
4.4	Konfiguration Leistungsteil BICO-Verschaltung	Wenn eine Einspeisung ohne DRIVE-CLiQ Verbindung eingesetzt wird, erscheint die Meldung, dass das Betriebssignal verdrahtet werden muss. 1. Stellen Sie im folgenden Dialog "Einspeisung in Betrieb" den Parameter p0864 auf den Binektorausgang des Digitaleingangs ein, an dem die Betriebsrückmeldung der Einspeisung verschaltet ist. 2. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
4.5	Konfiguration Zusatzdaten	In diesem Fenster können Sie folgendes zusätzlich auswählen • verschiedene Ausgangsfilter (siehe Sicherheitshinweise für Inbetriebnahme (Seite 81)) • ein Voltage Sensing Module • eine Parallelschaltung	Mit diesem Fenster ist die Konfiguration des Motor Module abgeschlossen.
5	Antriebseinstellung	Die Motor-Norm (IEC / NEMA) und die Anwendung des Leistungsteils (Lastspiele) können angewählt werden.	-
5.1	Konfiguration Motor	1. Geben Sie für den Motor einen Namen ein (z. B. eine Betriebsmittelkennzeichnung). 2. Wenn Ihr Motor eine eigene DRIVE-CLiQ-Schnittstelle hat, markieren Sie den Punkt. 3. Klicken Sie auf "Weiter >". Die Motordaten werden bei der Inbetriebnahme automatisch zur Control Unit übertragen. 1. Wenn Sie einen Standardmotor einsetzen, markieren Sie den Punkt "Standardmotor aus Liste auswählen". 2. Wählen Sie den Standardmotortyp aus der Liste "Motortyp" aus. 3. Markieren Sie anschließend Ihren Motor. 4. Klicken Sie auf "Weiter >".	Sie können einen Standardmotor aus der Liste der Motoren auswählen oder die Motordaten manuell eingeben. Anschließend können Sie den Motortyp auswählen.

	Was?	Wie?	Bemerkung
		1. Wenn Ihr Motor nicht in der Standardliste steht, wählen Sie "Motordaten eingeben" aus. 2. Klicken Sie in der Liste "Motortyp" auf Ihren Motortyp. 3. Klicken Sie auf "Weiter >".	
5.2	Konfiguration Motordaten	Geben Sie Ihre Motordaten nach dem Datenblatt ein. Führen Sie alternativ nach der Eingabe der Motordaten eine Motordatenidentifikation bei der Erstinbetriebnahme durch. Alternativ können Sie bei einigen Motortypen auch Motordaten aus der Motorliste verwenden. 1. Klicken Sie dazu auf Vorlage. 2. Folgen Sie dem Assistenten durch klicken auf "Weiter >". 3. Falls bekannt, können Sie mechanische/elektrische Daten des Motors und des Antriebsstrangs oder die Daten einer PE-Spindel eingeben. 4. Wählen Sie falls notwendig eine vollständige Berechnung der Motor/Reglerdaten ohne Ersatzschaltbilddaten aus. 5. Wählen Sie für dieses Beispiel den einfachen Antrieb.	Wenn Sie keine mechanischen Daten haben, werden die Daten anhand der Typenschild-Daten geschätzt. Die Ersatzschaltbilddaten werden ebenfalls anhand der Typenschild-Daten geschätzt bzw. über automatische Motordatenidentifikation ermittelt.
5.3	Konfiguration Motorhaltebremse	1. Wenn Sie keine Motorhaltebremse verwenden, klicken Sie "Weiter >". Oder 2. Wenn Sie eine Motorhaltebremse einsetzen, können Sie die Bremse in diesem Fenster auswählen und konfigurieren. 3. Klicken Sie auf "Weiter >".	Weitere Informationen siehe SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.
5.4	Konfiguration Geber	Sie können bis zu 3 Geber anschließen. 1. Wenn Sie einen DRIVE-CLiQ Geber verwenden, wählen Sie den entsprechenden Punkt an. 2. Klicken Sie auf "Weiter >". Der Geber wird automatisch identifiziert und konfiguriert. Alternativ können Sie einen Standardgeber verwenden. 1. Wählen Sie den Geber aus der Liste aus. 2. Klicken Sie auf "Weiter >". Alternativ können Sie einen eigenen Geber verwenden. 1. Wählen Sie Daten eingeben. 2. Klicken Sie auf Geberdaten. 3. Wählen Sie das Messsystem aus. 4. Tragen Sie die benötigten Daten ein und klicken Sie "OK". 5. Klicken Sie auf "Weiter >".	Bei Verwendung eines nicht aufgeführten Gebertyps können Sie nach Punkt 4.8 die Daten auch manuell eingeben. Durch Klicken auf Details können Sie die Daten des aus der Geberliste gewählten Gebers einsehen.
5.5	Geberdaten eingeben	Geben Sie in der Eingabemaske die Geberdaten ein und klicken auf "OK".	Weitere Geber geben Sie analog wie oben ein.
5.6	Konfiguration Antriebsfunktionen	Sie können bestimmte technologische Applikationen und die Art der Motordatenidentifikation auswählen.	Die Auswahl der Applikation beeinflusst die Berechnung der Steuerungs- und Regelungsparameter.

	Was?	Wie?	Bemerkung
5.7	Konfiguration Prozessdaten-austausch	Wählen Sie zur Kommunikation das PROFIdrive-Telegramm aus verschiedenen Telegrammen aus.	-
5.8	Wichtige Parameter	In diesem Fenster können Sie wichtige Parameter als Grenzwerte vorgeben. Beachten Sie dabei z. B. mechanische Randbedingungen des Antriebsstrangs.	-
5.9	Konfiguration Zusammenfassung	Die Konfiguration des Antriebsstranges ist abgeschlossen. Eine Zusammenfassung wird angezeigt. 1. Klicken Sie auf "Fertig stellen".	Die Daten des Antriebs können für die Anlagen-dokumentation in die Zwischenablage kopiert und anschließend z. B. in ein Textprogramm, eingefügt werden.
Hinweis Die Bezugsparameter und Grenzwerte können im Inbetriebnahme-Tool STARTER vor automatischer Überschreibung durch p0340 = 1 geschützt werden. Im Inbetriebnahme-Tool STARTER ist dieses unter Antrieb > Konfiguration > Register Sperlliste zu finden.			
6.	Freigaben und BICO-Verschaltungen	Die Freigaben für die Einspeisung und für die beiden Antriebe sollen über Digitaleingänge der Control Unit erfolgen. 1. Klicken Sie im Projektbaum "Antriebsgerät \ Control Unit \ Ein-/Ausgänge. 2. Wählen Sie "Bidirektionale Digitalein-/ausgänge".	-
6.1	Netzschütz	1. Nehmen Sie für den Netzschütz folgende Einstellungen vor: - p0728.8 = 1 DI/DO als Ausgang einstellen - p0738 = 0863.1 Netzschütz Ansteuern - p0860 = 0723.9 Netzschütz Rückmeldung	Das Netzschütz muss durch Driveobjekt (DO) Einspeisung_1 gesteuert werden. s. Funktionsplan [8834] In der Maske "Funktion > Netzschützsteuerung" kann die Verschaltung überprüft werden.
			
6.2	Freigabe Motor Module	• Freigaben für das Motor Module (Antrieb_1) - p0840 = 722.0 EIN/AUS1 - p0844 = 722.1 1. AUS2 - p0845 = 1 2. AUS2 - p0848 = 722.2 1. AUS3 - p0849 = 1 2. AUS3 - p0852 = 722.3 Betrieb freigeben	siehe Funktionsplan [2501]

	Was?	Wie?	Bemerkung
			p840[0], BI: EIN/AUS (AUS1) p840[1], BI: EIN/AUS (AUS1) p844[0], BI: Kein Austrudeln/Austrudeln (AUS2) Signalquelle 1 p844[1], BI: Kein Austrudeln/Austrudeln (AUS2) Signalquelle 1 p845[0], BI: Kein Austrudeln/Austrudeln (AUS2) Signalquelle 2 p845[1], BI: Kein Austrudeln/Austrudeln (AUS2) Signalquelle 2 p848[0], BI: Kein Schnellhalt/Schnellhalt (AUS3) Signalquelle 1 p848[1], BI: Kein Schnellhalt/Schnellhalt (AUS3) Signalquelle 1 p849[0], BI: Kein Schnellhalt/Schnellhalt (AUS3) Signalquelle 2 p849[1], BI: Kein Schnellhalt/Schnellhalt (AUS3) Signalquelle 2 p852[0], BI: Betrieb freigeben/Betrieb sperren p852[1], BI: Betrieb freigeben/Betrieb sperren
6.3	Hochlaufgeber	- Hochlaufgeber - p1140 = 1 Freigabe Hochlaufgeber - p1141 = 1 Hochlaufgeber Start - p1142 = 1 Freigabe Sollwert	siehe Funktionsplan [3060]
			p1140[0], BI: Hochlaufgeber freigeben/Hochlaufgeber sperren p1140[1], BI: Hochlaufgeber freigeben/Hochlaufgeber sperren p1141[0], BI: Hochlaufgeber fortsetzen/Hochlaufgeber einfrieren p1141[1], BI: Hochlaufgeber fortsetzen/Hochlaufgeber einfrieren p1142[0], BI: Sollwert freigeben/Sollwert sperren p1142[1], BI: Sollwert freigeben/Sollwert sperren
6.4	Sollwert	- Sollwert vorgeben - p1001 = 40 Festsollwert 1	siehe Funktionsplan [3010]
			
7	Parameter im Gerät sichern	- Markieren Sie Im Projektbaum das Antriebsgerät. - Rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät verbinden" auf. - Rufen Sie anschließend das Kontextmenü "Zielgerät > Laden ins Zielgerät" auf. Die Option "Nach dem Laden RAM nach ROM kopieren" ist aktiv. Klicken Sie auf "Ja", um das Sichern zu bestätigen. oder - Rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät > RAM nach ROM kopieren" auf.	Mauszeiger auf Antriebsgerät (SINAMICS S120) und rechte Maustaste klicken.

	Was?	Wie?	Bemerkung
8	Drehen des Motors	Die Antriebe können mit Hilfe der Steuertafel im Inbetriebnahme-Tool STARTER zum Drehen gebracht werden. • Nach Impulsfreigabe der Einspeisung und aktivierter Netz-/Zwischenkreisidentifikation wird diese durchgeführt. Anschließend geht die Einspeisung in den Zustand "Betrieb". • Nach Impulsfreigabe wird einmalig eine Motordatenidentifikation durchgeführt, wenn diese aktiviert ist. • Nach erneuter Impulsfreigabe wird eine Optimierung bei drehendem Motor durchgeführt, wenn diese aktiviert ist.	Weitere Informationen zur Steuertafel siehe Getting Started. Bei der Motordatenidentifikation führt der Motor Strom und kann sich bis zu einer Viertelumdrehung ausrichten. Weitere Informationen zur Netz-/ZK-Identifikation und Motordatenidentifikation siehe SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.

Diagnosemöglichkeiten im Inbetriebnahme-Tool STARTER

Unter Komponente > Diagnose > Steuer-/Zustandsworte

- Steuer/Zustandsworte
- Status-Parameter
- Fehlende Freigaben

3.7 Erstinbetriebnahme Vektorregelung Bauform Chassis

In diesem Kapitel werden an einem Beispiel die für eine Erstinbetriebnahme notwendigen Konfigurationen und Einstellungen der Parameter, sowie Tests, beschrieben. Die Inbetriebnahme wird mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER ausgeführt.

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Die Voraussetzungen zur Inbetriebnahme (Seite 30) sind erfüllt.
- Die Checklisten zur Inbetriebnahme (Seite 32) (Tabelle 2-1 und 2-2) sind ausgefüllt und die Punkte sind erfüllt.
- Das Inbetriebnahme-Tool STARTER ist installiert und aktiviert.
 - Systemvoraussetzungen siehe Readme-Datei im STARTER-Installationsverzeichnis.
- Das Antriebssystem ist vorschriftsmäßig verdrahtet.
- Die Kommunikation zwischen PG/PC und Antriebssystem ist vorbereitet.
- Die Stromversorgung der Control Unit (DC 24 V) ist eingeschaltet.

3.7.1 Aufgabenstellung

Es soll eine Erstinbetriebnahme eines Antriebs der Bauart "Chassis" in der Vektorregelung mit folgenden Komponenten durchgeführt werden:

Tabelle 3- 5 Komponentenübersicht

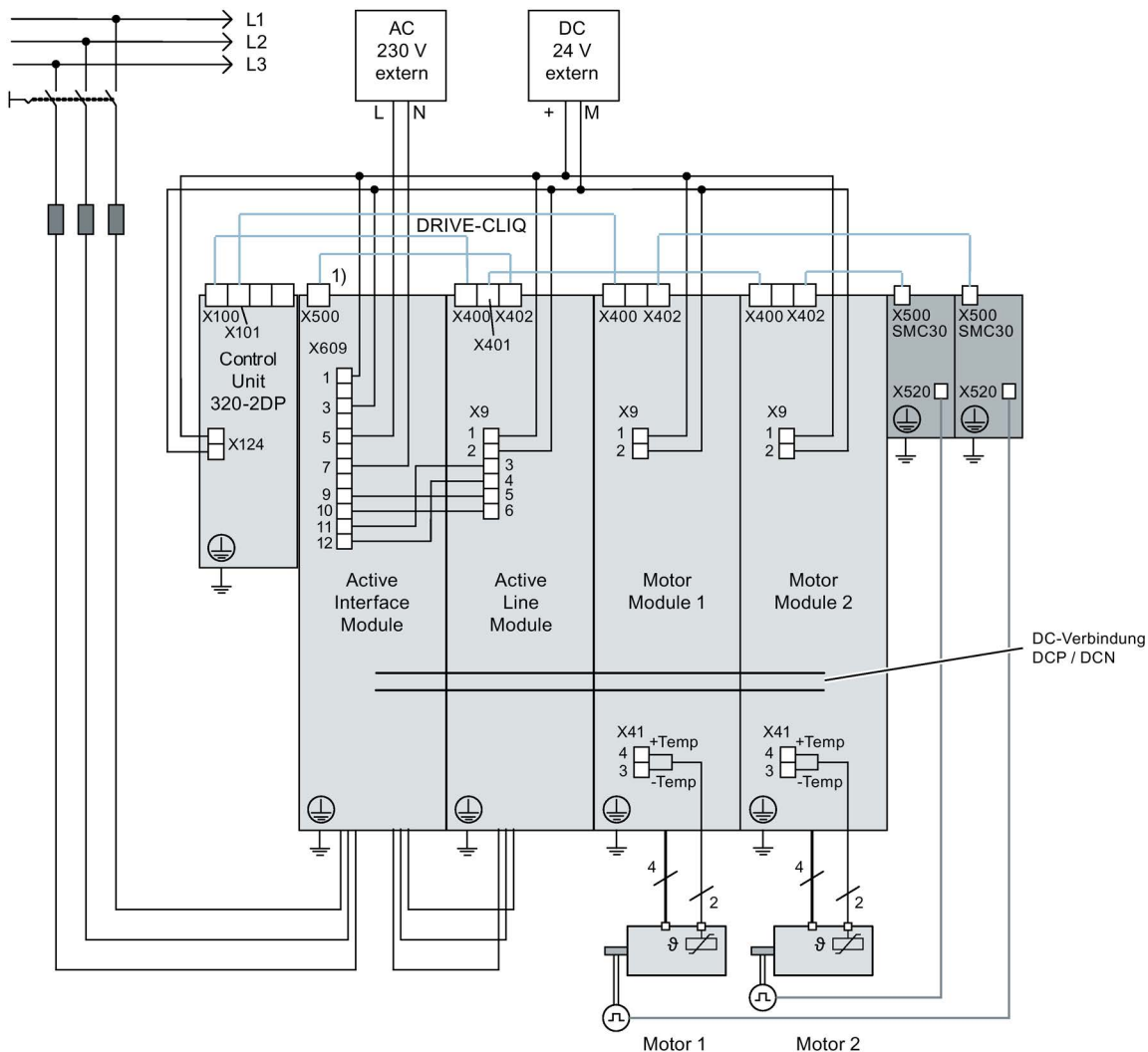
Bezeichnung	Komponente	Artikelnummer
Regelung und Einspeisung		
Control Unit	Control Unit 320-2 PN	6SL3040-1MA01-0AA0
Active Line Module	Active Line Module 380 kW / 400 V	6SL3330-7TE36-1AA.
Active Interface Module	Active Interface Module	6SL3300-7TE38-4A.0
Antrieb 1		
Motor Module 1	Motor Module 380 A	6SL3320-1TE33-8AA.
Motor 1	Asynchronmotor • ohne Bremse • mit Geber	Typ: 1PL6226-..F..-.... Bemessungsspannung = 400 V Bemessungsstrom = 350 A Bemessungsleistung = 200 kW Bemessungsfrequenz = 59.10 Hz Bemessungsdrehzahl = 1750 1/min Kühlart = Selbstkühlung HTL-Geber, 1024 p/r, A/B, R

Bezeichnung	Komponente	Artikelnummer
Antrieb 2		
Motor Module 1	Motor Module 380 A	6SL3320-1TE33-8AA.
Motor 1	Asynchronmotor • ohne Bremse • mit Geber	Typ: 1PL6226-...F... Bemessungsspannung = 400 V Bemessungsstrom = 350 A Bemessungsleistung = 200 kW Bemessungsfrequenz = 59.10 Hz Bemessungsdrehzahl = 1750 1/min Kühlart = Selbstkühlung HTL-Geber, 1024 p/r, A/B, R

Die Freigaben für die Einspeisung und den Antrieb sollen über Klemmen erfolgen.

3.7.2 Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)

Folgendes Bild stellt den Aufbau der Komponenten und die entsprechende Verdrahtung dar. Die DRIVE-CLiQ-Verdrahtung ist fett hervorgehoben.



1) X500 am Voltage Sensing Module

Bild 3-30 Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)

Weitere Hinweise zur Verdrahtung und Gebersystemanbindung siehe Gerätehandbuchen (SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Chassis luftgekühlt bzw. SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Chassis flüssigkeitsgekühlt).

3.7.3 Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels

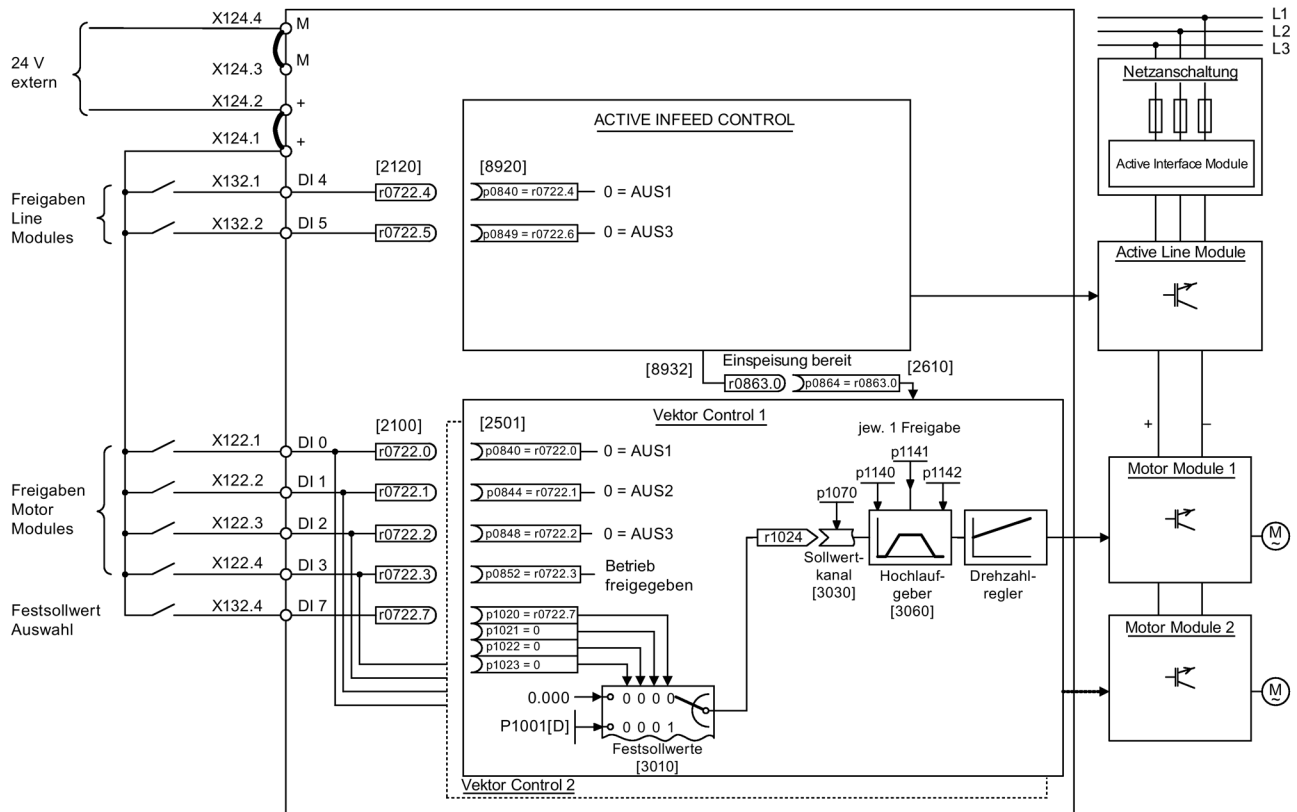


Bild 3-31 Signalfluss des Inbetriebnahmebeispiels Chassis

3.7.4 Inbetriebnahme mit dem STARTER (Beispiel)

In der folgenden Tabelle sind die Schritte zur Inbetriebnahme eines Antriebs mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER beschrieben.

Tabelle 3- 6 Reihenfolge der Inbetriebnahme mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER (Beispiel)

	Was?	Wie?	Bemerkung
1.	Einrichten eines neuen Projektes	1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Neu..." auf. 2. Geben Sie im Dialog "Neues Projekt" einen Projektnamen ein. 3. Klicken Sie auf "OK".	-
2.	Automatische Konfiguration	1. Rufen Sie das Menü "Projekt > Mit ausgewählten Zielgeräten verbinden" auf. Weil kein noch Gerät im Projekt vorhanden ist, bietet der STARTER an, erreichbare Teilnehmer zu suchen. 2. Klicken Sie auf "Ja". 3. Aktivieren Sie das erreichte Antriebsgerät durch Anklicken des Optionsfeldes. 4. Klicken Sie auf "Übernehmen". Das Antriebsgerät wird in das Projektfenster übertragen. 5. Rufen Sie erneut das Menü "Projekt > Mit ausgewählten Zielgeräten verbinden" auf. Sie sind nun online mit dem Antriebsgerät verbunden. 6. Doppelklicken Sie auf "Automatische Konfiguration". Klicken sie auf "Konfigurieren". 7. Während der automatischen Inbetriebnahme bietet Ihnen der Assistent an, den Antriebsobjekttyp auszuwählen. Wählen Sie als Vorbelegung aller Komponenten "Vector". 8. Klicken Sie auf "Anlegen". 9. Nach Abschluss der Automatischen Konfiguration wird Ihnen angeboten OFFLINE zu gehen oder ONLINE zu bleiben. Wählen Sie "OFFLINE gehen" aus.	-
3.	Einspeisung konfigurieren	1. Doppelklicken Sie im Projektnavigator auf "Einspeisungen". 2. Doppelklicken Sie auf die angelegte Einspeisung. 3. Klicken Sie auf den gelben Button "Assistent...". 4. Fahren Sie zur Kontrolle der automatischen Einstellungen und zur Eingabe zusätzlicher Daten wie Betriebsmittelkennzeichen etc. mit Punkt 3.2 fort.	-

Hinweis:

Bei der Werkseinstellung p7826 = 1 wird beim ersten Hochlauf einer konfigurierten DRIVE-CLiQ-Komponente die Firmware automatisch auf den Stand auf der Speicherkarte gebracht wird. Dieses kann einige Minuten dauern und wird über das grün/rote Blinken der READY-LED auf der jeweiligen Komponente und durch oranges Blinken (0,5 Hz) der LED auf der Control Unit angezeigt. Nach Ablauf aller Updates blinkt die READY-LED der Control Unit orange mit 2 Hz und die jeweilige READY-LED der Komponente Grün/Rot mit 2 Hz. Damit die Firmware wirksam wird muss bei den Komponenten ein POWER ON durchgeführt werden.

An das Antriebsgerät angeschlossene Einspeisungen, die während der automatischen Konfiguration nicht über DRIVE-CLiQ mit der Control Unit kommunizieren, müssen Sie nachträglich manuell konfigurieren und in die Antriebstopologie übertragen. Diese Geräte sind nur im Offline-Modus einfügbar.

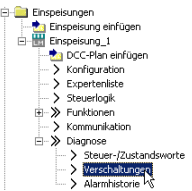
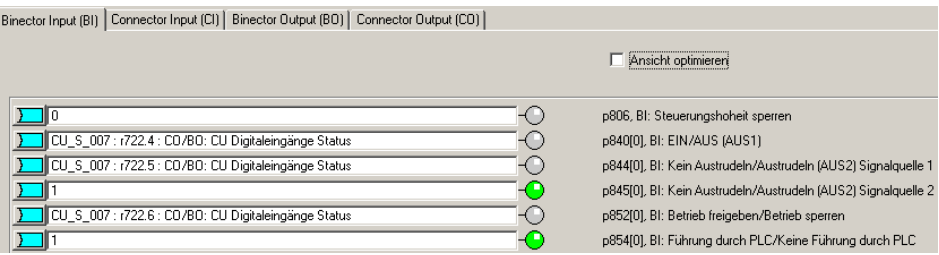
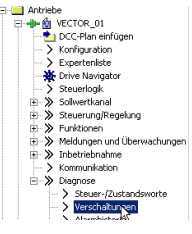
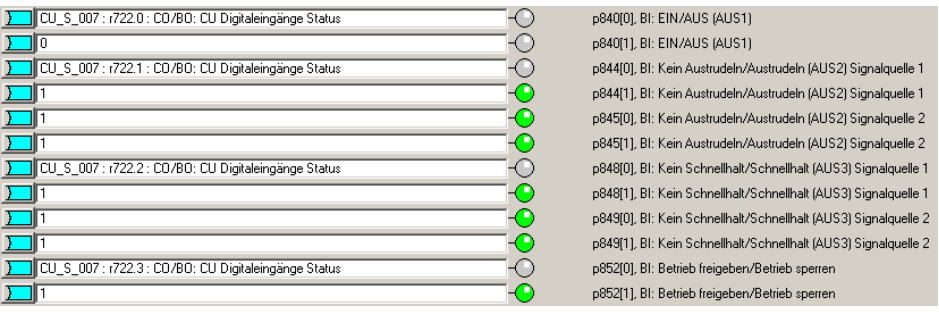
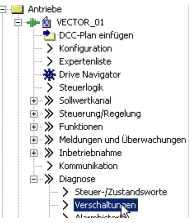
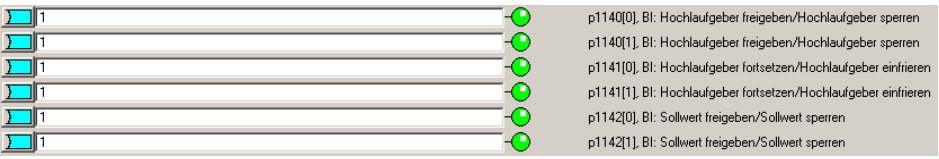
	Was?	Wie?	Bemerkung
3.1	Einspeisung einfügen	Wenn keine DRIVE-CLiQ-Verbindung zur Control Unit besteht, müssen Sie die Daten der Einspeisung manuell mit Hilfe des Assistenten eintragen. 1. Doppelklicken Sie im Projektnavigator auf "Einspeisungen". 2. Doppelklicken Sie auf "Einspeisung einfügen". 3. Geben Sie für die Einspeisung einen Namen ein. 4. Wählen Sie den Typ aus. 5. Klicken Sie auf "OK".	Wenn sich die Netzumgebung oder Komponenten im Zwischenkreis ändern, sollte die Netz-/Zwischenkreisidentifikation wiederholt werden.
3.2	Einspeisung	1. Vergeben Sie einen Komponentennamen. 2. Wählen Sie den Netzspannungsbereich aus. 3. Wählen Sie die Entwärmungsart aus. 4. Wählen Sie die Bauart aus. In der Auswahlliste stehen nun die verfügbaren Komponenten. 5. Wählen Sie die gewünschte Einspeisung aus der Liste. 6. Klicken Sie auf "Weiter>".	-
3.3	Einspeisung - weitere Daten	1. Aktivieren Sie die Netz-/Zwischenkreisidentifikation beim ersten Einschalten. 2. Übernehmen Sie die Geräteanschlussspannung vom vorherigen Fenster. Die Netznennfrequenz wird automatisch ermittelt. 3. Achten Sie darauf, dass die Option "Netzfilter vorhanden" aktiviert ist. 4. Tragen Sie ggf. die Anzahl paralleler Einspeisungen (siehe Sicherheitshinweise für Inbetriebnahme (Seite 81)) ein. 5. Wählen Sie ggf. ein externes Braking Module aus. 6. Wählen Sie ggf. den Master/Slave-Betrieb mehrerer Einspeisungen aus. 7. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
3.4	Prozessdaten-austausch (Einspeisung)	Für die Kommunikation stehen 3 Telegramme zur Auswahl: 370, 371 und 999. 1. Wählen Sie das erforderliche Telegramm aus. 2. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
3.5	Konfiguration Zusammenfassung	Die Konfiguration der Einspeisung abgeschlossen. Eine Zusammenfassung wird angezeigt. 1. Klicken Sie auf "Fertig stellen".	Die Daten der Einspeisung können für die Anlagendokumentation in die Zwischenablage kopiert und anschließend, z. B. in ein Textprogramm, eingefügt werden.
4.	Konfiguration der Antriebe	Die Antriebe müssen Sie einzeln im Offline-Modus konfigurieren. Der Assistent zeigt die automatisch ermittelten Daten aus dem elektronischen Typenschild an.	-

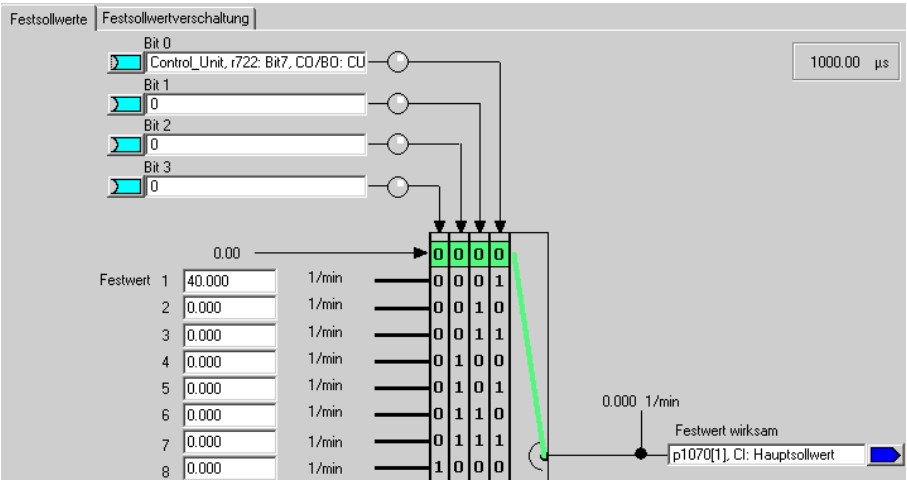
	Was?	Wie?	Bemerkung
An das Antriebsgerät angeschlossene Antriebe, die während der automatischen Konfiguration nicht über DRIVE-CLiQ mit der Control Unit kommunizieren, müssen Sie nachträglich manuell konfigurieren und in die Antriebstopologie übertragen. Diese Geräte sind nur im Offline-Modus einfügbar. In diesem Fall führen Sie die Inbetriebnahme mit Schritt 4.1 fort. Wurden die Antriebe durch die Automatische Konfiguration bereits angelegt, klicken Sie unter dem Antrieb auf "Konfiguration" > "DDS konfigurieren... ". Fahren Sie dann ab Schritt 4.2 fort. Einstellungen der Leistungsteildaten und bei Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle auch der Motordaten sind dann bereits an Hand des elektronischen Typenschildes vorbelegt.			
4.1	Antriebe einfügen	1. Doppelklicken Sie im Projektnavigator auf "Antriebe". 2. Doppelklicken Sie auf den Eintrag "Antriebe einfügen". 3. Geben Sie für den Antrieb einen Namen ein. 4. Wählen Sie als Antriebsobjekte Typ "Vektor" aus. 5. Klicken Sie auf "OK".	-
4.2	Regelungsstruktur	1. Wählen Sie ggf. Funktionsmodule aus. 2. Wählen Sie die Regelung "n-/M-Regelung + U/f-Steuerung, I/f-Steuerung" aus. 3. Wählen Sie als Regelungsart "[21] Drehzahlregelung (mit Geber)" aus. 4. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
4.3	Leistungsteil	1. Geben Sie für die Komponente einen Namen ein. 2. Wählen Sie die DC-Anschlussspannung aus. 3. Wählen Sie die Entwärmungsart aus. 4. Wählen Sie die Bauart aus. 5. Wählen Sie das benötigte Leistungsteil aus der Liste. 6. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
4.4	Konfiguration Leistungsteil BICO-Verschaltung	Wenn eine Einspeisung ohne DRIVE-CLiQ Verbindung eingesetzt wird, erscheint die Meldung, dass das Betriebssignal verdrahtet werden muss. 1. Stellen Sie im folgenden Dialog "Einspeisung in Betrieb" den Parameter p0864 auf den Binektorausgang des Digitaleingangs ein, an dem die Betriebsrückmeldung der Einspeisung verschaltet ist. 2. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
4.5	Leistungsteil Zusatzdaten	In diesem Fenster können Sie folgendes zusätzlich auswählen • verschiedene Ausgangsfilter (siehe Sicherheitshinweise für Inbetriebnahme (Seite 81)) • ein Voltage Sensing Module • eine Parallelschaltung	Mit diesem Fenster ist die Konfiguration des Motor Module abgeschlossen.
5	Konfiguration Antriebseinstellung	Die Motor-Norm (IEC / NEMA) und die Anwendung des Leistungsteils (Lastspiele) können ausgewählt werden.	Die Motordaten werden ausgewählt und eingetragen.

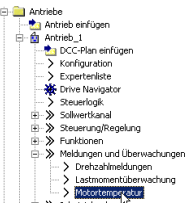
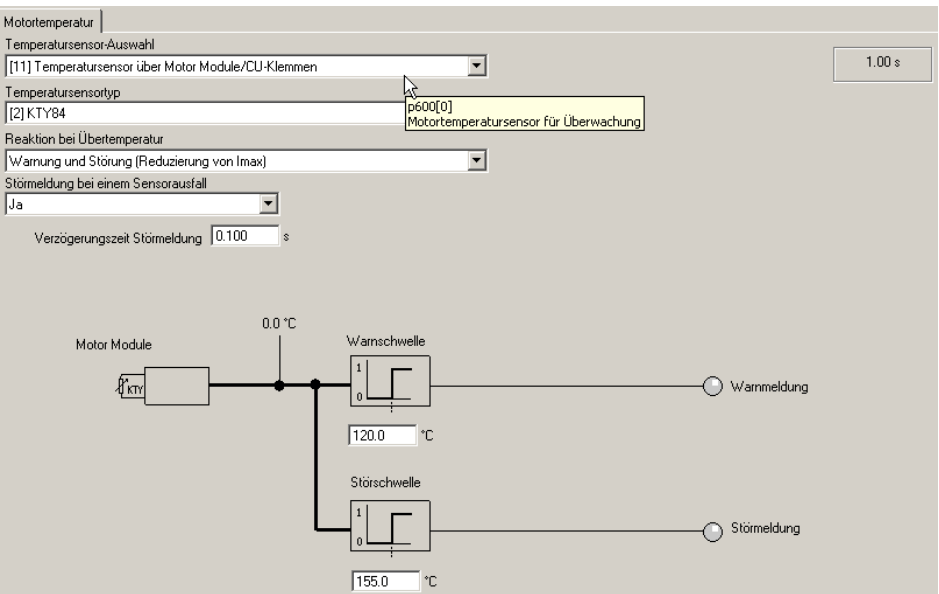
	Was?	Wie?	Bemerkung
5.1	Konfiguration Motor	1. Geben Sie für den Motor einen Namen ein (z. B. eine Betriebsmittelkennzeichnung). 2. Wenn Ihr Motor eine eigene DRIVE-CLiQ-Schnittstelle hat, markieren Sie den Punkt. 3. Klicken Sie auf "Weiter >". Die Motordaten werden bei der Inbetriebnahme automatisch zur Control Unit übertragen. 1. Wenn Sie einen Standardmotor einsetzen, markieren Sie den Punkt "Standardmotor aus Liste auswählen". 2. Wählen Sie den Standardmotortyp aus der Liste "Motortyp" aus. 3. Markieren Sie anschließend Ihren Motor. 4. Klicken Sie auf "Weiter >". 1. Wenn Ihr Motor nicht in der Standardliste steht, wählen Sie "Motordaten eingeben" aus. 2. Klicken Sie in der Liste "Motortyp" auf Ihren Motortyp. 3. Klicken Sie auf "Weiter >".	Sie können einen Standardmotor aus der Liste der Motoren auswählen oder die Motordaten manuell eingeben. Anschließend können Sie den Motortyp auswählen.
5.2	Konfiguration Motordaten	Geben Sie Ihre Motordaten nach dem Datenblatt ein. Führen Sie alternativ nach der Eingabe der Motordaten eine Motordatenidentifikation bei der Erstinbetriebnahme durch. Alternativ können Sie bei einigen Motortypen auch Motordaten aus der Motorliste verwenden. 1. Klicken Sie dazu auf Vorlage. 2. Folgen Sie dem Assistenten durch klicken auf "Weiter >". 3. Falls bekannt, können Sie mechanische Daten des Motors und des Antriebsstrangs oder die Daten einer PE-Spindel eingeben. 4. Wählen Sie falls notwendig eine vollständige Berechnung der Motor/Reglerdaten ohne Ersatzschaltbilddaten aus. 5. Wählen Sie für dieses Beispiel den einfachen Antrieb.	Wenn Sie keine mechanischen Daten haben, werden die Daten anhand der Typenschild-Daten geschätzt. Die Ersatzschaltbilddaten werden ebenfalls anhand der Typenschild-Daten geschätzt bzw. über automatische Motordatenidentifikation ermittelt.
5.3	Konfiguration Motorbremse	1. Wenn Sie keine Motorhaltebremse verwenden, klicken Sie "Weiter >". 2. Wenn Sie eine Motorhaltebremse einsetzen, können Sie die Bremse in diesem Fenster auswählen und konfigurieren. 3. Klicken Sie auf "Weiter >".	Weiter Informationen: siehe SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.
5.4	Konfiguration Geber	Sie können bis zu 3 Geber anschließen. 1. Wenn Sie einen DRIVE-CLiQ Geber verwenden, wählen Sie den entsprechenden Punkt an. 2. Klicken Sie auf "Weiter >". Der Geber wird automatisch identifiziert und konfiguriert. Alternativ können Sie einen Standardgeber verwenden. 1. Wählen Sie den Geber aus der Liste aus. 2. Klicken Sie auf "Weiter >".	Bei Verwendung eines nicht aufgeführten Gebertyps können Sie die Daten auch manuell eingeben. Durch Klicken auf Details können Sie die Daten des aus der Geberliste gewählten Gebers einsehen.

	Was?	Wie?	Bemerkung
		Alternativ können Sie einen eigenen Geber verwenden. 1. Wählen Sie Daten eingeben. 2. Klicken Sie auf Geberdaten. 3. Wählen Sie das Messsystem aus. 4. Tragen Sie die benötigten Daten ein und klicken Sie "OK". 5. Klicken Sie auf "Weiter >".	
5.5	Geberdaten eingeben	1. Geber Sie in der Eingabemaske die Geberdaten ein. 2. Klicken Sie auf "OK".	Weitere Geber geben Sie analog wie oben ein.
5.6	Konfiguration Antriebsfunktionen	Sie können bestimmte technologische Applikationen und die Art der Motordatenidentifikation auswählen.	Die Auswahl der Applikation beeinflusst die Berechnung der Steuerungs- und Regelungsparameter.
5.7	Konfiguration Prozessdaten-austausch	Zur Kommunikation können Sie das PROFIdrive-Telegramm aus verschiedenen Telegrammen auswählen. 1. Wählen Sie für das Beispiel "[999] Freie Telegrammprojektion mit BICO" aus. 2. Klicken Sie auf "Weiter >".	-
5.8	Wichtige Parameter	In diesem Fenster können Sie wichtige Parameter als Grenzwerte vorgeben. Beachten Sie dabei z. B. mechanische Randbedingungen des Antriebsstrangs.	-
5.9	Zusammenfassung	Die Konfiguration des Antriebsstranges ist abgeschlossen. Eine Zusammenfassung wird angezeigt. 1. Klicken Sie auf "Fertig stellen".	Die Daten des Antriebs können für die Anlagen-dokumentation in die Zwischenablage kopiert und anschließend, z. B. in ein Textprogramm, eingefügt werden.
Hinweis Die Bezugsparameter und Grenzwerte können im Inbetriebnahme-Tool STARTER vor automatischer Überschreibung durch p0340 = 1 geschützt werden. Diese Funktion finden Sie im Inbetriebnahme-Tool STARTER unter Antrieb > Konfiguration > Register Sperrliste.			
6.	Freigaben und BICO-Verschaltungen	Die Freigaben für die Einspeisung und für die beiden Antriebe sollen über Digitaleingänge der Control Unit erfolgen.	Hinweis: Wenn ein Active Line Module verwendet wird, muss für die Freigabe der Einspeisung eine andere Signalquelle verwendet werden, als für die Motor Module.
6.1	Active Line Module	Freigaben für das Active Line Module: p0840 = 722.4 EIN/AUS1 p0844 = 722.5 AUS2 p0852 = 722.6 Betrieb freigeben	siehe Funktionsplan [8920]

3.7 Erstinbetriebnahme Vektorregelung Bauform Chassis

	Was?	Wie?	Bemerkung
			
6.2	Freigabe Motor Module	Freigaben für das Motor Module (Antrieb_1): p0840 = 722.0 EIN/AUS1 p0844 = 722.1 1. AUS2 p0845 = 1 2. AUS2 p0848 = 722.2 1. AUS3 p0849 = 1 2. AUS3 p0852 = 722.3 Betrieb freigeben p0864 = 863.0 Einspeisung Betrieb	siehe Funktionsplan [2501]
			
6.3	Konfiguration Hochlaufgeber	Hochlaufgeber p1140 = 1 Freigabe Hochlaufgeber p1141 = 1 Hochlaufgeber Start p1142 = 1 Freigabe Sollwert	siehe Funktionsplan [3060]
			

	Was?	Wie?	Bemerkung
6.4	Konfiguration Sollwert	Sollwert vorgeben: p1001 = 0 Festsollwert 1 p1002 = 40 Festsollwert 2 p1020 = r0722 Drehzahlfestsollwertauswahl r1024 = p1070 Festsollwert wirksam	Über Digitaleingang 7 wird ein Sollwert von 0 (0-Signal) oder 40 (1-Signal) vorgegeben, dieser Sollwert wird dann auf den Hauptsollwert p1070 gelegt. siehe Funktionsplan [3010]
			
7.	Parameter ins Gerät laden	- Markieren Sie Im Projektnavigator das Antriebsgerät. - Rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät verbinden" auf. - Rufen Sie anschließend das Kontextmenü "Zielgerät" > "Laden ins Zielgerät" auf.	Mauszeiger auf Antriebsgerät und rechte Maustaste klicken.
8.	Konfiguration Motortemperatur	Um einen Temperatursensor auszuwählen, müssen Sie p0340 = 0 setzen. - Nehmen Sie folgende Einstellungen vor: - die Art wie die Motortemperatur empfangen wird - den Temperatursensortyp - bei Übertemperatur die Reaktion auf Warnung und Störung (keine Reduzierung von I_{max}). - die Störmeldung bei einem Sensorausfall - die Verzögerungszeit auf 0,100 s - die Warnschwelle auf 120,0 °C - die Störschwelle auf 155,0 °C	

	Was?	Wie?	Bemerkung
			
9.	Parameter im Gerät sichern	1. Markieren Sie Im Projektnavigator das Antriebsgerät. 2. Rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät verbinden" auf. 3. Rufen Sie anschließend das Kontextmenü "Zielgerät > Laden ins Zielgerät" auf. Die Option "Nach dem Laden RAM nach ROM kopieren" ist aktiv. Klicken Sie auf "Ja", um das Sichern zu bestätigen. oder 4. Rufen Sie das Kontextmenü "Zielgerät > RAM nach ROM kopieren" auf.	Mauszeiger auf Antriebsgerät (SINAMICS S120) und rechte Maustaste klicken.
10	Drehen des Motors	Die Antriebe können mit Hilfe der Steuertafel im Inbetriebnahme-Tool STARTER zum Drehen gebracht werden. • Nach Impulsfreigabe der Einspeisung und aktivierter Netz-/Zwischenkreisidentifikation wird diese durchgeführt. Anschließend geht die Einspeisung in den Zustand "Betrieb". • Nach Impulsfreigabe wird einmalig eine Motordatenidentifikation (wenn aktiviert) durchgeführt. • Nach erneuter Impulsfreigabe wird eine Optimierung bei drehendem Motor (wenn aktiviert) durchgeführt.	Weitere Informationen zur Steuertafel siehe Getting Started. Bei der Motordatenidentifikation führt der Motor Strom und kann sich bis zu einer Vierteldrehung ausrichten. Weitere Informationen zur Netz-/ZK-Identifikation und Motordatenidentifikation; siehe SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen.

Wichtige Parameter zur Diagnose (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- r0002 Antrieb Betriebsanzeige
- r0046.0...31 CO/BO:Fehlende Freigaben
weitere Informationen siehe Kapitel "Diagnose"

3.8 Erstinbetriebnahme Vektorregelung AC Drive Bauform Blocksize

In diesem Kapitel werden an einem Beispiel die für eine Erstinbetriebnahme notwendigen Konfigurationen und Einstellungen der Parameter, sowie Tests, beschrieben. Die Inbetriebnahme wird mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER ausgeführt.

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Die Voraussetzungen zur Inbetriebnahme (Seite 30) sind erfüllt.
- Die Checklisten zur Inbetriebnahme (Seite 32) (Tabelle 2-1 und 2-2) sind ausgefüllt und die Punkte sind erfüllt.
- Das Inbetriebnahme-Tool STARTER ist installiert und aktiviert.
 - Systemvoraussetzungen siehe Readme-Datei im STARTER-Installationsverzeichnis.
- Das Antriebssystem ist vorschriftsmäßig verdrahtet.
- Die Kommunikation zwischen PG/PC und Antriebssystem ist vorbereitet.
- Die Stromversorgung der Control Unit (DC 24 V) ist eingeschaltet.

3.8.1 Aufgabenstellung

Es soll eine Inbetriebnahme eines Antriebsgerätes (Vektorregelung, Drehzahlregelung) ohne DRIVE-CLiQ und ohne Drehzahlgeber mit folgenden Komponenten durchgeführt werden:

Bezeichnung	Komponente	Artikelnummer
Regelung		
Control Unit	Control Unit 310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0
Operator Panel	Basic Operator Panel BOP20	6SL3055-0AA00-4BA.
Einspeisung und Antrieb		
Power Module	Power Module 240-2	6SL3210-1P...-....
Motor	Asynchronmotor (ohne DRIVE-CLiQ-Schnittstelle)	1LA7

Die Inbetriebnahme wird mit dem BOP20 ausgeführt.

Die Funktionstasten des BOP20 sind so zu parametrieren, dass das EIN/AUS-Signal und die Drehzahlvorgaben über sie erfolgen.

3.8.2 Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)

Folgendes Bild stellt den Aufbau der Komponenten und die entsprechende Verdrahtung dar.

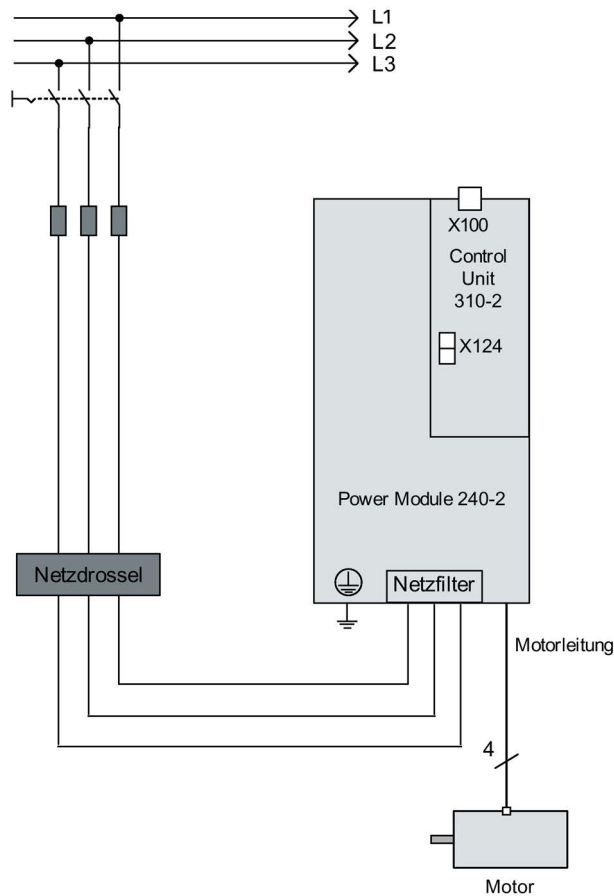


Bild 3-32 Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)

Weitere Hinweise zur Verdrahtung siehe Gerätehandbuch.

3.8.3 Schnellinbetriebnahme mit BOP (Beispiel)

! WARNUNG

Gefährliche Achsbewegungen durch Motordatenidentifikation

Bei der Motordatenidentifikation kann der Antrieb den Motor unkontrolliert bewegen, was zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.

- Beherrschen Sie mögliche Fehlfunktionen durch geeignete Maßnahmen (z. B. NOT-HALT oder NOT-AUS).

Tabelle 3-7 Schnellinbetriebnahme für einen VECTOR-Antrieb ohne DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

	Ablauf	Beschreibung	Werks-einstellung
Antrieb in Werkseinstellung bringen:			
1.	p0009 = 30	Geräteinbetriebnahme Parameterfilter¹⁾ 0 Bereit 1 Geräte-Konfiguration 30 Parameter-Reset	1
2.	p0976 = 1	Alle Parameter zurücksetzen und laden 0 Inaktiv 1 Start zurücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellung	0
Nach ca. 15 sec. Wartezeit zeigt die BOP-Anzeige = 35 und die RDY-LED wird grün. p0009 wird automatisch auf 1, p0976 auf 0 gesetzt. Hinweis: Sobald die RDY-LED wieder grün leuchtet, ist die Werkseinstellung abgeschlossen und die Inbetriebnahme kann beginnen.			
3.	p0009 = 1	Geräteinbetriebnahme Parameterfilter¹⁾ 0 Bereit 1 Geräte-Konfiguration 30 Parameter-Reset	1
4.	p0097 = 2	Auswahl Antriebsobjekte Typ¹⁾ 0 Keine Auswahl 1 Antriebsobjektyp SERVO 2 Antriebsobjektyp VECTOR	0
5.	p0009 = 0	Geräteinbetriebnahme Parameterfilter¹⁾ 0 Bereit 1 Geräte-Konfiguration	1
Hinweis: Ca. 10 sec warten. Wenn die RDY grün leuchtet, ist die Grundkonfiguration gespeichert. Um diesen Zustand ins ROM zu übertragen, solange die Taste "p" drücken, bis die Anzeige blinkt. Wenn das Blinken aufhört, wechselt die RDY von Orange auf Grün und die Übertragung ist beendet. Die Warnung A07991 zeigt an, dass am Antrieb "DO 2" die Motordatenidentifikation aktiviert ist. Die Antriebsparameter werden eingetragen:			
6.	DO = 2	Antriebsobjekt (DO) = 2 (= VECTOR) anwählen 1 Expertenliste der CU 2 Expertenliste des Antriebs Zur Auswahl eines Antriebsobjekts (DO) drücken Sie gleichzeitig die Taste "Fn" und die ↑-Taste. Das ausgewählte Antriebsobjekt wird links oben angezeigt.	1
7.	p0010 = 1	Antrieb Inbetriebnahme Parameterfilter¹⁾ 0 Bereit 1 Schnellinbetriebnahme	1
8.	p0100 = 0	Motornorm IEC/NEMA	0

Ablauf		Beschreibung		Werks-einstellung																
		0	IEC-Motor (SI-Einheiten, z. B. kW) Vorbelegung: Motor-Bemessungsfrequenz (p0310): 50 Hz Angabe des Leistungsfaktors cos φ (p0308)																	
		1	NEMA-Motor (US-Einheiten z. B. hp) Vorbelegung: Motor-Bemessungsfrequenz (p0310): 60 Hz Angabe des Wirkungsgrads (p0309)																	
		Hinweis: Bei Änderung von p0100 werden alle Motor-Bemessungsparameter zurückge- setzt.																		
9.	p03XX[0] = ...	Motor-Bemessungsdaten [MDS] Nur bei p0300 < 100 (Fremdmotor) Eingabe der Motor-Bemessungsdaten gemäß Typenschild, z. B. <table><tr><td>p0304[0]</td><td>Motor-Bemessungsspannung [MDS]</td></tr><tr><td>p0305[0]</td><td>Motor-Bemessungsstrom [MDS]</td></tr><tr><td>p0307[0]</td><td>Motor-Bemessungsleistung [MDS]</td></tr><tr><td>p0308[0]</td><td>Motor-Bemessungsleistungsfaktor [MDS] (nur bei p0100 = 0)</td></tr><tr><td>p0309[0]</td><td>Motor-Bemessungswirkungsgrad [MDS] (nur bei p0100 = 1)</td></tr><tr><td>p0310[0]</td><td>Motor-Bemessungsfrequenz [MDS]</td></tr><tr><td>p0311[0]</td><td>Motor-Bemessungsdrehzahl [MDS]</td></tr><tr><td>p0335[0]</td><td>Motorkühlart [MDS] 0: Selbstkühlung 1: Zwangskühlung 2 Wasserkühlung</td></tr></table>		p0304[0]	Motor-Bemessungsspannung [MDS]	p0305[0]	Motor-Bemessungsstrom [MDS]	p0307[0]	Motor-Bemessungsleistung [MDS]	p0308[0]	Motor-Bemessungsleistungsfaktor [MDS] (nur bei p0100 = 0)	p0309[0]	Motor-Bemessungswirkungsgrad [MDS] (nur bei p0100 = 1)	p0310[0]	Motor-Bemessungsfrequenz [MDS]	p0311[0]	Motor-Bemessungsdrehzahl [MDS]	p0335[0]	Motorkühlart [MDS] 0: Selbstkühlung 1: Zwangskühlung 2 Wasserkühlung	-
p0304[0]	Motor-Bemessungsspannung [MDS]																			
p0305[0]	Motor-Bemessungsstrom [MDS]																			
p0307[0]	Motor-Bemessungsleistung [MDS]																			
p0308[0]	Motor-Bemessungsleistungsfaktor [MDS] (nur bei p0100 = 0)																			
p0309[0]	Motor-Bemessungswirkungsgrad [MDS] (nur bei p0100 = 1)																			
p0310[0]	Motor-Bemessungsfrequenz [MDS]																			
p0311[0]	Motor-Bemessungsdrehzahl [MDS]																			
p0335[0]	Motorkühlart [MDS] 0: Selbstkühlung 1: Zwangskühlung 2 Wasserkühlung																			
10.	p1900 = 2	Motordatenidentifikation und Drehende Messung¹⁾ <table><tr><td>0</td><td>Gesperrt</td></tr><tr><td>1</td><td>Identifizierung der Motordaten bei drehendem Motor</td></tr><tr><td>2</td><td>Identifizierung der Motordaten bei stehendem Motor</td></tr></table> Es erscheint die Meldung A07991, die Motordatenidentifikation wurde aktiviert.		0	Gesperrt	1	Identifizierung der Motordaten bei drehendem Motor	2	Identifizierung der Motordaten bei stehendem Motor	2										
0	Gesperrt																			
1	Identifizierung der Motordaten bei drehendem Motor																			
2	Identifizierung der Motordaten bei stehendem Motor																			
11.	p0010 = 0	Antrieb Inbetriebnahme Parameterfilter¹⁾ <table><tr><td>0</td><td>Bereit</td></tr><tr><td>1</td><td>Schnellinbetriebnahme</td></tr></table>		0	Bereit	1	Schnellinbetriebnahme	1												
0	Bereit																			
1	Schnellinbetriebnahme																			
RDY leuchtet rot, die Störung F07085 meldet die Änderung eines Steuerungsparameters.																				
Der Parameter p0840[0] kann nur mit der Zugriffsstufe p0003 = 3 geändert werden.				-																
12.	p0840[0] = r0019.0(DO 1)	BI: EIN/AUS1 [CDS] Einstellen der Signalquelle für STW1.0 (EIN/AUS1) Verschaltung auf r0019.000 des Antriebsobjektes Control Unit (DO 1) Wirkung: Signal EIN/AUS1 von BOP		0																
13.	p1035[0] = r0019.13 (DO 1)	BI: Motorpotenziometer Sollwert höher [CDS] Einstellen der Signalquelle zum Erhöhen des Sollwerts beim Motorpotenziometer Verschaltung auf r0019.13 des Antriebsobjektes Control Unit (DO 1) Wirkung: Signal Motorpotenziometer Sollwert höher von BOP		0																

	Ablauf	Beschreibung	Werks-einstellung
14.	p1036[0] = r0019.14 (DO 1)	BI: Motorpotenziometer Sollwert tiefer [CDS] Einstellen der Signalquelle zum Verringern des Sollwerts beim Motorpotenziometer Verschaltung auf r0019.14 des Antriebsobjektes Control Unit (DO 1) Wirkung: Signal Motorpotenziometer Sollwert tiefer von BOP	0
15.	p1070[0] = r1050 (DO 63)	CI: Hauptsollwert [CDS] Einstellen der Signalquelle für den Drehzahlsollwert 1 des Drehzahlreglers Verschaltung auf r1050.00 auf das eigene Antriebsobjekt (DO 63) Wirkung: Motorpotenziometer liefert Drehzahlsollwert	0
16.	"FN", dann "P" drücken. Die Anzeige zeigt 41 an, "O" drücken, die Anzeige springt auf 31.		
17.	Mit "I" die Motordatenidentifikation starten. Nach ca. 5 sec. schaltet der Antrieb wieder ab, die Anzeige geht wieder auf 41.		
18.	Nach Druck auf "O" wird wieder 31 angezeigt. Jetzt ist der Antrieb betriebsbereit. Drücken auf "I" schaltet den Antrieb ein, mit Druck auf die "↑"- Taste beschleunigt der Motor.		
19.	Alle Parameter abspeichern	P-Taste für ca. 5 sec drücken, bis die Anzeige blinkt.	

¹⁾ Diese Parameter bieten mehr Einstellmöglichkeiten als die hier angegebenen. Weitere Einstellmöglichkeiten siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch.

[CDS] Parameter ist von Befehlsdatensätzen (CDS) abhängig. Datensatz 0 ist voreingestellt.

[DDS] Parameter ist von Antriebsdatensätzen (DDS) abhängig. Datensatz 0 ist voreingestellt.

[MDS] Parameter ist von Motordatensätzen (MDS) abhängig. Datensatz 0 ist voreingestellt.

BI Binektoreingang

BO Binektorausgang

CI Konnektoreingang

CO Konnektorausgang

3.9 Erstinbetriebnahme Servoregelung AC Drive Bauform Blocksize

In diesem Kapitel werden an einem Beispiel die für eine Erstinbetriebnahme notwendigen Konfigurationen und Einstellungen der Parameter, sowie Tests, beschrieben. Die Inbetriebnahme wird mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER ausgeführt.

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Die Voraussetzungen zur Inbetriebnahme (Seite 30) sind erfüllt.
- Die Checklisten zur Inbetriebnahme (Seite 32) (Tabelle 2-1 und 2-2) sind ausgefüllt und die Punkte sind erfüllt.
- Das Inbetriebnahme-Tool STARTER ist installiert und aktiviert.
 - Systemvoraussetzungen siehe Readme-Datei im STARTER-Installationsverzeichnis.
- Das Antriebssystem ist vorschriftsmäßig verdrahtet.
- Die Kommunikation zwischen PG/PC und Antriebssystem ist vorbereitet.
- Die Stromversorgung der Control Unit (DC 24 V) ist eingeschaltet.

3.9.1 Aufgabenstellung

Es soll eine Inbetriebnahme eines Antriebsgerätes (Servoregelung, Drehzahlregelung) mit folgenden Komponenten durchgeführt werden:

Bezeichnung	Komponente	Artikelnummer
Regelung		
Control Unit	Control Unit 310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0
Operator Panel	Basic Operator Panel 20 (BOP20)	6SL3055-0AA00-4BA.
Einspeisung und Antrieb		
Power Module	Power Module 240-2	6SL3210-1P...-....
Motor	Synchronmotor mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	1FK7061-7AF7...-A..
Motorgeber über DRIVE-CLiQ	Inkrementalgeber sin/cos C/D 1 Vpp 2048 p/r	1FK7...-.....-A..

Die Inbetriebnahme wird mit dem BOP20 ausgeführt.

Das Basic Operation Panels (BOP) ist so zu parametrieren, dass das EIN/AUS-Signal und die Drehzahlvorgaben über die Funktionstasten erfolgen.

3.9.2 Verdrahtung der Komponenten (Beispiel)

Folgendes Bild stellt den Aufbau der Komponenten und die entsprechende Verdrahtung dar.

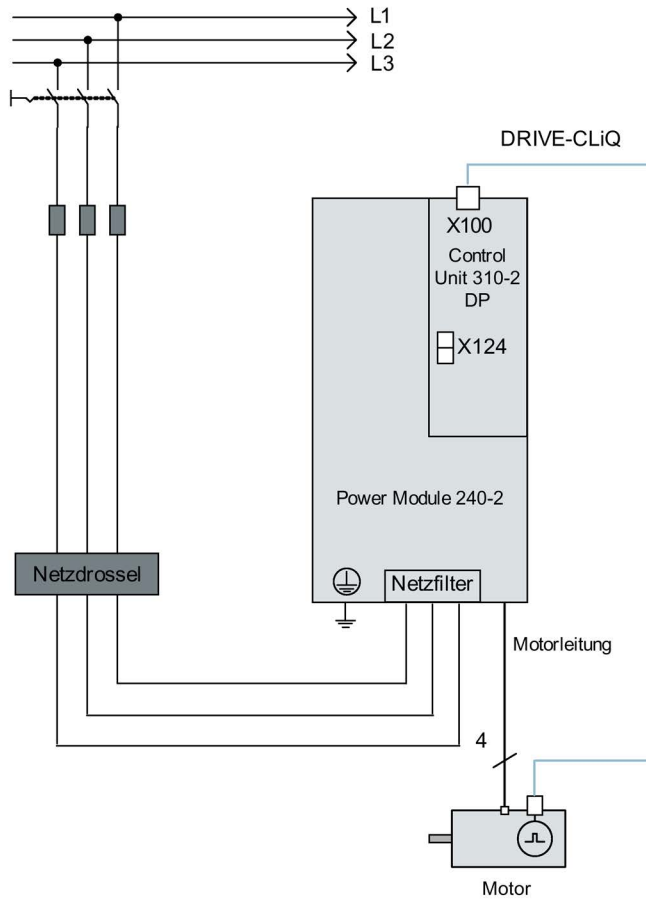


Bild 3-33 Verdrahtung der Komponenten mit integriertem Sensor-Module (Beispiel)

Weitere Hinweise zur Verdrahtung und Gebersystemanbindung siehe Gerätehandbuch.

3.9.3 Schnellenbetriebnahme mit dem BOP (Beispiel)

Tabelle 3- 8 Schnellenbetriebnahme für einen SERVO-Antrieb mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

	Ablauf	Beschreibung		Werks- einstellung
Hinweis: Der Antrieb wird vor der Erstinbetriebnahme im Antriebsmodus DO = 1 in Werkseinstellung gebracht.				
1.	p0009 = 30	Geräteinbetriebnahme Parameterfilter		1
		0	Bereit	
		1	Geräte-Konfiguration	
		30	Parameter-Reset	
2.	p0976 = 1	Alle Parameter zurücksetzen und laden		0
		0	Inaktiv	
		1	Start zurücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellung	
Hinweis: Sobald die RDY-LED wieder grün leuchtet, ist die Werkseinstellung hergestellt und die Inbetriebnahme kann beginnen.				
3.	p0003 = 3	Zugriffsstufen		1
		1	Standard	
		2	Erweitert	
		3	Experte	
4.	p0009 = 1	Geräteinbetriebnahme Parameterfilter¹⁾		1
		0	Bereit	
		1	Geräte-Konfiguration	
		30	Parameter-Reset	
5.	p0097 = 1	Auswahl Antriebsobjekte Typ¹⁾		0
		0	Keine Auswahl	
		1	Antriebsobjekttyp SERVO	
		2	Antriebsobjekttyp VECTOR	
6.	p0009 = 0	Geräteinbetriebnahme Parameterfilter¹⁾		1
		0	Bereit	
		1	Geräte-Konfiguration	
		30	Parameter-Reset	
Hinweis: Damit die Firmware wirksam wird, muss bei den Komponenten ein POWER ON durchgeführt werden. Der erweiterte Sollwertkanal muss für die Motorpotisimulation geöffnet werden mit p0108[1] = H0104				
7.	p0009 = 2	Geräteinbetriebnahme Parameterfilter¹⁾		1
		0	Bereit	
		1	Geräte-Konfiguration	
		2	Festlegung Antriebstop / Antriebsoptionen	
		30	Parameter-Reset	
8.	p0108[1] = 0104 hex	Antriebsobjekte Funktionsmodul¹⁾		0000 hex
		Bit 2	Drehzahl-/Drehmomentregelung	
		Bit 8	Erweiterter Sollwertkanal	

	Ablauf	Beschreibung		Werks-einstellung
9.	p0009 = 0	Geräteinbetriebnahme Parameterfilter ¹⁾		1
		0	Bereit	
		1	Geräte-Konfiguration	
		30	Parameter-Reset	
Hinweis: Warten, bis die RDY-LED von Orange auf Grün umschaltet. Zur Speicherung der Einstellung ins ROM ca. 5 sec auf die "P"-Taste drücken, bis die BOP-Anzeige blinkt, dann warten, bis das Blinken aufgehört hat. Jetzt wird der Antrieb vorbereitet.				
10.	DO = 2	Antriebsobjekt (DO) 2 (= SERVO) anwählen		1
		1	Expertenliste der CU	
		2	Expertenliste des SERVO-Antriebs	
		Zur Anwahl eines Antriebsobjekts (DO) drücken Sie gleichzeitig die Taste Fn und die "Pfeil-hoch" Taste. Das ausgewählte Antriebsobjekt wird links oben angezeigt.		
11.	p0840[0] = r0019.0 (DO 1)	BI: EIN/AUS1 [CDS] Einstellen der Signalquelle für STW1.0 (EIN/AUS1) Verschaltung auf r0019.0 des Antriebsobjektes Control Unit (DO 1) Wirkung: Signal EIN/AUS1 von BOP		0
12.	p1035[0] = r0019.13 (DO 1)	BI: Motorpotenziometer Sollwert höher [CDS] Einstellen der Signalquelle zum Erhöhen des Sollwerts beim Motorpotenziometer Verschaltung auf r0019.13 des Antriebsobjektes Control Unit (DO 1) Wirkung: Signal Motorpotenziometer Sollwert höher von BOP		0
13.	p1036[0] = r0019.14 (DO 1)	BI: Motorpotenziometer Sollwert tiefer [CDS] Einstellen der Signalquelle zum Verringern des Sollwerts beim Motorpotenziometer Verschaltung auf r0019.14 des Antriebsobjektes Control Unit (DO 1) Wirkung: Signal Motorpotenziometer Sollwert tiefer von BOP		0
14.	p1037 = 6.000	Maximale Drehzahl Sollwertpoti		0.000
15.	p1070[0] = r1050 (DO 63)	CI: Hauptsollwert [CDS] Einstellen der Signalquelle für den Drehzahlsollwert 1 des Drehzahlreglers Verschaltung auf r1050 auf das eigene Antriebsobjekt (DO 63) Wirkung: Motorpotenziometer liefert Drehzahlsollwert		1024

	Ablauf	Beschreibung	Werks- einstellung
16.	p0006 = 0	BOP Betriebsanzeige Modus¹⁾	4
		0 Betrieb -> r0021, sonst r0020 <-> r0021	
		1 Betrieb -> r0021, sonst r0020	
		2 Betrieb -> p0005, sonst p0005 <-> r0020	
		3 Betrieb -> r0002, sonst r0002 <-> r0020	
		4 p0005	
"FN", dann "P" Drücken, die Anzeige im DO = 2 zeigt 31.			
17.	Alle Parameter abspeichern	"P"-Taste für ca. 5 sec drücken, 41 steht in der Anzeige. Nach Drücken der "O"-Taste springt die Anzeige auf 31 um, der Antrieb ist jetzt betriebsbereit. In DO = 1 wird 10 angezeigt.	

¹⁾ Diese Parameter bieten mehr Einstellmöglichkeiten als die hier angegebenen. Weitere Einstellmöglichkeiten siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch.

[CDS] Parameter ist von Befehlsdatensätzen (CDS) abhängig. Datensatz 0 ist voreingestellt.

[DDS] Parameter ist von Antriebsdatensätzen (DDS) abhängig. Datensatz 0 ist voreingestellt.

BI Binektoreingang

BO Binektorausgang

CI Konnektoreingang

CO Konnektorausgang

3.10 Inbetriebnahme von Leistungsteilen in Parallelschaltung

Parallelgeschaltete Leistungsteile werden während der Inbetriebnahme wie ein Leistungsteil auf Netz- bzw. Motorseite behandelt. Die Parametersicht der Istwerte ändert sich im Falle der Parallelschaltung nur minimal, es werden aus den Einzelwerten der Leistungsteile geeignete "Summenwerte" gebildet.

Nur Leistungsteile der Bauform "Chassis" sind für eine Parallelschaltung freigegeben:

- Einspeisungen
- Motor Modules bei Vektorregelung

Bei der Erstinbetriebnahme der Leistungsteile aktivieren Sie die Parallelschaltung über den Assistenten im Inbetriebnahme-Tool STARTER. Die Parallelschaltung wählen Sie bei der Auswahl des Leistungsteils (Einspeisung und/oder Motor Module) gemäß den folgenden Abbildungen als Option an:

Parallelschaltung von Einspeisungen im Inbetriebnahme-Tool STARTER

Konfiguration - SINAMICS_S120_CU320 - Antriebsobjekt Einspeisung - Weitere Daten

☒ Optionsbaugruppe
☒ Einfügen Einspeisung
☒ Einspeisung Konfiguration
☒ Einspeisung
☒ Antriebsobjekt Einspeisung
☐ Prozessdatenaustausch
☐ Einfügen Antrieb
☐ Zusammenfassung

Einspeisung: Einspeisung

☒ Netz-/Zwischenkreisidentifikation beim ersten Einschalten

Achtung:
 Die ermittelten Werte werden netzausfallsicher gespeichert.
 Wird nachträglich der Netzanschluss oder der Zwischenkreis
 (Entfernen / Hinzufügen von Geräten) des Antriebsverbands
 verändert, so ist erneut eine Identifikation durchzuführen.

Geräte-Anschlussspannung: 400 V 3 AC 50-60 Hz

☒ Netzfiter vorhanden
 AIM F 400 V 132 kW 160 kW (6SL3300-7TE32-6Ax0) (10)

☒ Parallelschaltung Einspeisung (6SL3330-7TE32-6AAx - 160 kW)
 Anzahl paralleler Module: 3

☒ Voltage Sensing Module vorhanden
 Anzahl VSM: 3

☐ Braking Module Extern

☐ Master/Slave

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-34 Beispiel Parallelschaltung von 3 Active Line Modules (Bauform Chassis)

Die Anzahl der parallel zu schaltenden Einspeisungen muss im zugehörigen Eingabefeld eingetragen werden (max. 4 Einspeisungen sind erlaubt).

Active Line Modules sind auch im Master/Slave Betrieb einsetzbar. Die Master/Slave-Funktion ist in diesem Fenster als Option anwählbar (weitere Informationen siehe Kapitel "Funktion Master/Slave für Einspeisungen" im SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen).

Der Netzfilter wird entsprechend der Einspeisung als Option angeboten. Für den Betrieb eines "Active Line Module" (ALM) wird ein Active Interface Module (AIM) mit integriertem Netzfilter benötigt. Für den Betrieb der Line Modules "Basic Line Module" (BLM) und "Smart Line Module" (SLM) sind externe Netzfilter empfehlenswert.

Parallelschaltung von Motor Modules im Inbetriebnahme-Tool STARTER

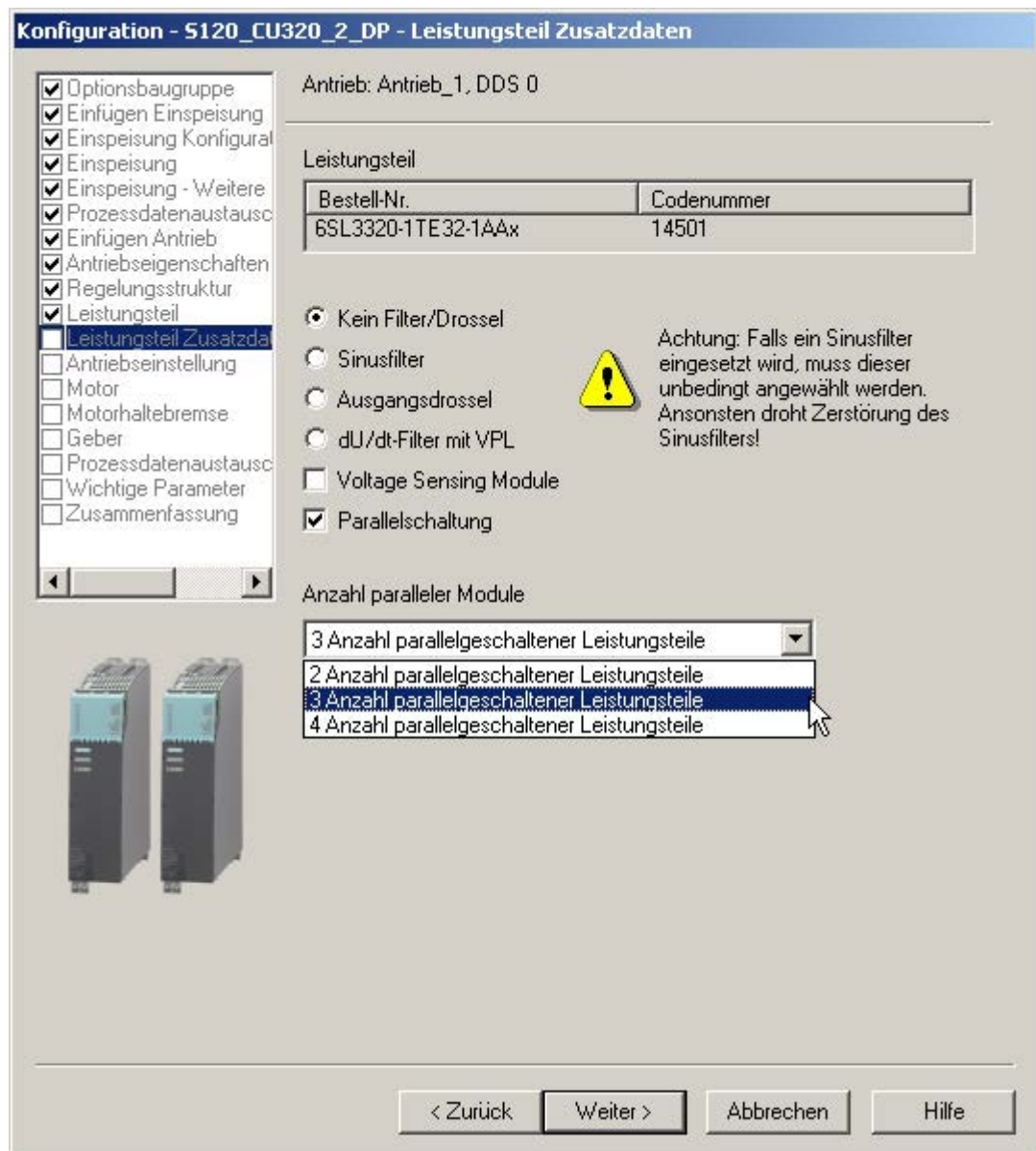


Bild 3-35 Beispiel Parallelschaltung von 3 Motor Modules (Bauform Chassis in Vektorregelung)

Die Anzahl der parallel geschalteten Motor Modules wählen Sie in der Auswahlliste "Anzahl paralleler Module" aus (max. 4 Motor Modules).

Hinweis

Bei der Parallelschaltung ist der Betrieb von insgesamt max. 8 Leistungsteilen freigegeben (max. 4 Motor Modules und max. 4 Line Modules).

Konfiguration von Parallelschaltungen über Parameter

Die Parallelschaltung von Einspeisungen verhält sich aus Sicht einer übergeordneten Steuerung genauso wie die Ansteuerung einer einzigen Einspeisung, deren Leistung gleich der Summenleistung der parallel geschalteten einzelnen Einspeisungen ist.

Über PROFIdrive-Telegramme lassen sich die Leistungsteile einzeln über Parameterdienste von einer übergeordneten Steuerung ansteuern und deren Status abfragen. Es gibt darüber hinaus Ansteuermöglichkeiten für Einspeisungen über entsprechende Steuer- und Zustandswörter. Diese sind im Kapitel "Kommunikation nach PROFIdrive" im SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen dokumentiert.

Das Aktivieren und Deaktivieren von Leistungsteilen sollte nur im Fehlerfall erfolgen, z. B. nach Austausch eines ausgefallenen Leistungsteils. Als variable Leistungsregelung ist dieses Vorgehen ungeeignet, weil die Control Unit die Regelungsparameter des Antriebsverbandes nach jeder Änderung neu berechnet. Die Neuberechnung ist notwendig, um ein optimales, hochdynamisches Regelungsverhalten des Antriebsverbandes zu gewährleisten.

Die Leistungsteile können einzeln überwacht und parametrierbar werden:

- Mit p0125 aktivieren oder deaktivieren Sie gezielt ein Leistungsteil aus der Topologie (Auswahl über die Topologienummer).
- Mit p0895 aktivieren oder deaktivieren Sie gezielt Leistungsteile über einen verschalteten Digitaleingang (BI).
- In r7000 wird die Anzahl der aktuell aktiven Leistungsteile in Parallelschaltung angezeigt.
- Der Parameter p7001 erlaubt nach einem Fehlerfall, bzw. Austausch, angeschlossene Leistungsteile gezielt zu deaktivieren oder zu aktivieren.

Warnmeldungen (z. B. wegen Übertemperatur) können in diesem Zustand noch gesendet werden. Bei Motoren mit getrennten Wicklungssystemen (p7003 = 1) ist die Sperre eines einzelnen Leistungsteils nicht möglich. Der p7001 wird automatisch zurückgesetzt, wenn ein Leistungsteil über p0125 oder p0895 deaktiviert wird.

- Über den Parameter r7002 können Sie abfragen, ob die Pulse bei einem Leistungsteil gesperrt oder freigegeben sind.
- In den Parametern r7050, r7051 und r7052 werden die Kreisströme von U, V, W an den Leistungsteilen angezeigt.
- In dem Parameter ab r7200 bis r7219 werden Überlastzustände und verschiedene Temperaturzustände in den Leistungsteilen angezeigt.

In der Anzeige von Parameterwerten wird die Parallelschaltung durch ein "P" vor dem Anzeigewert gekennzeichnet.

Weitere Parameter, die für den Betrieb und die Parametrierung der Leistungsteile relevant sind, können Sie dem Handbuch SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch ab Parameter r7002 bzw. ab p0125 entnehmen.

Parallelschaltungen mit einer Control Unit oder 2 Control Units

Wenn eine Einspeisung deaktiviert ist, muss die Vorladung der verbleibenden Einspeisungen den Zwischenkreis laden können. Z. B. verdoppelt sich die Vorladezeit, wenn nur 1 von 2 parallelen Einspeisungen aktiviert ist. Projektieren Sie die Einspeisungen so, dass eine der parallelen Einspeisungen oder, bei redundanter Verschaltung (2 Control Units), ein Teilsystem in der Lage ist, den gesamten Zwischenkreis vorzuladen.

Die angeschlossene Kapazität darf nicht zu groß sein. Das Vorladen der doppelten Kapazität der Nennleistung einer Einspeisung (1 von zuvor 2 außer Betrieb) funktioniert dabei noch problemlos.

Vorladeschützüberwachung

Für die Überwachung der Vorladeschütze (bei Ausfall von Einspeisungen) müssen Sie Hilfsklemmenblöcke auf die Vorladeschütze stecken.

Eine prinzipielle Verschaltung zeigt die folgende Skizze:

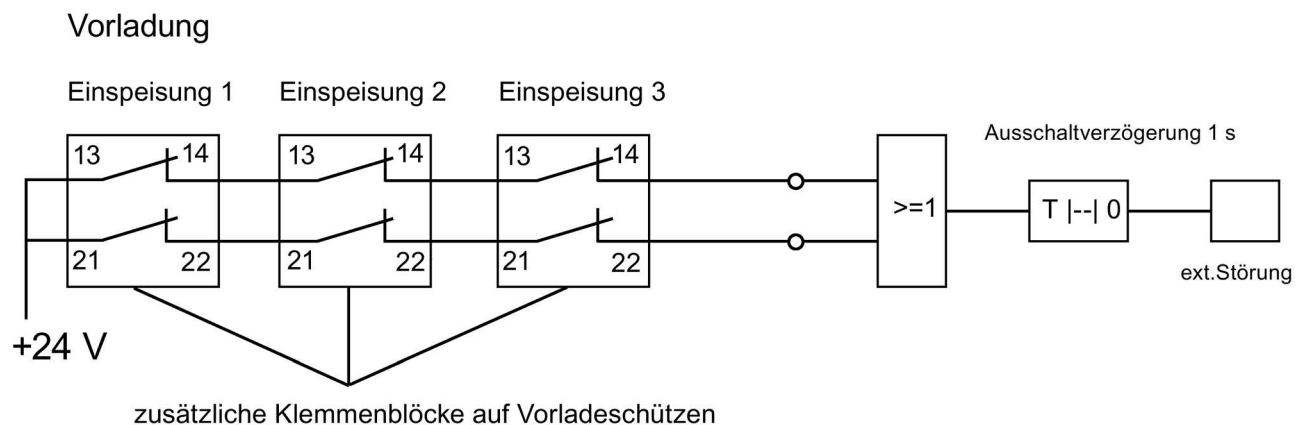


Bild 3-36 Vorladeschützüberwachung

Die Schützzustände können mit den Logikbausteinen "Freie Blöcke" im SINAMICS-Antrieb überwacht werden. Zieht einer der Schütze nicht an, erfolgt eine externe Störmeldung.

Betriebszustand von Leistungsteilen in Parallelschaltung

Störmeldungen und Warnmeldungen ab A05000 bzw. F05000 weisen auf Fehler eines Leistungsteils hin.

Störungen der Leistungsteile werden im Störpuffer der zugehörigen Control Unit abgelegt und können über den Parameter r0949 (dezimal interpretiert) als Störwert gelesen werden. Dieser Störwert entspricht der Antriebsobjektnummer in der Topologie des Antriebsverbandes. Die Nummer der aufgetretenen Störung wird im Parameter r0945 hinterlegt.

Der Betriebszustand des Leistungsteils (Einspeisung oder Motor Module) wird über die beiden Front-LEDs auf dem jeweiligen Control Interface Module (CIM) angezeigt.

Über den Parameter p0124 kann das Leistungsteil für einen bestimmten Antrieb identifiziert werden. Während p0124[0...n] = 1 blinkt die LED READY am entsprechenden Leistungsteil grün/orange oder rot/orange mit 2 Hz. Der Parameterindex ist bei Parallelschaltungen jeweils einem Leistungsteil zugeordnet.

Projektierung von Leistungsteilen in Parallelschaltung

Informationen zum Hardware-Aufbau und zur Verdrahtung der Leistungsteile finden Sie im SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Chassis.

Informationen zur Projektierung finden Sie im "SINAMICS Projektierungshandbuch G130, G150, S120 Chassis, S120 Cabinet Modules, S150". In diesem Handbuch ist auch der Einbau von Leistungsteilen innerhalb eines Schaltschranks mit Line Connection Modules beschrieben.

3.11 Inbetriebnahme Vektorregelung bei hoher Lastträgheit

Bei Inbetriebnahme mit hoher Lastträgheit beträgt die Gesamtträgheit des Systems mindestens das 5- bis 10-fache der Motortragheit. Die Parameter der Regelung und der drehenden Messung müssen deshalb so angepasst werden, dass die Drehzahlregelung deutlich unempfindlicher auf Getriebelose reagiert. Die wichtigsten Parameter sind dabei die Parameter der Drehzahlwertglättung p1442/p1452. Deren Voreinstellung beeinflusst dann die Einstellung des Drehzahlreglers (T_n deutlich größer; K_p ebenfalls größer).

Offline-Inbetriebnahme bei hoher Lastträgheit

1. Legen Sie ein STARTER-Projekt an und geben Sie die Motortypenschild-Daten in das STARTER-Projekt ein.
2. Tragen Sie für das Trägheitsmoment das Verhältnis "Gesamtträgheit zu Motortragheit" in p0342 ein (z. B. 10).

Dies verbessert die Vorbelegung der Parameter p1452, p1470 und p1472.

3. Stellen Sie eine hohe Lastträgheit für die Vektorregelung ein (p0500 = 6).
4. Gehen Sie Online.
siehe Kapitel "Online-Betrieb herstellen (Seite 102)"
5. Laden Sie das Projekt ins Zielgerät.
siehe Kapitel "Projekt ins PG/PC laden (Seite 98)"

Die Daten des STARTER-Projektes werden dabei automatisch berechnet.

3.12 Geräte lernen

Beschreibung

Die Funktion "Geräte lernen" ergänzt über einen Software-Update einen vorhandenen STARTER ab der Version V4.2 mit dem Wissen über neuere Antriebs-Firmware-Versionen.

Das Update erfolgt ab der STARTER-Version 4.2 mit einem SINAMICS Support Package (SSP). Dabei werden im Inbetriebnahme-Tool STARTER Gerätebeschreibungen ergänzt, ohne dass das Tool neu installiert oder im Code geändert wird und ohne dass der Antrieb physikalisch zur Verfügung steht.

Wenn SINAMICS-Versionen vom Inbetriebnahme-Tools STARTER unterstützt werden sollen, die nicht in der STARTER-Version 4.2 enthalten sind, ist die Installation eines SINAMICS Support Packages nötig. SINAMICS Support Packages können über die PridaNet-Seiten (<https://pridanet.automation.siemens.com/PridaWeb/>) (Product information and data Net) im Internet als Downloads bezogen werden.

Die Existenz von neuen SSPs im Produkt Support wird gemeinsam mit der Lieferfreigabe einer neuen SINAMICS-Version bekannt gegeben.

SSP (SINAMICS Support Package)

Ein SSP enthält nur Beschreibungsdateien der Geräte und Antriebsobjekte. Durch die Installation eines SSP können neue Antriebsobjekte und Geräte zu einer bestehenden STARTER-Installation hinzugefügt werden, ohne den Programm-Code des installierten STARTER zu verändern.

Nach der Installation können alle Funktionen der neuen SINAMICS-Version über die Expertenliste konfiguriert werden. Für alle zur Vorgängerversion kompatiblen Funktionen stehen auch alle Masken und Assistenten zur Verfügung.

Inhalte des SSP:

- Neue Antriebsobjekte
- Neue Geräteversionen
- Neue und geänderte Parameter in der Expertenliste
- Neue und geänderte Störungen, Warnungen, Meldungen
- Neue und geänderte Folgeparametrierungen
- Erweiterungen des Baugruppenkatalogs (neue Motoren, Geber, DRIVE-CLiQ-Komponenten)
- Erweiterungen des Konfigurationskatalogs (SD)
- Geänderte Online-Hilfdateien (Parameterhilfe, Funktionspläne)

Installation

Alle für eine STARTER-Version freigegebenen SSPs dürfen in einer beliebigen Reihenfolge installiert werden.

Die installierten SINAMICS Support Packages werden im Info-Dialog des STARTER angezeigt.

Wird eine neue STARTER-Version erstellt und ausgeliefert, so beinhaltet dieser STARTER alle bis zu diesem Zeitpunkt freigegebenen SSPs oder ist kompatibel zu diesen.

Kompatible SSPs können zu Reparaturzwecken ohne funktionale Änderungen auch mehrfach installiert werden.

Während der Installation des SSP darf das Inbetriebnahme-Tool STARTER nicht ausgeführt werden. Das Installationsprogramm muss gestartet und durchlaufen werden. Erst nach Abschluss der Installation und dem erneuten Aufruf des STARTER ist es möglich, die neu installierten SINAMICS-Versionen sowohl offline zu projektieren, als auch online (z. B. über "Erreichbare Teilnehmer") zu bedienen.

3.13 Konfiguration und Inbetriebnahme von Gebern

3.13.1 Geberauswahl

Für ein SINAMICS Antriebssystem gibt es 3 Möglichkeiten der Geberauswahl über das Inbetriebnahme-Tool STARTER:

- Auswertung der Motor- und Geberdaten über eine DRIVE-CLiQ-Schnittstelle.
Der Geber wird durch Setzen des Parameters p0400 = 10000 bzw. 10100 automatisch identifiziert. D. h., alle für die Konfiguration notwendigen Motor- und Geberdaten werden aus dem Geber ausgelesen. Bei p0400 = 10100 wird die Identifikationszeit nicht begrenzt.
- Auswahl eines Standardgebers aus einer Liste (für Geber1/Motorgeber auch über die Motor-Artikeldaten möglich). Jedem Gebertyp aus der Liste ist eine Codenummer zugeordnet, die auch über Parameter p0400 (Gebertyp Auswahl) zugewiesen werden kann.
- Manuelle Eingabe von benutzerdefinierten Geberdaten. Dabei kann mit Hilfe geberspezifischer Eingabemasken im Inbetriebnahme-Tool STARTER der Geber konfiguriert werden.

Weiterhin können die Geber auch über die Expertenliste konfiguriert werden (Parameter p0400 bis p0499).

Tabelle 3- 9 Zuordnung von Gebertyp, Gebercode und Auswertemodulen bei Standardgebern

Gebertyp		Gebercode	Geberauswerteverfahren	Auswertemodul
DRIVE-CLiQ-Geber	Absolutwert rotatorisch	202	Abs., Singleturn 20 Bit	-
		242	Abs., Singleturn 24 Bit	
		204	Abs., Multiturn 12 Bit, Singleturn 20 Bit	
		244	Abs., Multiturn 12 Bit, Singleturn 24 Bit	
Resolver	Inkremental rotatorisch	1001	Resolver 1-Speed	SMC10, SMI10
		1002	Resolver 2-Speed	
		1003	Resolver 3-Speed	
		1004	Resolver 4-Speed	
Geber mit sin/cos 1Vpp	Inkrementalgeber rotatorisch	2001	2048, 1 Vpp, A/B C/D R	SMC20, SMI20, SME20, SME120
		2002	2048, 1 Vpp, A/B R	
		2003	256, 1 Vpp, A/B R	
		2005	512, 1 Vpp, A/B R	
		2010	18000, 1 Vpp, A/B R abstandscodiert	
EnDat-Geber	Absolutwert rotatorisch	2051	2048, 1 Vpp, A/B, EnDat, Multiturn 4096	SMC20, SMC40 ¹⁾ , SMI20, SME25
		2052	32, 1 Vpp, A/B, EnDat, Multiturn 4096	
		2053	512, 1 Vpp, A/B, EnDat, Multiturn 4096	
		2054	16, 1 Vpp, A/B, EnDat, Multiturn 4096	
		2055	2048, 1 Vpp, A/B, EnDat, Singleturn	
SSI-Geber mit sin/cos 1Vpp	Absolutwert rotatorisch	2081	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, Singleturn	SMC20, SMI20, SME25, SME125
		2082	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, Multiturn 4096	
		2083	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, Singleturn, Errorbit	
		2084	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, Multiturn 4096, Errorbit	

Gebertyp		Gebercode	Geberauswerteverfahren	Auswertemodul
Lineargeber	Inkremental linear	2110 2111 2112 2151	4000 nm, 1 Vpp, A/B R abstandscodiert 20000 nm, 1 Vpp, A/B R abstandscodiert 40000 nm, 1 Vpp, A/B R abstandscodiert 16000 nm, 1 Vpp, A/B, EnDat, Auflösung 100 nm	SMC20, SMI20, SME20
	Absolutwert linear	2151	16000 nm, 1 Vpp, A/B, EnDat, Auflösung 100 nm	SMC20, SMI20, SME25
HTL/TTL-Geber	Inkremental Rechteck rotatorisch	3001 3002 3003 3005 3006 3007 3008 3009 3011 3020	1024 HTL A/B R 1024 TTL A/B R 2048 HTL A/B R 1024 HTL A/B 1024 TTL A/B 2048 HTL A/B 2048 TTL A/B 1024 HTL A/B unipolar 2048 HTL A/B unipolar 2048 TTL A/B R, mit Sense	SMC30
SSI-Geber absolut	Absolutwert rotatorisch	3081 3082	SSI, Singleturn, 24 V SSI, Multiturn 4096, 24 V Nicht für Motorregelung, nur als direktes Messsystem	SMC30
SSI-Geber absolut HTL	Absolutwert rotatorisch	3090	4096, HTL, A/B, SSI, Singleturn	SMC30
Lineargeber	Inkremental linear	3109	2000 nm, TTL, A/B R Abstandscodiert	SMC20, SMI20, SME20
SIMAG H2	Inkrementalgeber rotatorisch	2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008	2048, 1 Vpp, A/B R 256, 1 Vpp, A/B R 400, 1 Vpp, A/B R 512, 1 Vpp, A/B R 192, 1 Vpp, A/B R 480, 1 Vpp, A/B R 800, 1 Vpp, A/B R	SMC20, SMI20, SME20

- ¹⁾ Das SMC40 ist nur dann vollständig konfigurierbar, wenn ein dazugehöriger EnDat 2.2-Geber angeschlossen ist. Ohne angeschlossenen Geber wird das SMC40 nicht in die Topologie eingebunden.

3.13.2 Geber konfigurieren

Die Geber lassen sich über eine Eingabemaske des Inbetriebnahme-Tools STARTER konfigurieren. Sie haben 3 Konfigurationsmöglichkeiten:

Konfiguration für Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

1. Aktivieren Sie mit Mausklick das Optionsfeld "Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle".

Anschließend werden die Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle in der Geber-Konfigurationsmaske automatisch identifiziert.

Konfiguration - S120_CU320_2_PN - Geber

Antrieb: Antrieb_1, DDS 0, MDS 0

Welche Geber möchten Sie verwenden?

☒ Geber 1 ☒ Geber 2 ☐ Geber 3

Geber 1 Geber 2

Geberauswertung: SM_2

Geber Name: Geber_2

☒ Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle
☒ Geber neu auslesen

☐ Standardgeber aus Liste auswählen über Bestell-Nr.

☐ Daten eingeben Geberdaten

Gebertyp	Codenummer
Geber identifizieren	10000

Details

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-37 DRIVE-CLiQ-Geber identifizieren

Konfiguration von Standardgebern

1. Wählen Sie das Optionsfeld "Standardgeber aus der Liste auswählen" aus.

Für Geber1/Motorgeber ist eine Auswahl und gleichzeitige Konfiguration auch über die Motor-Artikelnummer möglich.

Konfiguration - S120_CU320_2_PN - Geber

Antrieb: Antrieb_1, DDS 0, MDS 0

Welche Geber möchten Sie verwenden?

☒ Geber 1 ☒ Geber 2 ☐ Geber 3

Geber 1 Geber 2

Geberauswertung: SM_1

Geber Name: Geber_1

☐ Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

☐ Geber neu auslesen

☒ Standardgeber aus Liste auswählen über Bestell-Nr.

☐ Daten eingeben Geberdaten

Gebertyp	Codenummer
2048, 1 Vpp, A/B C/D R	2001
2048, 1 Vpp, A/B R	2002
256, 1 Vpp, A/B R	2003
400, 1 Vpp, A/B R	2004
512, 1 Vpp, A/B R	2005
192, 1 Vpp, A/B R	2006
480, 1 Vpp, A/B R	2007
800, 1 Vpp, A/B R	2008
18000, 1 Vpp, A/B R abstandscodiert	2010

Details

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-38 Option Standardgeber

Die von Siemens angebotenen Standardgeber können bei der Konfiguration des Antriebs unter der Option "Geber" aus einer Liste ausgewählt werden. Mit der Auswahl des Gebertyps werden gleichzeitig alle notwendigen Parametrierungen automatisch in die Konfiguration des Gebers übernommen. Die Standardgebertypen und die zugehörigen Auswertemodule sind in der obigen Tabelle aufgeführt.

Konfiguration über manuell erfasste Benutzerdaten

1. Aktivieren Sie für die manuelle Eingabe von benutzerdefinierten Geberdaten mit Mausclick das Optionsfeld "Daten eingeben".

Dabei kann mit Hilfe geberspezifischer Eingabemasken im Inbetriebnahme-Tool STARTER der Geber konfiguriert werden.

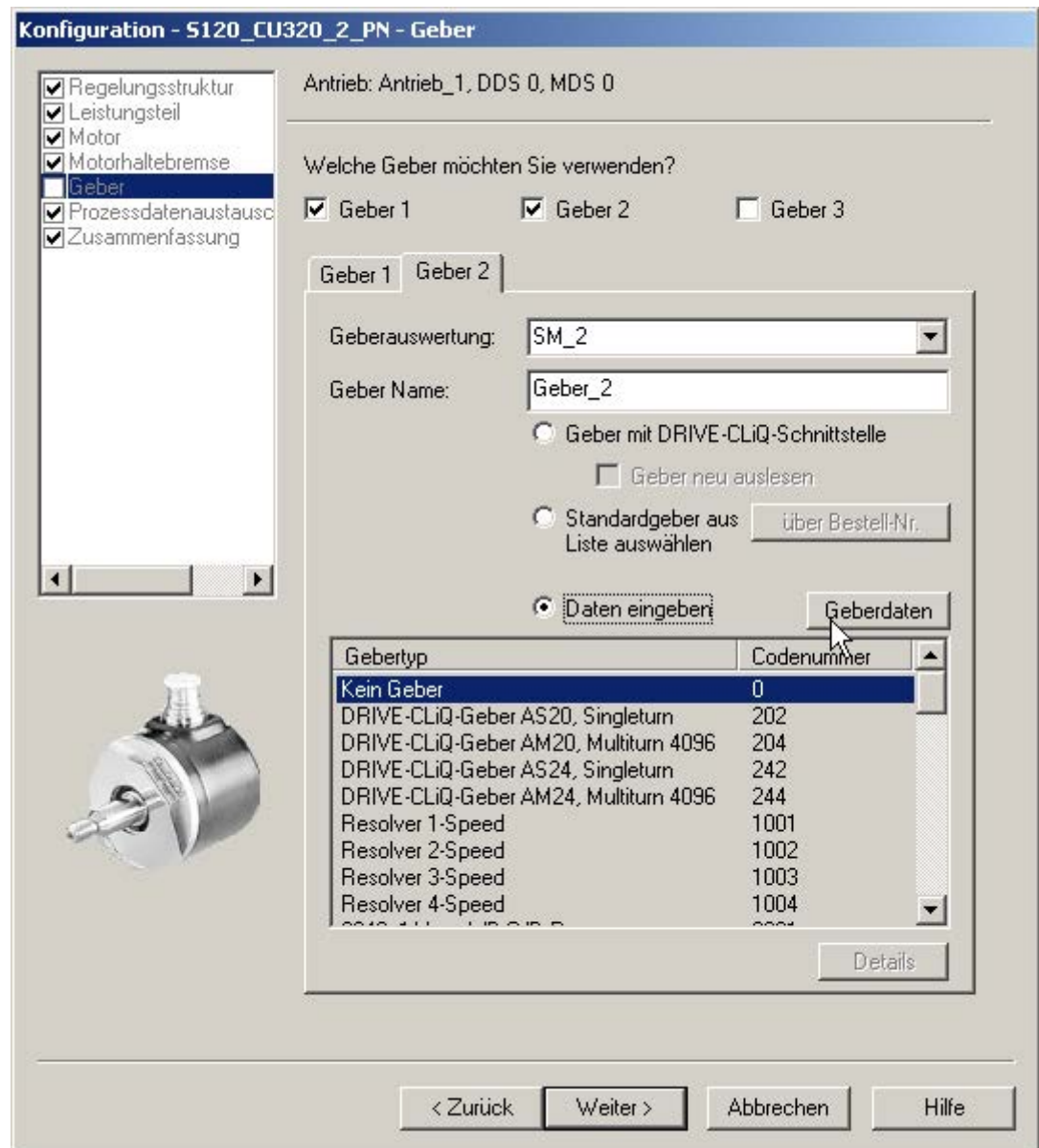


Bild 3-39 Option Benutzerdefinierte Geber

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Geberdaten".

Folgendes Fenster für Geberdaten wird geöffnet:

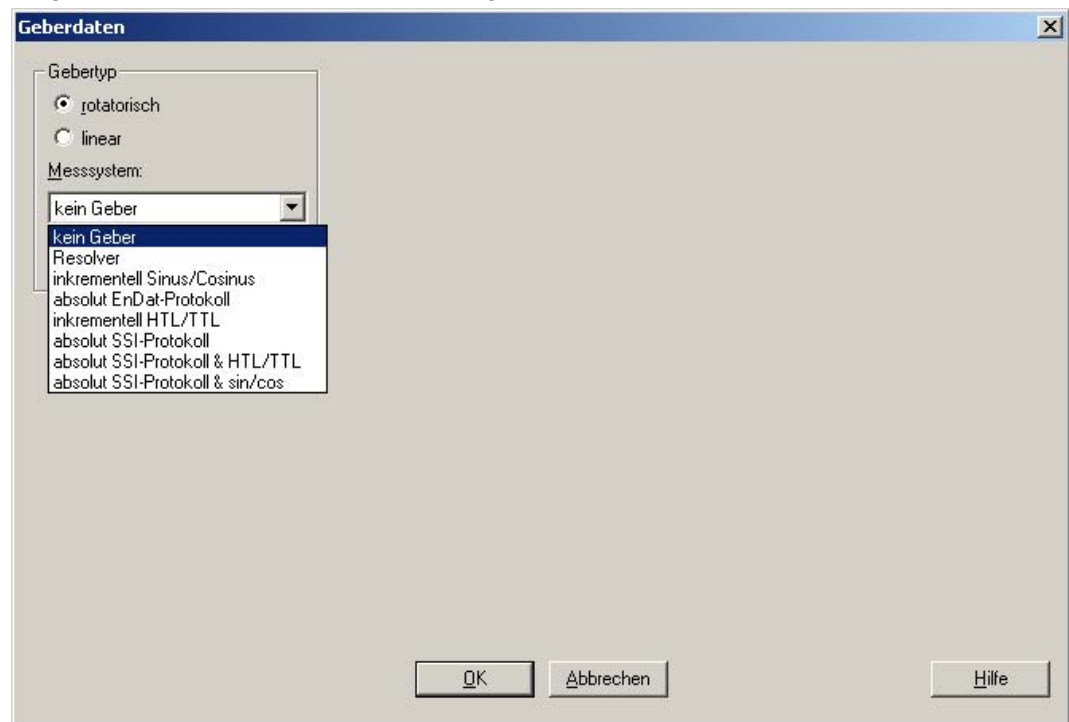


Bild 3-40 Rotatorische Gebertypen

In diesem Fenster können Sie zwischen "rotatorischen" und "linearen" Gebern wählen.

3. Aktivieren Sie den Gebertyp durch Mausklick auf das entsprechende Optionsfeld.

Die Klappliste für den Gebertyp "linear" bietet beispielsweise folgende Geber an:

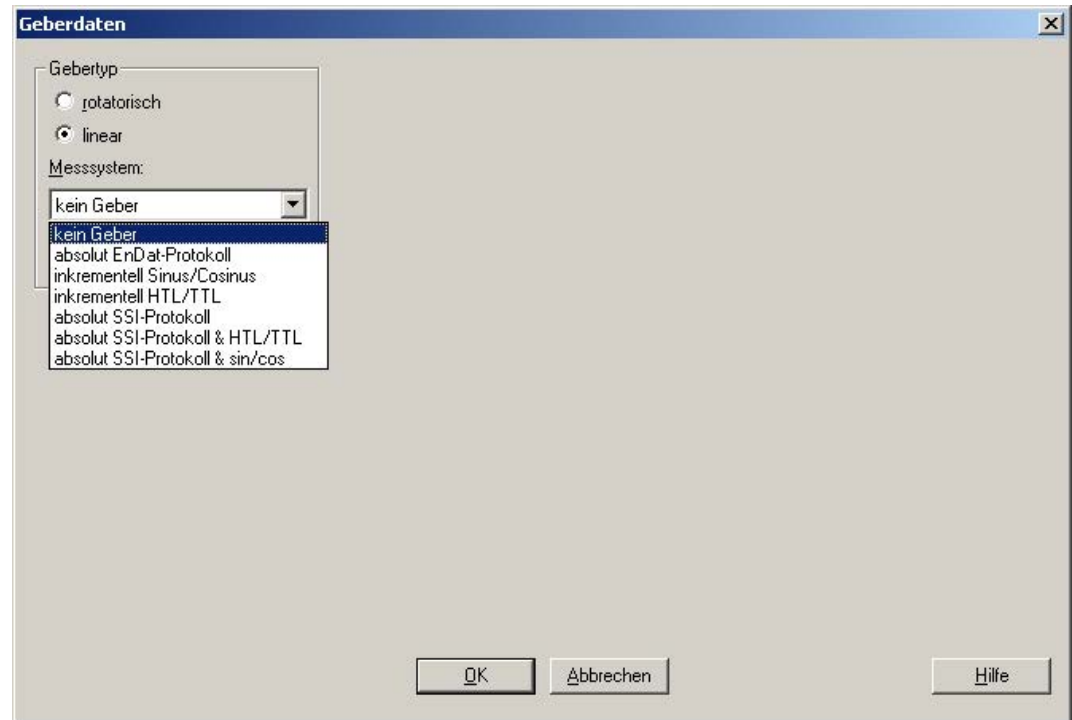


Bild 3-41 Lineare Gebertypen

4. Wählen Sie den gewünschten Geber aus der Klappliste aus.

Die geberspezifischen Eingabemasken bei rotatorischen und linearen Gebern sind selbsterklärend und werden daher hier nicht explizit dargestellt.

3.13.3 Beispiel: Inbetriebnahme und Tausch eines DRIVE-CLiQ-Gebers

Im Folgenden ist am Beispiel des DRIVE-CLiQ-Gebers die Inbetriebnahme und der Tausch eines Gebers beschrieben.

Unterstützung durch den STARTER

Das Inbetriebnahme-Tool STARTER unterstützt Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle. In der Geberübersicht sind dafür weitere Artikelnummern für die zugehörigen DRIVE-CLiQ-Motoren vorhanden.

Beim SMI- oder DQI-Motor wird die Artikelnummer des Motors verwendet.

Bei der Projektierung eines Motors mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle wird nicht zwischen SMI-Motoren und DQI-Motoren unterschieden.

Wenn Sie einen Motor mit Geber und externer DRIVE-CLiQ-Schnittstelle durch einen SMI-Motor oder DQI-Motor ersetzen, müssen Sie den SMI-/DQI-Motor entsprechend anders parametrieren.

Das funktionale Verhalten unterscheidet sich bei folgenden Änderungen des Gebers:

- Wenn die Geber sich aufgrund des Messprinzips und der Auflösung unterscheiden.
- Wenn die Geber in Applikationen eingesetzt werden, die die Auswertung einer Nullmarke (z. B. zum Referenzieren) erfordern. Der Geber mit integrierter DRIVE-CLiQ-Schnittstelle liefert keine separate Nullmarke, da es sich in jedem Fall um einen Absolutwertgeber handelt. In diesen Applikationen bzw. in den überlagerten Steuerungen muss daher das geänderte Verhalten angewählt werden.
- Wenn ein Geber an einer Achse mit SINAMICS Safety Integrated Extended Functions oder SINUMERIK Safety Integrated genutzt werden soll, weil sich aufgrund der geringeren Auflösung des redundanten Positionswertes (POS2) eine geringere Positionsgenauigkeit (SOS Safe Operating Stop) und eine geringere Maximalgeschwindigkeit (SLS Safely Limited Speed) ergibt.

Bei aktivierten SINAMICS Safety Integrated Extended Functions oder SINUMERIK Safety Integrated muss ein erneuter Abnahmetest und gegebenenfalls eine Umprojektierung durchgeführt werden.

Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle in Betrieb nehmen

Die Eigenschaften eines rotatorischen Absolutwertgebers werden bei DRIVE-CLiQ-Gebern mit folgenden Parametern der Control Unit identifiziert:

- p0404[0..n] Geberkonfiguration wirksam
- p0408[0..n] Rotatorischer Geber Strichzahl
- p0421[0..n] Absolutwertgeber rotatorisch Multiturn-Auflösung
- p0423[0..n] Absolutwertgeber rotatorisch Singleturn-Auflösung

Diese Daten werden entsprechend des in p0400 (Gebertyp Auswahl) eingestellten Codes aus den Geberlisten vorbelegt. Die Parameter p0404, p0408, p0421 und p0423 werden von der Control Unit im Hochlauf geprüft.

Alternativ können diese Daten mit der Einstellung p0400 = 10000 bzw. p0400 = 10100 aus dem Geber ausgelesen werden. Falls die ausgelesenen Geberdaten einem bekannten Gebertyp entsprechen, wird dieser Code durch die Control Unit in p0400 eingetragen. Im anderen Fall werden allgemeine Codes eingetragen, z. B.: p0400 = 10050 (Geber mit EnDat-Schnittstelle 2.1 identifiziert), p0400 = 10058 (Digitaler Geber (absolut) identifiziert) oder p0400 = 10059 (Digitaler Geber (inkrementell) identifiziert).

Über den Parameter p0404.10 = 1 wird ein DRIVE-CLiQ-Geber identifiziert.

Für die DRIVE-CLiQ-Geber sind jeweils Gebercodes für den Parameter p0400 definiert (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch und obige Tabelle).

Identifiziert die Control Unit einen DRIVE-CLiQ-Gebertyp, für den kein Code hinterlegt ist, trägt sie bei der Identifikation den Code p0400 = 10051 (DRIVE-CLiQ-Geber identifiziert) ein.

Wird bei der Autoinbetriebnahme ein DRIVE-CLiQ-Geber vorgefunden, werden die Daten auch automatisch identifiziert. Bei der Identifikation werden die Werte für p0404, p0421 und p0423 von der Control Unit aus dem DRIVE-CLiQ-Geber ausgelesen. Der Inhalt von p0400 wird dann durch die Control Unit aus diesen Daten ermittelt. Die neu definierten Codes sind nicht im DRIVE-CLiQ-Geber hinterlegt.

Tausch von SINAMICS Sensor Module Integrated

Wenn in einem SINAMICS Sensor Module Integrated (SMI) oder in einem DRIVE-CLiQ Sensor Integrated (DQI) ein Defekt aufgetreten ist, kontaktieren Sie zur Reparatur die Siemens-Geschäftsstelle Ihrer Region.

3.13.4 Inbetriebnahme von SSI-Gebern

3.13.4.1 Hinweise zur Inbetriebnahme von SSI-Gebern

Verwendung von Fehler-Bits

Bei SSI-Gebern (Synchronous Serial Interface) können Anzahl und Position von Fehler-Bits variieren. Teilweise werden sogar im Störfall Fehlercodes innerhalb der Lageinformation übertragen.

Aus diesem Grund ist es zwingend erforderlich, alle vorhandenen Fehler-Bits auszuwerten (siehe "Parametrierung" und "Einschränkungen" in diesem Kapitel), da sonst im Störfall ein Fehlercode als Lageinformation interpretiert werden kann.

Hardware-Voraussetzungen

- SMC20 Sensor Module Cabinet Mounted
- SME25 Sensor Module External
- SMC30 Sensor Module Cabinet Mounted
- SME125 Sensor Module External
- Control Unit (CU320-2, CU310-2 oder CUA32): Dabei muss entweder das Sensor Module über DRIVE-CLiQ angeschlossen sein oder eine SSI-Geberauswertung in der Control Unit integriert sein.

Anschließbare Gebertypen

Geberauswertung durch Modul	Inkremental-spuren	Absolutlage	Spannungsversorgung für Geber	SSI-Baudrate	Bemerkungen
SMC20	sin/cos, 1 Vpp	SSI- nicht zyklisch ¹⁾	5 V	100 kBaud	-
SME25	sin/cos, 1 Vpp	SSI- nicht zyklisch ¹⁾	5 V	100 kBaud	SME25 ist nur für direkte Messsysteme geeignet
SMC30	Rechteck oder keine Inkremental-spuren	SSI- nicht zyklisch ^{1), 3)} SSI, zyklisch ²⁾	5 V oder 24 V	100-250 kBaud	-
SME125	sin/cos, 1 Vpp	SSI- nicht zyklisch ¹⁾	5V	100 kBaud	SME125 ist nur für direkte Messsysteme geeignet

¹⁾ "nicht zyklisch" bedeutet, der Absolutwert wird nur bei der Initialisierung des Sensor-Moduls eingelesen, anschließend wird die Lage nur durch die Inkrementalspuren berechnet.

²⁾ "zyklisch" bedeutet, die Absolutlage wird permanent (meist im PROFIBUS oder Lagereglertakt) ausgelesen und daraus die Lage (X_IST1) gebildet.

³⁾ für die Plausibilitätsprüfungen wird das SSI-Protokoll zyklisch ausgelesen.

Hinweis

Es dürfen nur Geber eingesetzt werden, die die Übertragungsrate 100 kHz unterstützen und deren Idle-Zustand "high-Pegel" aufweist.

Die Monoflopzeit sollte so parametrieren werden, dass sie größer oder gleich der spezifizierten Monoflopzeit des Gebers ist. Diese muss im Bereich von 15 – 30 µs liegen.

Der Pegel während der Monoflopzeit muss "low" sein.

Hochlaufzeit des Gebers

Um sicherzustellen, dass korrekte Sensordaten empfangen werden, prüft das Geberauswertemodul, ob der angeschlossene Geber aktiviert und bereit ist:

- Nach Zuschaltung der Versorgungsspannung an den Geber werden für eine Wartezeit von 800 ms keine Signale ausgewertet.
- Nach Ablauf der Wartezeit werden Prüfsignale auf die Clock-Leitung gelegt und das Verhalten der Datenleitung beobachtet. Solange der Geber noch nicht bereit ist, wird die Datenleitung vom Geber permanent im Idle-Zustand (in der Regel "high") gehalten. Es wird erwartet, dass der Geber bis dahin seinen Bereit-Zustand erreicht hat.
- Sollte sich der Geber nach ca. 10 Sekunden nicht Bereit-Zustand gemeldet haben, meldet das Geberauswertemodul einen time-out-Fehler.

Die Wartezeit fängt neu an bei:

- Anlegen der Versorgungsspannung 5 V an den Geber.
- Umschalten auf Versorgungsspannung 24 V nach erfolgreichem Hochlauf der Geberauswertung gemäß dem parametrisierten Spannungspegel.

Hinweis

Bei jedem erneuten Stecken des Gebers wird die Aktivierungsroutine gestartet. Die Aktivierungsroutine wird mit der Bereitschaftsmeldung an das Auswertemodul beendet.

Hinweis

Eine externe Versorgung des Gebers mit 24 V ist zulässig.

Parametrierung

- **Vordefinierter Geber**

Es stehen zur Inbetriebnahme verschiedene vordefinierte SSI-Geber zur Verfügung. Diese können in den Inbetriebnahmefenstern des Inbetriebnahme-Tools STARTER ausgewählt werden.

- **Benutzerdefinierte Geber**

Steht für den verwendeten Geber kein vordefinierter Eintrag zur Verfügung, können benutzerdefinierte Geberdaten über Fenster während des Inbetriebnahmeassistenten eingegeben werden.

Spezielle Einstellungen

- Fehler-Bits (Sonderfall mehrere Fehler-Bits)

Verfügt ein SSI-Geber über mehrere Fehler-Bits, wird die Auswertung wie folgt über den Parameter p0434[x] in der Expertenliste aktiviert:

Wert = dcba

ba: Position des Fehler-Bits im Protokoll (0 ... 63)

c: Pegel (0: Low-Pegel, 1: High-Pegel)

d: Zustand der Auswertung (0: Aus, 1: Ein mit 1 Fehler-Bit, 2: Ein mit 2 Fehler-Bits ... 9: Ein mit 9 Fehler-Bits)

Bei mehreren Fehler-Bits gilt:

- Es wird die unter ba angegebene Position und die weiteren Bits aufsteigend belegt.
- Der unter c eingestellte Pegel gilt für alle Fehler-Bits.

Beispiel:

p0434 = 1013

--> Die Auswertung ist eingeschaltet und das Fehler-Bit ist auf Position 13 mit Low-Pegel.

p0434 = 1113

--> Die Auswertung ist eingeschaltet und das Fehler-Bit ist auf Position 13 mit High-Pegel.

p0434 = 2124

--> Die Auswertung ist eingeschaltet und die 2 Fehler-Bits sind ab Position 24 mit High-Pegel.

- Feinauflösung p0418 und p0419

Um den vollen Verfabrbereich des Absolutwertgebers ausnutzen zu können, darf die Lageinformation inklusive Feinauflösung 32 Bit nicht übersteigen.

Beispiel:

Es wird ein SSI-Geber ohne Inkrementalspuren verwendet. Der Geber hat eine Singleturnaflösung von 16 Bit und eine Multiturnaflösung von 14 Bit. Die Auflösung der Absolutlage beträgt also 30 Bit.

Folglich kann nur eine Feinauflösung von 2 Bit eingestellt werden. Es sind also die Parameter p0418[x] und p0419[x] in der Expertenliste auf den Wert 2 zu setzen.

Diagnose

Beispiel 1

Es wird ein SSI-Geber ohne Inkrementalspuren verwendet. Der Geber hat eine Singleturnauflösung von 16 Bit und eine Multiturnauflösung von 14 Bit. Die Feinauflösung p0418[x] und p0419[x] ist auf den Wert 2 eingestellt. Im Parameter r0482[x] (X_IST1) wird das Produkt aus "Striche pro Umdrehung" und Feinauflösung p0418[x] abgebildet. Bei SSI-Gebern ohne Inkrementalspuren ist die Strichzahl und Singleturnauflösung identisch. Im Beispiel muss sich also der Lageistwert X_IST1 (r0482[x]) nach einer Geberumdrehung um folgenden Wert verändert haben:

$$\text{Singleturnauflösung} \cdot \text{Feinauflösung} = 2^{16} \cdot 2^2 = 262144$$

Beispiel 2

Es wird ein SSI-Geber mit Inkrementalspuren verwendet. Hier machen sich falsche Einstellungen des SSI-Protokolls z. B. dadurch bemerkbar, dass nach dem Einschalten der Anlage eine andere Absolutposition angezeigt wird, als vor dem letzten Ausschalten.

Zur Überprüfung muss die Absolutlage X_IST2 (r0483[x]) betrachtet werden. Nach PROFIdrive wird in diesem Parameter aber nur ein Wert angezeigt, wenn im Gebersteuerwort p0480[x] das Bit 13 (Absolutwert zyklisch anfordern) auf den Wert 1 gesetzt wird.

Dieses Bit kann z. B. mit Hilfe des Binektor-Konnektor-Wandlers gesetzt werden.

Nach dem Einschalten wird nun der SSI-Geber um einige Umdrehungen gedreht. Nach Aus-/Einschalten muss die Absolutlage des X_IST2 (r0483[x]) einen unveränderten Wert anzeigen. Es dürfen nur kleinere Abweichungen im Bereich der Feinauflösung auftreten.

3.13.4.2 Geber-Identifikation bei SSI-Gebern ohne Inkrementalspuren

Die SSI-Schnittstelle (Synchronous Serial Interface) dient dazu, den Absolutwert von Absolutwertgebern zu übertragen. Das Übertragungsformat der Daten ist bei SSI nicht standardisiert, d. h. jeder Hersteller von Gebersystemen kann es selbst festlegen. Beim Antriebssystem SINAMICS wurde daher eine universelle Parametrierung für SSI-Geber eingeführt, um möglichst viele verschiedene Geber und Hersteller zu unterstützen. Die Geber-Identifikation für SSI-Geber erleichtert die Geber-Konfiguration. Für die Geber-Identifikation stehen 2 verschiedene Verfahren zur Verfügung.

Manuelles Bewegen der Achse

Das manuelle Verfahren ist besonders geeignet für kleinere, leicht zugängliche Achsen, sowie rotatorische Achsen ohne Haltebremse.

Bei diesem Verfahren muss die Achse um eine definierte Bewegung gedreht bzw. verschoben werden. Bei einem rotatorischen Geber entspricht diese Bewegung einer Geberumdrehung. Bei einem Lineargeber sind das 25 mm.

Voraussetzung

Der Geber/Motor muss gut erreichbar sein und die Achse gedreht werden können (Bremse offen).

Bewegen der Achse durch den Umrücker

Dieses Verfahren ist besonders geeignet für große und schwer erreichbare Achsen, sowie rotatorische Achsen mit Haltebremse.

Beim diesem Verfahren muss die Achse mit einer definierten Drehzahl bzw. Geschwindigkeit verfahren werden. Die Drehzahl beträgt beim rotatorischen Geber 60 min^{-1} bzw. die Geschwindigkeit beim linearen Geber $1,5 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$.

Voraussetzung

Der Antrieb muss vollständig in Betrieb genommen und verfahrbar sein. Wenn der SSI-Geber als Motorgeber verwendet wird, muss die Regelungsart vorher auf "geberlos" (p1300) umgestellt werden.

Nach erfolgreicher Geber-Identifikation werden die Pulse automatisch wieder gesperrt.

Vorgehensweise

Hinweis

In der nachfolgenden Beschreibung steht das "x" als Platzhalter für die Gebernummer. Möglich sind die Gebernummern 1, 2 oder 3.

1. Führen Sie folgende Schritte aus:
 - p0010 = 4 (Start der Geber-IBN)
 - p0400[x] = 9999 (benutzerdefinierter Geber)
2. Stellen Sie anschließend die nicht identifizierbaren Eigenschaften (linear/rotatorisch, 5 V/24 V), sowie die Eigenschaft "SSI-Geber" ein:
 - p0404[x].0 = 0: rotatorisch
 - p0404[x].0 = 1: linear
 - p0404[x].9 = 1: SSI-Geber
 - p0404[x].20 = 1: Spannungsebene 5 V
 - p0404[x].21 = 1: Spannungsebene 24 V
3. Starten Sie anschließend die Geber-Identifizierung über p0400[x] = 10100 (Geber identifizieren (wartend)).

4. Führen Sie je nach Verfahren eine definierte Bewegung aus (siehe Verfahren "Manuelles Bewegen der Achse" bzw. "Bewegen der Achse durch den Umrichter").
5. Prüfen Sie nach erfolgreicher Identifizierung die Geber-Konfiguration.

Die betroffenen Parameter sind in Kapitel Übersicht wichtiger Parameter (Seite 194) aufgelistet.

- Vergleichen Sie vor allem die Parameter der Strichzahl bzw. Gitterteilung mit der Dokumentation des Gebers und stellen Sie ggf. diese Parameter richtig. Dies sind bei rotatorischen Gebern p0408, p0421 und p0423. Bei linearen Gebern sind dies p0407 und p0422.
- Werden Sonderbits im SSI-Telegramm identifiziert (p0448), wird das erste Sonderbit als Fehlerbit (p0434) und das zweite Sonderbit als Warnbit (p0435) konfiguriert. Gleichen Sie diese Einstellung mit der Dokumentation des Gebers ab und stellen Sie ggf. die oben genannten Parameter richtig.

Hinweis

Solange der Identifizierungsvorgang noch nicht abgeschlossen ist, steht die Warnung A07569 "Geber Identifizierung aktiv" an.

Hinweis

Wenn der angeschlossene SSI-Geber nicht identifiziert werden konnte, wird der Alarm F3x153 "Geber x: Identifizierung fehlgeschlagen" abgesetzt und im Parameter p0400 der Wert 0 "Kein Geber" eingetragen. Dieser Geber muss dann manuell konfiguriert werden.

3.13.4.3 Übersicht wichtiger Parameter

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0400[0...n]¹⁾ Gebertyp Auswahl
- p0404[0...n]¹⁾ Geberkonfiguration wirksam
- p0407[0...n]¹⁾ Linearer Geber Gitterteilung
- p0408[0...n]¹⁾ Rotatorischer Geber Strichzahl
- p0421[0...n]¹⁾ Absolutwertgeber rotatorisch Multiturn-Auflösung
- p0422[0...n]¹⁾ Absolutwertgeber linear Messschritte Auflösung
- p0423[0...n]¹⁾ Absolutwertgeber rotatorisch Singleturn-Auflösung
- p0427[0...n] Geber SSI Baudrate
- p0428[0...n] Geber SSI Monoflopzeit
- p0429[0...n]¹⁾ Geber SSI Konfiguration
- p0434[0...n]¹⁾ Geber SSI Fehlerbit
- p0435[0...n]¹⁾ Geber SSI Warnbit
- p0436[0...n]¹⁾ Geber SSI Paritybit
- p0446[0...n] Geber SSI Bitanzahl vor Absolutwert
- p0447[0...n]¹⁾ Geber SSI Bitanzahl Absolutwert
- p0448[0...n]¹⁾ Geber SSI Bitanzahl nach Absolutwert
- p0449[0...n]¹⁾ Geber SSI Bitanzahl Füllbits

¹⁾ bei SSI-Geberidentifikation verändert

3.13.5 Inbetriebnahme eines 2-poligen Resolvers als Absolutwertgeber

Beschreibung

Sie können 2-polige (1 Polpaar) Resolver als Singleturn-Absolutwertgeber verwenden. Der absolute Geberlageistwert wird in Gn_XIST2 (r0483[x]) bereitgestellt.

Lageistwertformat

Die Feinauflösung von Gn_XIST1 unterscheidet sich bei Werkseinstellung von der Feinauflösung in Gn_XIST2 (p0418 = 11, p0419 = 9). Deshalb kann es nach dem Aus- oder Einschalten des Antriebsgeräts zu einem geringen Versatz in der Geberlage kommen.

Deshalb wird bei Verwendung des 2-poligen Resolvers als Absolutwertgeber empfohlen, die Feinauflösung für Gn_XIST1 (p0418) gleich der Feinauflösung für Gn_XIST2 (p0419) zu stellen, z. B. p0418 = p0419 = 11.

2-polige Resolver werden automatisch im PROFIdrive-Profil (r0979) als Singleturn-Absolutwertgeber eingetragen.

Lageverfolgung

Sie können die Lageverfolgung auch bei einem 2-poligen Resolver aktivieren. Dabei müssen Sie jedoch beachten, dass der Resolver im ausgeschalteten Zustand nicht um mehr als eine halbe Geberumdrehung (Polweite) bewegt wird. Die Aktivierung und Konfiguration der Lageverfolgung ist im Kapitel "Lageverfolgung" beschrieben.

EPOS - Absolutwertgeberjustage

Wird der 2-polige Resolver zum Einfachpositionieren (EPOS) als Absolutwertgeber verwendet, muss die Absolutwertgeberjustage in der Expertenliste erfolgen.

Hierzu setzen Sie die Referenzpunktcoordinate p2599 auf den der Mechanik entsprechenden Wert und fordern die Justage mit p2507 = 2 an.

Anschließend müssen Sie die Daten von RAM nach ROM sichern.

3.14 Inbetriebnahme von Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3

3.14.1 Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme von Linearmotoren

WARNUNG

Unerwartete Bewegungen des Motors

Bei unvorhergesehenen Bewegungen des Motors besteht die Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden.

- Hantieren Sie nicht bei eingeschalteter Maschine im Verfahrbereich.
- Halten Sie Personen aus den Verfahr- und Quetschbereichen fern.
- Stellen Sie den freien Achsverfahrweg sicher.
- Halten Sie die Anleitung zur Kommutierung ein.
- Begrenzen Sie die Motorströme.
- Setzen Sie die Geschwindigkeitsbegrenzung auf kleine Werte.
- Überwachen Sie die Endlagen des Motors.

WARNUNG

Verbrennung an heißen Oberflächen

Ein Berühren der Oberflächen des Motors kann zu schwerer Verletzung führen.

- Berühren Sie nicht den Motor bei bzw. unmittelbar nach Betrieb.
- Bringen Sie in unmittelbarer Gefahrennähe das Piktogramm "Warnung vor heißer Oberfläche" (DW-026) gut sichtbar an.

WARNUNG

Elektrischer Schlag durch induzierte Spannung

Jede Bewegung des Primärteils gegenüber dem Sekundärteil und umgekehrt führt zu einer induzierten Spannung. Wenn Sie die Leitungsanschlüsse berühren, können Sie einen elektrischen Schlag erleiden, was zu Tod oder schweren Verletzungen führen kann.

- Sichern Sie das Primärteil gegen Bewegung, bevor Sie die Leitungsanschlüsse berühren.
- Schließen Sie die Leitungsanschlüsse des Motors korrekt an oder isolieren Sie diese ordnungsgemäß.

3.14.2 Checklisten zur Inbetriebnahme

Checklisten zur Inbetriebnahme von Linearmotoren 1FN3

Bitte machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut und beachten Sie die nachfolgenden Checklisten, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Tabelle 3- 10 Checkliste (1) - Allgemeine Kontrollen

Kontrolle	OK
Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, korrekt dimensioniert, ordnungsgemäß aufgebaut und angeschlossen?	
Stehen die Herstellerdokumentationen für die Systemkomponenten (z. B. Antriebssystem, Geber, Kühlsystem, Bremse) und das Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3" zur Verfügung?	
Stehen außer dem vorliegenden Inbetriebnahmehandbuch die folgenden aktuellen SINAMICS-Dokumentationen zur Verfügung? - SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen - SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch	
Wurde das Kapitel "Checklisten zur Inbetriebnahme von SINAMICS S" beachtet?	
Ist der in Betrieb zu nehmende Motortyp bekannt? (z. B. 1FN3 ____ - ____ - ____)	
Sind mindestens folgende Daten für den Motor bekannt, falls es sich um einen "Fremdmotor" handelt? (Als "Fremdmotor" gilt jeder Motor, der nicht standardmäßig in der Siemens-Inbetriebnahme-Software hinterlegt ist.) - Motor-Bemessungsstrom - Motor-Bemessungsgeschwindigkeit - Motor-Polweite - Motor-Kraftkonstante - Motor-Maximalgeschwindigkeit - Motor-Maximalstrom - Motor-Grenzstrom - Motor-Masse - Strangwiderstand der Motorwicklung kalt - Stranginduktivität der Wicklung	
Sind die Umgebungsbedingungen gemäß Betriebsanleitung "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3" im zulässigen Bereich?	
Ist sichergestellt, dass die maximal zulässige Temperatur der Sekundärteile in Höhe von 70 °C nicht überschritten wird?	
Ist sichergestellt, dass Sie mindestens zu zweit arbeiten?	

3.14 Inbetriebnahme von Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3

Tabelle 3- 11 Checkliste (2) - Kontrollen zur Mechanik

Kontrolle	OK
Ist der Motor ordnungsgemäß nach Motorenherstellernangaben fertig montiert und einschaltbereit?	
Ist die Achse über den ganzen Verfahrbereich freigängig?	
Sind alle Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen?	
Entspricht der Luftspalt zwischen der Sekundärteilsur und dem Primärteil den Angaben des Motorenherstellers?	
Falls es eine Motorhaltebremse gibt, ist diese funktionsfähig?	
Ist das Wegmesssystem korrekt angebaut und nach Herstellerangaben justiert? Wichtige Informationen hierzu finden Sie auch im Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3".	
Ist ein für flüssigkeitsgekühlte Motoren benötigtes Kühlsystem nach Herstellerangaben angeschlossen und funktionsfähig?	
Erfüllt das Kühlmedium die Anforderungen gemäß Kapitel "Kühlmedien" im Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3"?	
Wurden die Kühlkreisläufe vor der Befüllung mit dem Kühlmedium gespült?	
Ist sichergestellt, dass der zulässige Druck im Kühlkreislauf nicht überschritten wird (siehe hierzu "Technische Merkmale" im Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3")?	
Sind bewegte Leitungen ordnungsgemäß in einer Schleppkette verlegt?	
Sind die Leistungsleitungen ordnungsgemäß mit den vorgeschriebenen Drehmomenten auf die Anschlussklemmen aufgelegt?	
Ist eine Zugentlastung der Leitungen gewährleistet?	

Tabelle 3- 12 Checkliste (3) - Kontrollen zur Elektrik

Kontrolle	OK
Sind die Verdrahtungsarbeiten vollständig abgeschlossen?	
Ist der Schutzleiter korrekt angeschlossen?	
Ist die Erdung der Motoren direkt mit der Erdung der Leistungsmodule verbunden (kurzer Weg zur Vermeidung hoher Ableitströme)?	
Sind alle Stecker richtig gesteckt bzw. verschraubt?	
Sind die Motoren mit abgeschirmten Leistungsleitungen angeschlossen?	
Sind die Schirme der Leistungsleitungen möglichst nahe am Klemmkasten großflächig aufgelegt?	
Sind sämtliche Leitungsschirme großflächig mit den jeweiligen Gehäusen verbunden?	
Sind die Steuerleitungen entsprechend der gewünschten Schnittstellenkonfiguration angeschlossen und der Schirm aufgelegt?	
Sind die Leistungsleitungen des Motors korrekt an dem Leistungsmodul mit der Phasenfolge UVW (Rechtsdrehfeld) angeschlossen?	
Erfüllen die Temperaturüberwachungskreise die Vorgaben der sicheren elektrischen Trennung? Wichtige Informationen zu den Temperaturüberwachungskreisen Temp-S und Temp-F finden Sie im Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3".	
Haben Sie die Temperaturüberwachungskreise vor der Inbetriebsetzung und dem ersten Einschalten der Zwischenkreisspannung auf korrekte Abschaltung geprüft?	
Ist das Wegmesssystem korrekt angeschlossen?	
Sind die Digital- und Analogsignale mit getrennten Leitungen verlegt?	

Kontrolle	OK
Ist der Abstand zwischen den Leistungs- und Signalleitungen beachtet worden?	
Ist sichergestellt, dass temperaturempfindliche Bauteile (elektrische Leitungen, elektronische Bauteile) nicht an heißen Oberflächen anliegen?	
Wurden die netz- und motorseitigen Leistungsleitungen entsprechend den Umgebungs- und Verle- gungsbedingungen dimensioniert und verlegt?	
Sind die maximal zulässigen Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Motor in Abhängigkeit der verwendeten Leitungen eingehalten?	

3.14.3 Allgemeine Hinweise zur Kommutierungseinstellung

Sie können folgende 2 Pollageidentifikationsverfahren bei allen Baugrößen der Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3 verwenden:

- das bewegungsbasierte Verfahren
- das sättigungsbasierte Verfahren (1. Harmonische)

Unabhängig von diesen beiden Verfahren können Sie bei dem Einsatz einer Hallsensorbox auch diese zur Bestimmung der Pollage benutzen.

Hinweis

Für eine präzise Kommutierung empfiehlt sich eine Feinsynchronisation

Verwenden Sie entweder ein Messsystem mit auswertbarer Nullmarke oder ein absolutes Messsystem.

Bewegungsbasiertes Verfahren

Dieses Verfahren kann auch zur Inbetriebnahme-Unterstützung bei der erstmaligen Ermittlung oder zur Überprüfung des Kommutierungswinkeloffsets in Verbindung mit einem absoluten Messsystem verwendet werden.

Das Verfahren kann bei horizontalen und bei geneigten Achsen, deren Last im stromlosen Zustand nicht unkontrolliert nach unten fahren kann, angewandt werden. Hierbei müssen sich die Achsen im nicht gebremsten, frei beweglichen Zustand befinden. (Haftreibung < 10 % der Motor-Bemessungskraft).

Bei diesem Verfahren können im ungünstigsten Fall Achsbewegungen im Bereich von ± 5 Grad auftreten.



WARNUNG

Unerwartet fallende Lasten bei hängenden oder geneigten Achsen

Bei hängenden oder geneigten Achsen kann während des bewegungsbasierten Verfahrens die Last nach unten fallen und Tod oder schwere Verletzungen verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
- Verwenden Sie für hängende Achsen das sättigungsbasierte Verfahren.

Sättigungsbasiertes Verfahren

Dieses Verfahren benötigt keine Achsbewegung und kann somit auch bei Achsen im festgebremsten Zustand eingesetzt werden. Bei nicht geklemmten Achsen können jedoch Achsbewegungen auftreten. Von der Konstruktion abhängig, führt dieses Verfahren zu einem erhöhten Geräuschpegel beim Einschalten der Achse während der Identifikation.

3.14.4 Parametrierung eines Motors und Gebers

Motordaten für einen Standardmotor konfigurieren

Sie müssen die Antriebe einzeln konfigurieren.

1. Doppelklicken Sie im Projektnavigator nacheinander auf "Antriebe" > "Antriebsname" > "Konfiguration" > "DDS Konfigurieren".
2. Wählen Sie den zur Inbetriebnahme vorgesehenen Standardmotor aus der Liste aus. Die zugehörigen Motordaten sind hinterlegt und müssen nicht manuell eingegeben werden.

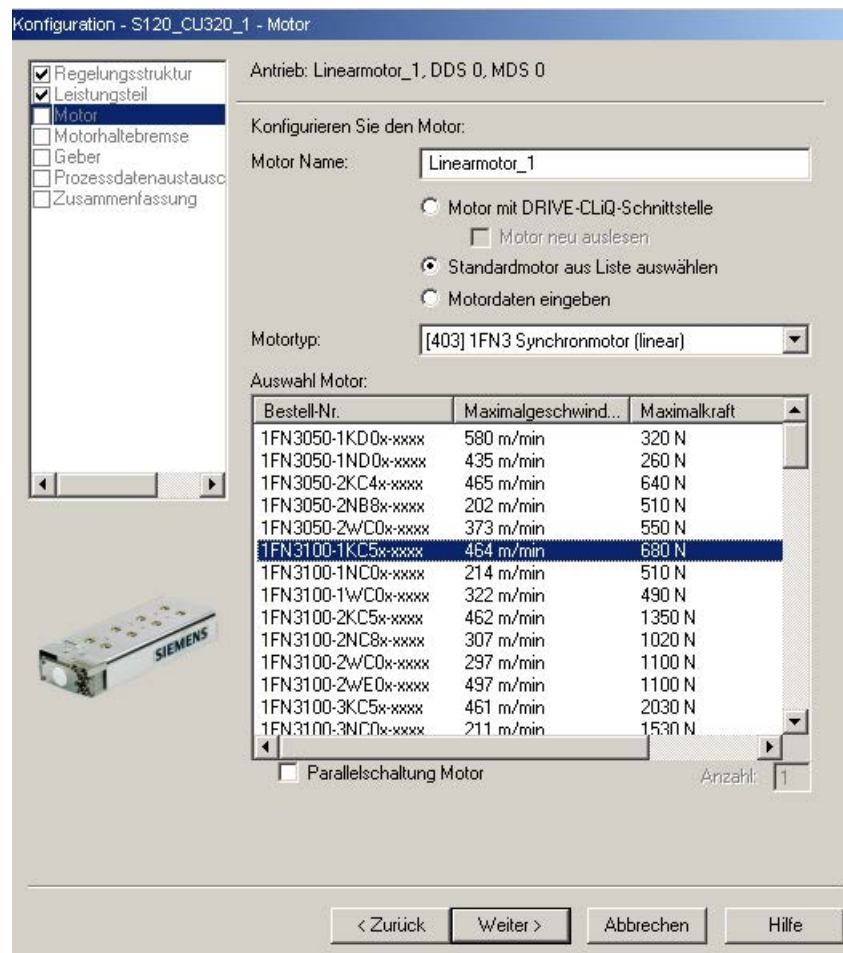


Bild 3-42 Maske zur Konfiguration des Motors - Auswahl eines Standardmotors

Motordaten für einen Fremdmotor konfigurieren

1FN3 Linearmotoren sind in der Liste nicht enthalten, wenn es sich um kundenspezifische Sondermotoren oder um Neuentwicklungen handelt.

1. Entnehmen Sie dafür die Motordaten dem beigelegten Motordatenblatt und nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

Konfiguration - S120_CU320_1 - Motor

☒ Regelungsstruktur
☒ Leistungsteil
☐ Motor
☐ Motorhaltebremse
☐ Geber
☐ Prozessdatenaustausch
☐ Zusammenfassung

Antrieb: Linearmotor_1, DDS 0, MDS 0

Konfigurieren Sie den Motor:

Motor Name:

☐ Motor mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle
☐ Motor neu auslesen

☐ Standardmotor aus Liste auswählen

☒ Motordaten eingeben

Motortyp:



< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-43 Maske zur Konfiguration des Motors – Einstellung für einen Fremdmotor

2. Geben Sie für einen linearen permanentenerregten Synchronmotor folgende Daten ein:

Konfiguration - S120_CU320_1 - Motordaten

☒ Regelungsstruktur
☒ Leistungsteil
☒ Motor
☒ **Motordaten**
☐ Motorhaltebremse
☐ Geber
☐ Prozessdatenaustausch
☐ Zusammenfassung

Antrieb: Linearmotor_1, DDS 0, MDS 0

Motordaten, Synchronmotor (linear): Vorlage

☒ Dateneingabe nach Datenblatt
☐ Dateneingabe mit anschließender Motoridentifikation

Parameter	Parametertext	Wert	Einheit
p305[0]	Motor-Bemessungsstrom	12.64	Aeff
p311[0]	Motor-Bemessungsgeschwindigkeit	125.0	m/min
p315[0]	Motor-Polpaarweite	46.00	mm
p316[0]	Motor-Kraftkonstante	96.88	N/Aeff
p322[0]	Motor-Maximalgeschwindigkeit	297.0	m/min
p323[0]	Motor-Maximalstrom	39.16	Aeff
p338[0]	Motor-Grenzstrom	39.16	Aeff
p341[0]	Motor-Masse	12.11000	kg

Die Motordaten müssen vollständig eingegeben werden!

☒ Wollen Sie optionale Daten eingeben?

Hinweis:
 Eine Abwahl der optionalen bzw. der Ersatzschaltbilddaten setzt diese unwiderruflich zurück.

Bei Abwahl der Ersatzschaltbilddaten ist eine Motoridentifikation erforderlich. Bei Eingabe der Ersatzschaltbilddaten ist eine Motoridentifikation optional.

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-44 Beispiel für eingegebene Motordaten

Konfiguration - S120_CU320_1 - Motordaten Optional

Antrieb: Linearmotor_1, DDS 0, MDS 0

Motordaten, Synchronmotor (linear):

aramete	Parametertext	Wert	Einheit
p312[0]	Motor-Bemessungskraft	1225.00	N
p317[0]	Motor-Spannungskonstante	32.3	Veff s/n
p318[0]	Motor-Stillstandsstrom	8.94	Aeff
p319[0]	Motor-Stillstandskraft	866.21	N
p320[0]	Motor-Bemessungsmagnetisierungsstrom	0.000	Aeff
p325[0]	Motor-Pollageidentifikation Strom 1. Phase	0.000	Aeff
p326[0]	Motor-Kippkraftkorrekturfaktor	60	%
p329[0]	Motor-Pollageidentifikation Strom	17.62	Aeff
p348[0]	Einsatzgeschwindigkeit Feldschwächung	0.0	m/min
p352[0]	Leitungswiderstand	0.00000	Ohm
p353[0]	Motor-Vorschaltinduktivität	0.000	mH
p391[0]	Stromregleradaption Einsatzpunkt KP	19.58	Aeff
p392[0]	Stromregleradaption Einsatzpunkt KP adap	39.16	Aeff
p393[0]	Stromregleradaption P-Verstärkung Adapti	55.00	%

Die optionalen Motordaten müssen nicht vollständig eingegeben werden!

Hinweis: Nicht bekannte Daten sind auf ihren Defaultwert zu setzen!

Wollen Sie alle optionalen Daten zurücksetzen, so wählen Sie deren Eingabe auf der Seite der Motordaten ab.

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-45 Beispiel für eingegebene optionale Motordaten

Ersatzschaltbild-Daten eingeben

Konfiguration - S120_CU320_1 - Ersatzschaltbilddaten

Antrieb: Linearmotor_1, DDS 0, MDS 0

Darstellung Ersatzschaltbilddaten: Einheitensystem Physikalisch

Motordaten, Synchronmotor (linear):

Parameter	Parametertext	Wert	Einheit
p350[0]	Motor-Ständerwiderstand kalt	1.51000	Ohm
p356[0]	Motor-Ständerstreuinduktivität	15.74667	mH

Die Ersatzschaltbilddaten müssen vollständig eingegeben werden!

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-46 Beispiel für eingegebene Ersatzschaltbild-Daten

Reglerdaten berechnen

Nach Auswahl des Motors und Eingabe der Motordaten führen Sie eine vollständige Berechnung der Reglerdaten durch.



Bild 3-47 Maske zur Berechnung der Motor-/Reglerdaten

Motorhaltebremse konfigurieren

Wenn eine Motorhaltebremse vorhanden ist, konfigurieren Sie diese in dem nachfolgenden Fenster.

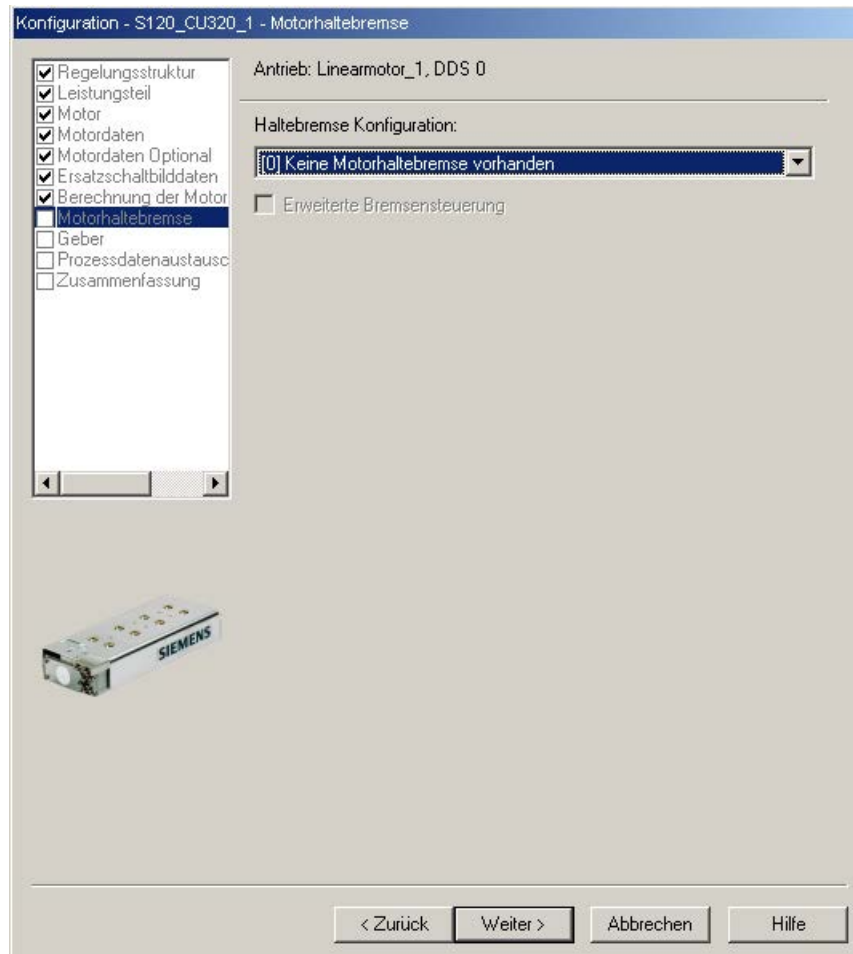


Bild 3-48 Maske zur Konfiguration einer Motorhaltebremse

Geberdaten konfigurieren

1. Beachten Sie die Datenangaben des Geberherstellers und das Kapitel "Auswahl und Konfiguration von Gebern (Seite 179)" in diesem Handbuch.
2. Konfigurieren Sie für den Linearmotor die Geberdaten über die Maske "Geberdaten". Klicken Sie hierzu im Dialog auf die Schaltfläche "Geberdaten".

Konfiguration - S120_CU320_1 - Geber

Antrieb: Linearmotor_1, DDS 0, MDS 0

Welche Geber möchten Sie verwenden?

☒ Geber 1 ☐ Geber 2 ☐ Geber 3

Geber 1

Geberauswertung: SM_x

Geber_Name: Geber_1

☐ Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle
☐ Geber neu auslesen

☐ Standardgeber aus Liste auswählen über Bestell-Nr.

☒ Daten eingeben Geberdaten

Gebertyp	Codenummer
Kein Geber	0
DRIVE-CLiQ-Geber AS20, Singleturn	202
DRIVE-CLiQ-Geber AM20, Multiturn	204
DRIVE-CLiQ-Geber AS24, Singleturn	242
DRIVE-CLiQ-Geber AM24, Multiturn	244
Resolver 1-Speed	1001
Resolver 2-Speed	1002
Resolver 3-Speed	1003
Resolver 4-Speed	1004

Details

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-49 Maske zur Geber-Konfiguration

Inkrementelles Messsystem

Beispiel für einen inkrementellen Sinus/Cosinus-Geber mit einer Gitterteilung von 16000 nm und einer Nullmarke:

Bild 3-50 Maske zur Eingabe der Geberdaten

Hinweis

Für Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3 mit inkrementellen Messsystemen ist eine Pollageidentifikation notwendig

Dafür sind folgende Verfahren möglich:

- das bewegungsbasierte Verfahren
- das sättigungs-basierte Verfahren (1. Harmonische)

Die Feinsynchronisation wird in der Regel bei inkrementellen Messsystemen an der Nullmarke durchgeführt. Bei der Erstinbetriebnahme muss dafür der Kommutierungswinkeloffset (p0431) vorbelegt werden, siehe Kapitel "Kommutierungswinkeloffset ermitteln/Toleranz einhalten (Seite 220)".

Bei Fremdmotoren kann kein Pollageidentifikationsverfahren für die Bestimmung des Kommutierungswinkeloffsets vorgegeben werden.

Absolutes Messsystem

Der Geber wird durch die Control Unit erkannt, sofern es sich um einen DRIVE-CLiQ-Geber handelt. Für alle anderen Gebertypen müssen Sie SINAMICS Sensor Module entsprechend der Geberschnittstelle verwenden, um die Gebersignale an die Control Unit zu übertragen.

Hinweis

SINAMICS Sensor Modules im Zusammenhang mit EnDat-Gebern der Firma Heidenhain

SMC20, SME25 und SME125: EnDat-Geber mit Inkrementalsignalen, Artikelbezeichnung EnDat02 oder EnDat01.

SMC40: EnDat-Geber mit EnDat-Protokoll 2.2 ohne Inkrementalsignale, Artikelbezeichnung Endat22.

Folgende Eingaben sind über die Konfigurationsmaske nach der Betätigung der Schaltfläche "Geberdaten" notwendig.

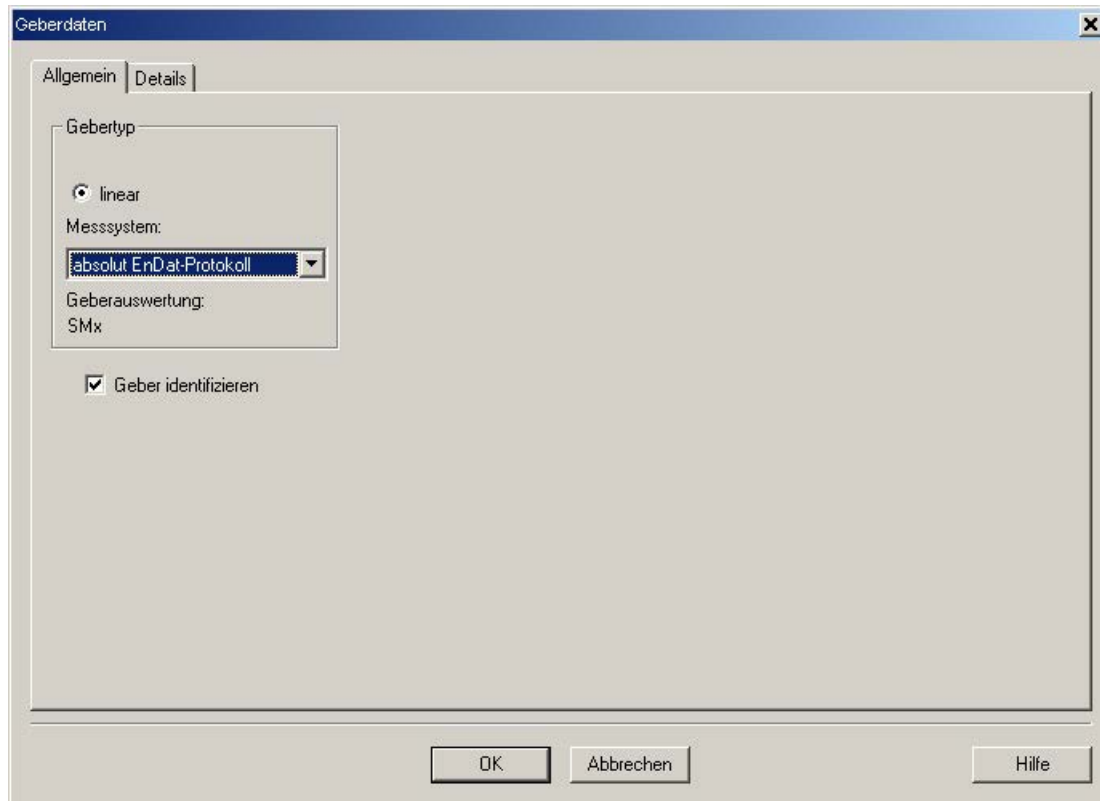


Bild 3-51 Maske zur Konfiguration eines Absolutwertgebers mit EnDat-Protokoll

Definition des Regelsinns

Wenn die positive Richtung des Antriebs (= Rechtsdrehfeld U, V, W) mit der positiven Zählrichtung des Messsystems übereinstimmt, dann stimmt der Regelsinn einer Achse.

Wenn die positive Richtung des Antriebs und die positive Zählrichtung des Messsystems nicht übereinstimmt, dann müssen Sie bei der Inbetriebnahme den Geschwindigkeitsistwert über die Maske "Konfiguration Geber - Details" invertieren (p0410.0 bzw. p0410.1). Siehe hierzu Bild "Maske zur Eingabe weiterer Geberdaten (Seite 211)".

Weitere Geberdaten einstellen

1. Falls es erforderlich ist, invertieren Sie über "Geberdaten" und "Details" den Geschwindigkeits- und Lageistwert. Damit wird der Regelsinn angepasst.
2. Klicken Sie hierzu zunächst auf die Schaltfläche "Geberdaten" in der Maske zur Geber-Konfiguration.

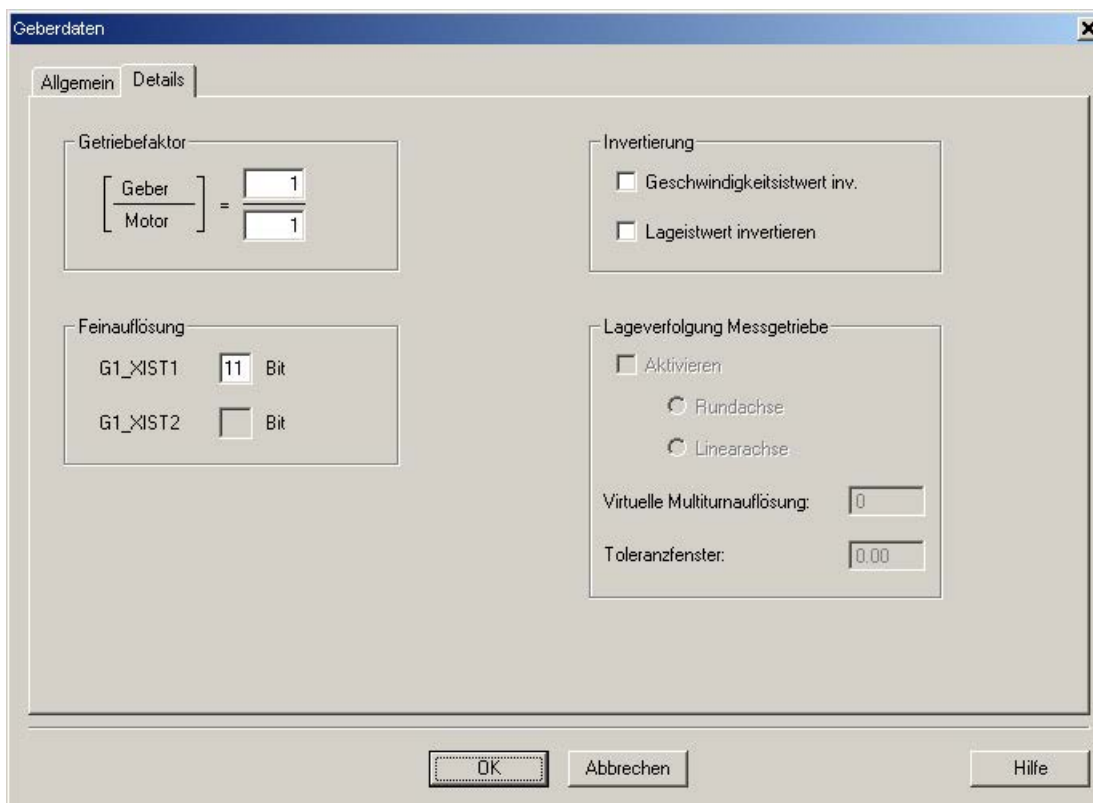


Bild 3-52 Maske zur Eingabe weiterer Geberdaten

Antriebsrichtung ermitteln

Die Richtung des Antriebs ist dann positiv, wenn das Primärteil sich relativ zum Sekundärteil entgegen der Leitungsabgangsrichtung bewegt.

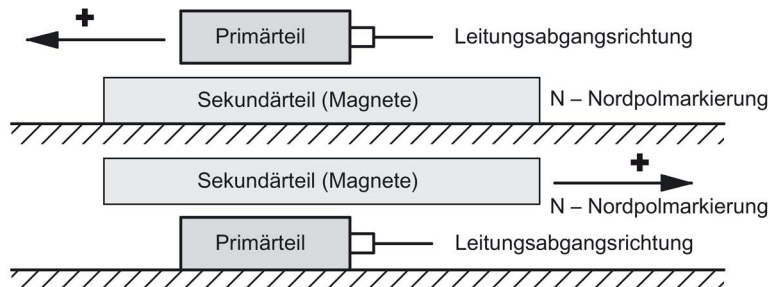


Bild 3-53 Bestimmung der positiven Richtung des Antriebs

Zählrichtung des Messsystems ermitteln

Die Zählrichtung hängt vom Messsystem und von der Einbaulage ab. Die Zählrichtung des Messsystems und die Fahrrichtung des Motors müssen übereinstimmen. Gegebenenfalls müssen Sie die Zählrichtung über die Parametrierung anpassen. Beachten Sie die Herstellerdokumentation des Messsystems. Eventuell müssen Sie die Zählrichtung invertieren, wie im Bild "Maske zur Eingabe weiterer Geberdaten (Seite 211)" beschrieben.

Hinweis

Zählrichtung des Messsystems überprüfen

Die Zählrichtung des Messsystems ist auch dadurch überprüfbar, indem Sie den Antrieb zuerst parametrieren und anschließend bei gesperrten Freigaben manuell verschieben.

Wenn die Achse in positiver Richtung verschoben wird, dann muss auch der Geschwindigkeitswert positiv zählen.

Parametrierung abschließen

1. Mit der Auswahl des PROFIdrive-Telegramms und der Zusammenfassung schließen Sie die Parametrierung des Antriebs ab.

Konfiguration - S120_CU320_2 - Prozessdatenaustausch (Antrieb)

☒ Regelungsstruktur
☒ Leistungsteil
☒ Leistungsteil BICO
☒ Motor
☒ Motordaten
☒ Ersatzschaltbilddaten
☒ Berechnung der Motor
☒ Motorhaltebremse
☒ Geber
☒ Prozessdatenaustausch
☐ Zusammenfassung

Antrieb: Fremdmotor, DDS 0

Wählen Sie das PROFIdrive Telegramm aus:

5 Standard Telegramm 5, PZD-9/9

Eingangsdaten/Istwerte: 9

Ausgangsdaten/Sollwerte: 9

Länge (Worte)

Hinweise:

1. Die PROFIdrive-Prozessdaten werden entsprechend dem gewählten Telegrammtyp auf BICO-Parameter verschaltet. Diese BICO-Parameter können nicht nachträglich verändert werden.
2. Diese Daten betreffen das Interface 1 gemäß den Einstellungen an der Regelungsbaugruppe.

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-54 Maske zur Auswahl des Telegramms für den Prozessdatenaustausch

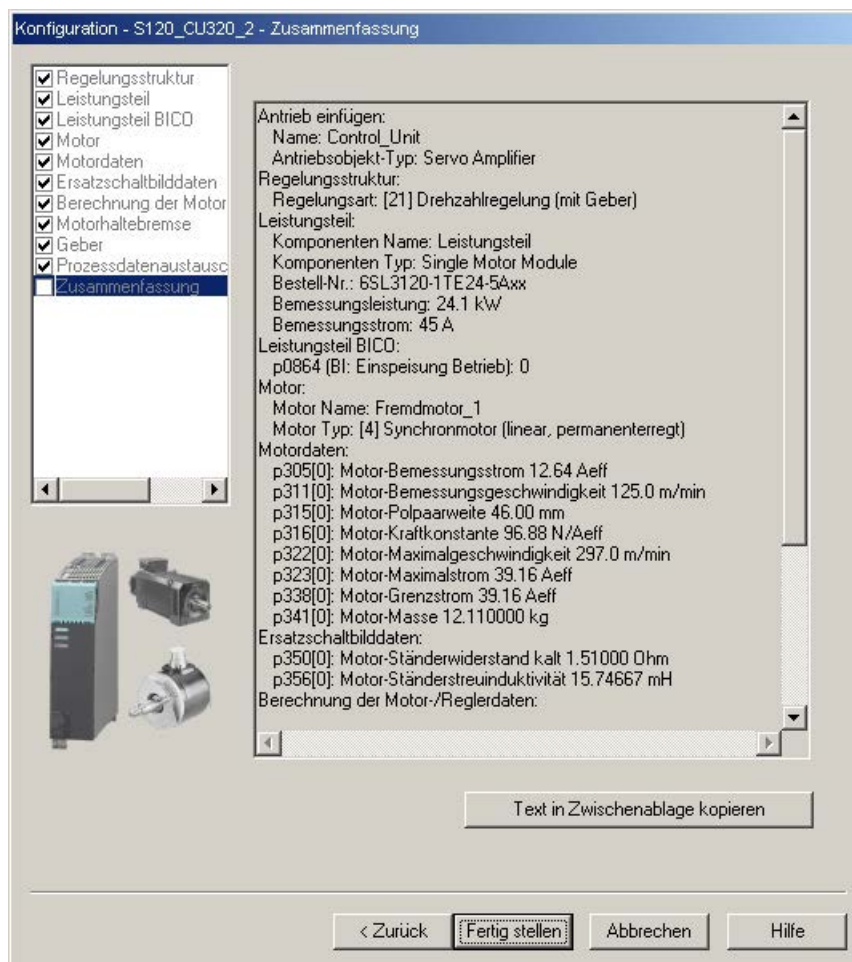


Bild 3-55 Zusammenfassung der Konfiguration

2. Das erstellte Offline-Projekt muss nun in den Antrieb geladen werden. Gehen Sie hierzu im STARTER mit dem Zielgerät Online.

Wurde ein absolutes Messsystem mit EnDat-Protokoll gewählt, so wird nach dem Aufbau einer Onlineverbindung die Seriennummer des Gebers geladen. Ferner werden die entsprechenden Geberparameter gesetzt.

3.14.5 Parametrierung und Prüfung der Temperatursensoren

Sensor Module External SME12x

Der Anschluss der SME ist im Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3" im Kapitel "Systemeinbindung" beschrieben. Informationen zum Sensor Module External SME12x finden Sie im "SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten" im Kapitel "Sensor Module External 120 (SME120)" und im Kapitel "Sensor Module External 125 (SME125)".

Die Parametrierung der Temperatursensoren ist in Kapitel "Temperatursensoren bei SINAMICS-Komponenten (Seite 289)" erläutert.

Nachfolgend wird ein Parametrierbeispiel für einen Linearmotor mit einem PT1000 (alternativ: KTY 84) und einem PTC-Sensor an einem Sensor Module External SME12x gezeigt.

Verwenden Sie für die Parametrierung des Antriebs die Expertenliste.

Tabelle 3- 13 Parametrierung im Antrieb:

Parameter	Eingabe
p0600	Motortemperatursensor für Überwachung 1: Temperatursensor über Geber 1
p0601	Motortemperatursensor Sensortyp 10: Auswertung über mehrere Temperaturkanäle SME12x
p0604	Motortemperatur Warnschwelle Einstellung der Warnschwelle für die Überwachung der Motortemperatur Bei Motoren aus der Motorliste (p0301) wird dieser Parameter automatisch vorgelegt (120 °C).
p0605	Motortemperatur Störschwelle Einstellung der Störschwelle für die Überwachung der Motortemperatur. Bei Motoren aus der Motorliste (p0301) wird dieser Parameter automatisch vorgelegt (155 °C)
p0606	Motortemperatur Zeitstufe 0...2 s Einstellung der Zeitstufe für die Warnschwelle bei der Motortemperaturüberwachung, wenn Warnung mit Zeitstufe in den Parametern p4600...4603 gewählt wurde. Beim Überschreiten der Temperaturwarnschwelle (p0604) wird diese Zeitstufe gestartet. Ist die Zeitstufe abgelaufen, ohne dass zwischenzeitlich die Temperaturwarnschwelle unterschritten wurde, dann wird die Störung F07011 ausgegeben.

Parameter	Eingabe
p0607	Temperatursensorfehler Zeitstufe Einstellung der Zeitstufe zwischen der Ausgabe von Warnung und Störung bei einem Temperatursensorfehler. Beim Vorliegen eines Sensorfehlers wird diese Zeitstufe gestartet. Wenn die Zeitstufe abgelaufen ist und der Sensorfehler immer noch vorliegt, dann wird eine entsprechende Störung ausgegeben.
p4600...p4603	Motortemperatursensor 1...4 Sensortyp Einstellung des Sensortyps der Temperatursensoren für die Überwachung der Motortemperatur. Für das Sensor Module External SME12x werden die Kanäle 2...4 verwendet. Kanal 1 bleibt frei. Folgende Werte sind für Linearmotoren möglich: 0: Kein Sensor 10: PTC Störung 12: PTC Warnung & Zeitstufe 20: KTY 84 60: PT1000 Wenn Sie eine Auswahl mit Zeitstufe wählen, dann müssen Sie den Parameter p0606 mit der entsprechenden Zeitstufe von maximal 2 s vorbelegen.

Beispiel: Standard-Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3

p4600 0: Kein Sensor
p4601 60: PT1000 (alternativ 20: KTY 84)
p4602 10: PTC Störung
p4603 0: Kein Sensor

Wenn Sie keinen Standardmotor verwenden, dann müssen Sie die Parameter p0600...p0606 parametrieren (siehe oben). Die Parameter p4600...p4603 müssen Sie entsprechend der Sensortypen bzw. Temperaturkanäle des Sensor Module External SME12x auswählen.

Prüfung der Temperatursensoren beim Sensor Module External SME12x

Die Temperaturen der Sensoren an den Kanälen des Sensor Module External SME12x können Sie über den Parameter r4620[0...3] im Onlinebetrieb mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER auslesen.

Die maximale Motortemperatur können Sie zusätzlich in r0035 auslesen. Dieser Parameter zeigt den größten Wert aus dem Parameter r4620[0...3].

Bei einem parametrierten Sensortyp PTC wird unabhängig von der tatsächlichen Temperatur in r4620 immer -200 °C angezeigt.

Die in den Parametern r0035 bzw. r4620[1] angezeigten Temperaturwerte geben Aufschluss darüber, falls ein parametrierter Temperatursensor nicht mit dem tatsächlich angeschlossenen Temperatursensor übereinstimmt (Anschluss an den falschen Temperatursensor):

Parametrierter Temperatursensor	Angeschlossener Temperatursensor	angezeigter Wert in °C bei Raumtemperatur 25°C
KTY 84	PTC	-40 ... -80 °C
PT1000	PTC	-100 ... -200 °C
KTY 84	PT1000	+115°C
PT1000	KTY 84	-100°C

Prüfung Sensortyp PTC

Das Auslösen des Sensors bei Übertemperatur (Hochohmigkeit) können Sie durch Auftrennen der Anschlüsse simulieren. Die Anschlüsse für die Temperatursensoren können Sie auftrennen, indem Sie das Sensor Module External SME12x abstecken (Stecker Schnittstelle X200).

Ist der Sensortyp als PTC-Störung parametriert, so wird sofort die Störung "F07011 Antrieb: Motor Übertemperatur" unabhängig von der Einstellung von p0604...p0606 angezeigt. Ist der Sensortyp als PTC-Warnung mit Zeitstufe parametriert, so wird nach der in p0606 parametrierten Zeit die Störung F07011 generiert.

Prüfung Sensortyp PT1000 bzw. KTY

Wenn Sie den Stecker der Schnittstelle X200 abgesteckt und somit den PT1000-Anschluss (bzw. KTY-Anschluss) aufgetrennt haben, wird nach Ablauf der in p0607 parametrierten Zeit die Störung "F07016 Antrieb: Motortemperatursensor Störung" im Alarmfester des Inbetriebnahme-Tools STARTER angezeigt.

Überprüfen Sie die Verdrahtung der Temperatursensoren, indem Sie die Widerstandswerte am Stecker Schnittstelle X200 überprüfen. Die Verdrahtung ist bei folgenden Widerstandswerten in Ordnung:

PT1000 bei 20 °C ca. 1080 Ω

KTY 84 bei 20 °C ca. 580 Ω

PTC bei 20 °C 120 Ω...300 Ω

Die Belegung des Steckers Schnittstelle X200 finden Sie im "SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten".

Terminal Module TM120

Das Terminal Module TM120 ist eine DRIVE-CLiQ-Komponente zur sicher elektrisch getrennten Temperatursensorauswertung, siehe auch "SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten" im Kapitel "Terminal Modules".

TM120 ist eine eigenständige Ein-/Ausgangs-Komponente. Die Temperaturkanäle können Sie frei einem beliebigen Motor Module zuweisen.

Sie können jedem Kanal folgende Sensortypen zuweisen:

- PTC
- KTY 84
- PT1000
- Bimetall-Öffner

Parametrierung

Für eine Standard-Konfiguration mit korrekter Vorbelegung der Temperaturkanäle muss sich das Terminal Module TM120 zwischen dem Sensor Module und dem Motor Module (DRIVE-CLiQ) befinden.

Ist dies nicht der Fall, müssen Sie die Parametrierung aller notwendigen Temperaturkanäle sowohl im Motor Module als auch im Terminal Module TM120 durchführen.

Sie müssen auf jeden Fall die Temperaturabschaltkreise (z. B. durch Abklemmen der Sensoren) auf korrekte Funktion vor der Erstinbetriebnahme des Motors überprüfen.

Verwenden Sie für die Parametrierung des Antriebs die Expertenliste.

Tabelle 3- 14 Parametrierung im Antrieb:

Parameter	Eingabe
p0600	Motortemperatursensor für Überwachung 20: Temperatursensor über BICO-Verschaltung p0608
p0601	Motortemperatursensor Sensortyp 11: Auswertung über mehrere Temperaturkanäle BICO
p0606	Motortemperatur Zeitstufe 0...2 s Einstellung der Zeitstufe für die Warnschwelle bei der Motortemperaturüberwachung, wenn Warnung mit Zeitstufe im Parameter p4610...4613 gewählt wurde. Beim Überschreiten der Temperaturwarnschwelle (p0604) wird diese Zeitstufe gestartet. Ist die Zeitstufe abgelaufen, ohne dass zwischenzeitlich die Temperaturwarnschwelle unterschritten wurde, dann wird die Störung F07011 ausgegeben.

Parameter	Eingabe
p0608	[0...3] CI: Motortemperatur Signalquelle 2 Einstellung der Signalquelle 2 für die Auswertung der Motortemperatur über BICO-Verschaltung. z. B. [0]: Motortemperaturkanal 1 TM120 . r4105[0] [1]: Motortemperaturkanal 2 TM120 . r4105[1] [2]: Motortemperaturkanal 3 TM120 . r4105[2] [3]: Motortemperaturkanal 4 TM120 . r4105[3]
p4610...p4613	Motortemperatursensor 1...4 Sensortyp Einstellung des Sensortyps der Temperatursensoren für die Überwachung der Motortemperatur. Folgende Werte sind für Linearmotoren möglich: 0: Kein Sensor 10: PTC Störung 12: PTC Warnung & Zeitstufe 20: KTY84, PT100, PT1000 30: Bimetall-Öffner Störung 32: Bimetall-Öffner Warnung & Zeitstufe Wenn Sie eine Auswahl mit Zeitstufe wählen, dann müssen Sie den Parameter p0606 mit der entsprechenden Zeitstufe von maximal 2 s vorbelegen.

Tabelle 3- 15 Parametrierung in der Expertenliste des Terminal Module TM120

Parameter	Eingabe
p4100[0...3]	TM120 Temperatúrauswertung Sensortyp Einstellung der Temperatúrauswertung des Terminal Module TM120. Damit wird der Typ des Temperatursensors ausgewählt und die Auswertung eingeschaltet. Folgende Werte sind möglich: 0: Auswertung ausgeschaltet 1: PTC Thermistor 2: KTY84 4: Bimetall-Öffner 6: PT1000

Prüfen Sie die Temperatursensoren analog zur Beschreibung des Sensor Module External SME12x (siehe Abschnitt "Prüfung der Temperatursensoren beim Sensor Module External SME12x"). Testen Sie jeden einzelnen Temperaturkanal, indem Sie den Anschluss auftrennen.

3.14.6 Kommutierungswinkeloffset ermitteln/Toleranz einhalten

ACHTUNG**Sachschaden durch fehlerkommutierten Antrieb**

Bei der Erstinbetriebnahme oder nach Geber-/Motortausch kann vor der Justage des Kommutierungswinkeloffsets der Antrieb fehlerkommutiert sein. Ein fehlerkommutierter Motor wird ggf. im falschen Moment bestromt. Hierdurch kann er unbeabsichtigte Bewegungen durchführen. Er kann z. B. mit hoher Drehzahl in die falsche Richtung drehen und dabei ein Werkstück beschädigen.

- Stellen Sie die Stromgrenze über den Parameter p0640 auf 20 % von p0323 (Motor-Maximalstrom) ein.
- Überprüfen Sie deshalb zum Abschluss der Inbetriebnahme unbedingt den Kommutierungswinkeloffset gemäß nachfolgender Beschreibung.

Die für Synchronmotoren erforderliche Bestimmung der Polzahl können Sie bei Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3 über softwarebasierte automatische Polzahlidentifikations-Verfahren durchführen.

Folgende 2 Verfahren sind bei allen Baugrößen der Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3 geeignet:

- das bewegungsbasierte Verfahren p1980 = 10
- das sättigungsbasierte Verfahren (1. Harmonische) p1980 = 1

Siehe auch Informationen im Kapitel "Allgemeine Hinweise zur Kommutierungseinstellung (Seite 199)".

Parametereingaben/Kommutierungseinstellung vornehmen

Inkrementelles Messsystem

1. Aktivieren Sie anschließend die automatische Ermittlung des Kommutierungswinkeloffsets durch p1990 = 1.

Während der Ermittlung des Kommutierungswinkeloffsets wird die Warnung A07971 ausgegeben.

2. Setzen Sie die Antriebsfreigaben (AUS3, AUS2, AUS1).

Somit erfolgt eine Grobsynchronisation. Eine erfolgreiche Grobsynchronisation wird durch den Parameter r1992.9 angezeigt.

3. Bewegen Sie anschließend den Antrieb über die Nullmarke.

Beim Überschreiten der Nullmarke wird der Kommutierungswinkeloffset in p0431 übernommen. Am Ende der Ermittlung wird automatisch p1990 = 0 gesetzt. Es erscheint die Warnung A07965 als Aufforderung, die Änderung nichtflüchtig zu speichern.

Absolutes Messsystem

Setzen Sie $p1990 = 1$ vor dem Aktivieren der Freigaben.

Durch das Aktivieren der Freigaben wird der Kommutierungswinkeloffset in $p0431$ eingetragen und automatisch $p1990 = 0$ gesetzt. Es erscheint die Warnung A07965 (N) als Aufforderung, die Änderung nichtflüchtig zu speichern.

3.14.6.1 Kommutierungswinkeloffset mit dem STARTER überprüfen

Hinweis

Grobsynchronisation bedeutet, dass die Pollageidentifikation durchgeführt wurde, aber der Antrieb noch nicht über die Nullmarke bewegt worden ist. Nachdem der Antrieb über die Nullmarke bewegt worden ist, ist der Antrieb feinsynchronisiert. Bei Verwendung eines absoluten Messsystems entfällt die Feinsynchronisation. Bei Verwendung eines absoluten Messsystems ist der Antrieb nach dem Einschalten immer feinsynchronisiert. Eine Grobsynchronisation wird nur bei der Erstinbetriebnahme zur Kommutierungswinkeloffsetbestimmung ($p0431$) benötigt.

Pollageidentifikation überprüfen

Sie können die Pollageidentifikation mit $p1983$ im feinsynchronisierten Zustand überprüfen.

1. Positionieren Sie den Antrieb an verschiedenen Stellen innerhalb einer elektrischen Periode (Polweite) und setzen Sie den Parameter $p1983 = 1$. Beginnen Sie z. B. bei 0° und führen Sie alle 30° eine Messung durch.

Damit wird erneut eine Pollageidentifikation durchgeführt und die ermittelte Abweichung in Parameter $p1984$ angezeigt.

Nach Abschluss der Pollageidentifikation wird der Parameter $p1983$ wieder auf 0 gesetzt. Die im Parameter $p1984$ ausgelesene Winkeldifferenz muss im Intervall $[-10^\circ \dots +10^\circ]$ liegen.

Der Mittelwert der gemessenen Winkeldifferenzen muss zum eingetragenen Kommutierungswinkeloffset $p0431$ addiert werden (Vorzeichen des Kommutierungswinkeloffsets beachten).

Für eine Änderung von Parameter $p0431$ muss $p0010 = 4$ gesetzt werden (siehe Bild "Darstellung des Toleranzschlauches für den Pollagewinkel (Seite 231)").

2. Führen Sie anschließend erneut eine Grob- und Feinsynchronisation durch. Die Feinsynchronisation entfällt beim absoluten Messsystem.

3.14.6.2 Kommutierungswinkeloffset mit dem Oszilloskop überprüfen

EMK-Spannungen überprüfen

Haben Sie den Motor nach Anleitung in Betrieb genommen, und es treten trotzdem unerwartete Meldungen auf, müssen Sie zunächst die einzelnen EMK-Spannungen des Motors überprüfen. Hierzu sind folgende Verfahren beschrieben:

- "Phasenspannung und Pollagewinkel mit dem Oszilloskop aufzeichnen"
- "Phasenspannung und Pollagewinkel mit der Trace-Funktion des STARTERS aufzeichnen"

Phasenspannung und Pollagewinkel mit dem Oszilloskop aufzeichnen

1. Schalten Sie den Antriebsverband stromlos.
2. Klemmen Sie nach dem vollständigen Entladen des Zwischenkreises die Motorleitungen vom Umrichter ab.
Wenn eine Parallelschaltung von Motoren vorhanden ist, trennen Sie diese auf.
3. Bilden Sie mit 1 k Ω -Widerständen einen künstlichen Sternpunkt (bei Parallelschaltung für jeden Motor).

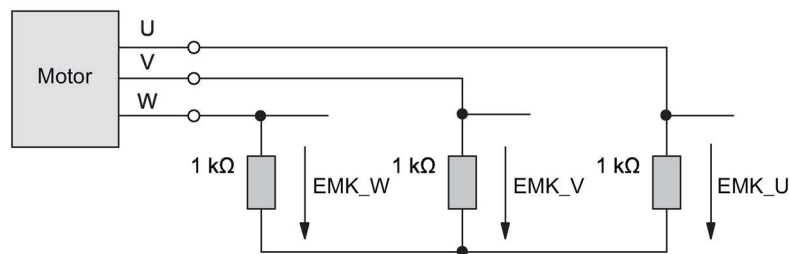


Bild 3-56 Anordnung zur messtechnischen Überprüfung

4. Schieben Sie den Antrieb mit möglichst konstanter Geschwindigkeit in positiver Richtung. Die Richtung des Antriebs ist dann positiv, wenn das Primärteil sich relativ zum Sekundärteil entgegen der Leitungsabgangsrichtung bewegt (siehe auch Bild "Bestimmung der positiven Richtung des Antriebs (Seite 212)").

Phasenfolge überprüfen

Bei positiver Richtung des Antriebs muss die Phasenfolge wie folgt sein:

EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W.

Phasenlage überprüfen

Die Phasenverschiebung der einzelnen Spannungen EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W zueinander beträgt im nachfolgenden Bild 120°.

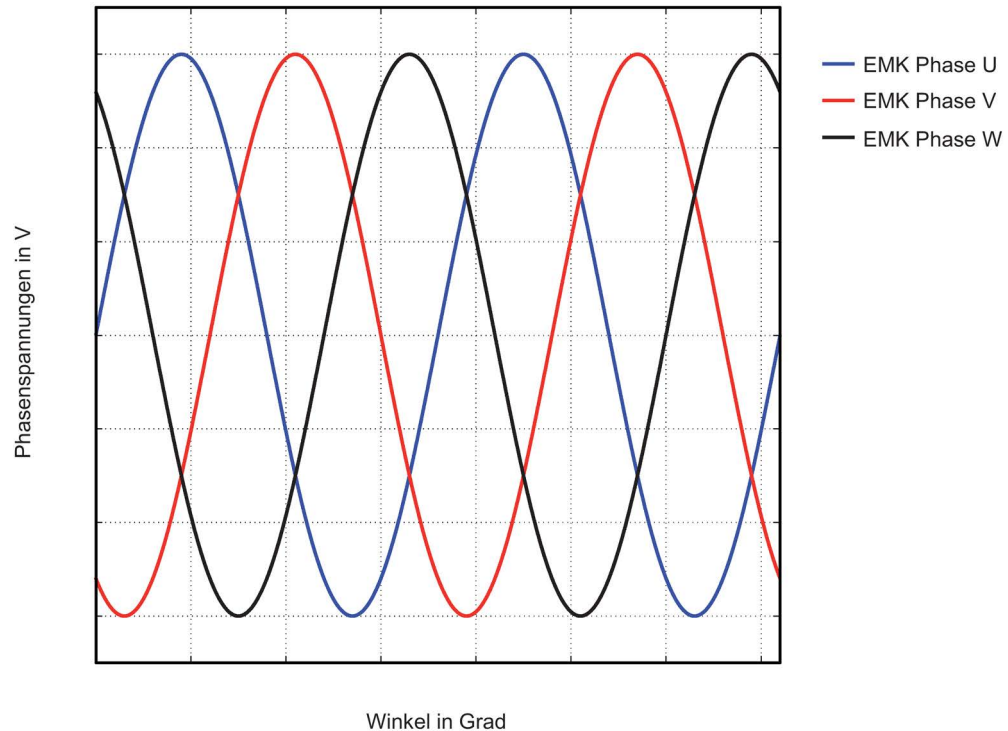


Bild 3-57 Phasenfolge EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W

Phasenlage bei parallelgeschalteten Motoren überprüfen

Die Phasenlagen EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W der einzelnen Motoren zueinander müssen übereinstimmen:

- EMK Phase U Motor 1 mit EMK Phase U Motor 2
- EMK Phase V Motor 1 mit EMK Phase V Motor 2
- EMK Phase W Motor 1 mit EMK Phase W Motor 2

Die Abweichung innerhalb einer jeweiligen Phasenlage darf maximal 10° betragen.

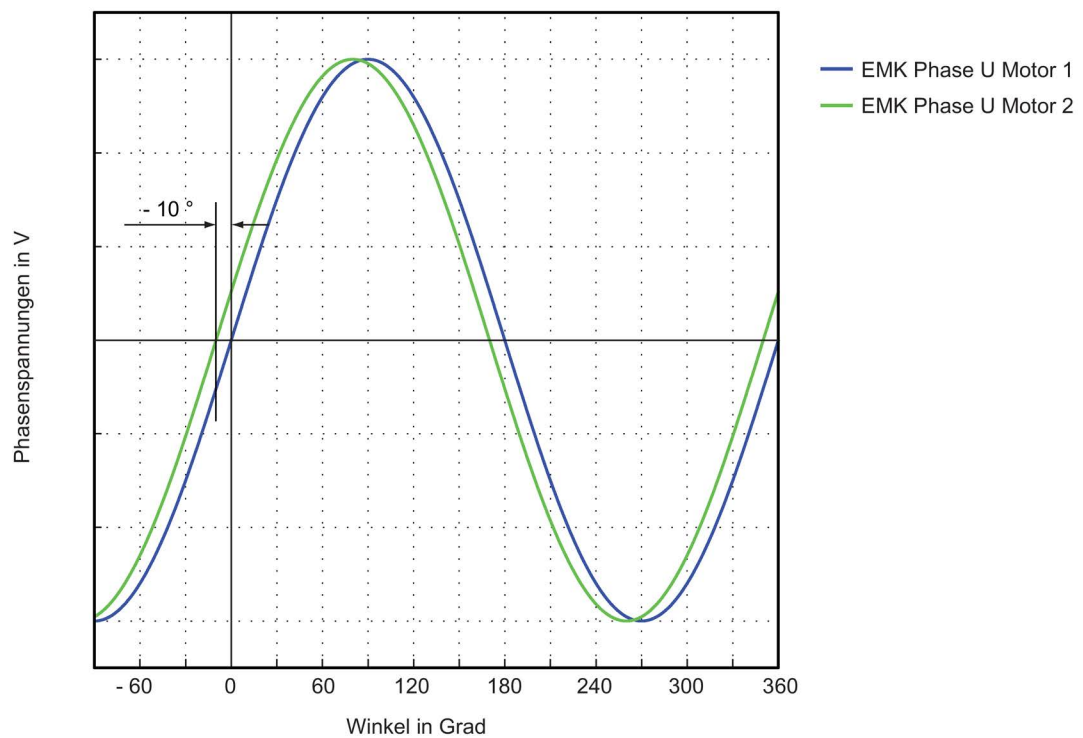


Bild 3-58 Phase U Motor 1 darf maximal 10° der EMK Phase U Motor 2 nacheilen

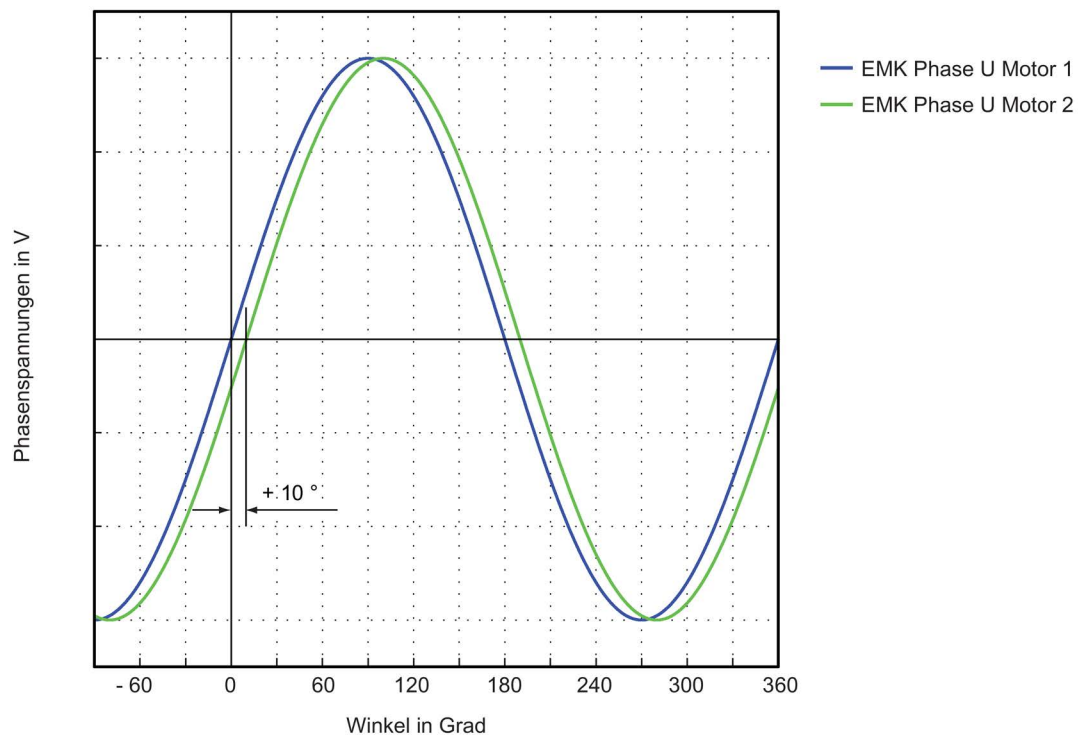


Bild 3-59 EMK Phase U Motor 1 darf maximal 10° der EMK Phase U Motor 2 vorausseilen

Kommutierungswinkeloffset messtechnisch ermitteln

Im Fehlerfall und bei Parallelschaltung müssen Sie den Kommutierungswinkeloffset wie folgt überprüfen:

1. Der Antrieb mit inkrementellem Messsystem muss feinsynchronisiert sein. Schließen Sie dafür den Motor an und setzen Sie die Reglerfreigabe, sodass eine Grobsynchronisation erfolgt.
2. Bewegen Sie den Antrieb anschließend über die Nullmarke.
3. Schalten Sie den Antrieb stromlos, wie unter Verfahren "Phasenspannung und Pollagewinkel mit dem Oszilloskop überprüfen" beschrieben ist.

Beachten Sie hierbei, dass die Steuerspannung für die Control Unit für dieses Verfahren nicht abgeschaltet werden darf, aber die Einspeisung vom Netz getrennt werden muss.

Den Kommutierungswinkeloffset können Sie durch die Messung der EMK und des normierten elektrischen Pollagewinkels über den Analogausgang ermitteln. Den normierten elektrischen Pollagewinkel können Sie an den Messbuchsenanschlüssen T0 bis T2 parametrieren und abgreifen (siehe Kapitel "Messbuchsen (Seite 360)").

Definition der Kanäle (Ch1 ... Ch4):

- Ch1: EMK Phase U gegen Sternpunkt
- Ch2: EMK Phase V gegen Sternpunkt
- Ch3: EMK Phase W gegen Sternpunkt
- Ch4: Normierter elektrischer Pollagewinkel über Analogausgang

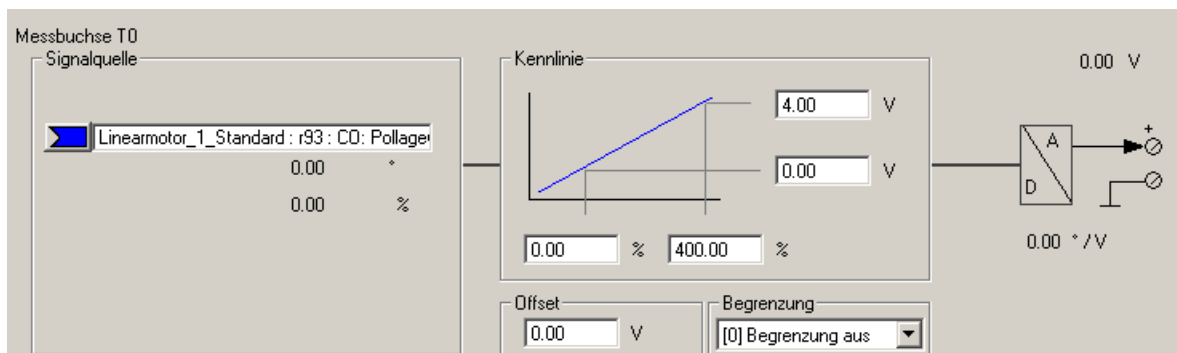


Bild 3-60 Einstellung der Messbuchse T0 auf CU320

Es ist möglich, den Status der Grob- und Feinsynchronisation online über den Parameter r1992 auszulesen: r1992.8 (Feinsynchronisation durchgeführt) und r1992.9 (Grosynchronisation durchgeführt).

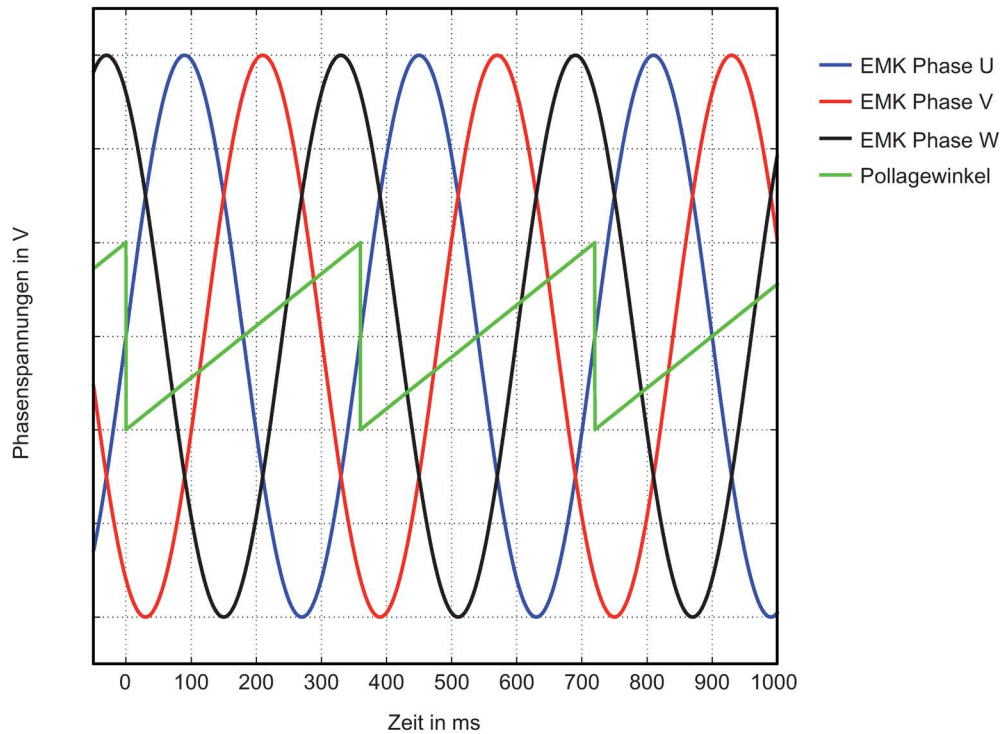


Bild 3-61 Idealer Verlauf der EMK-Spannungen und des Pollagewinkels eines optimal kommutierten Antriebs

Phasenspannung und Pollagewinkel mit der Trace-Funktion des STARTERS aufzeichnen

Bei dieser Methode wird auf die Verwendung eines Oszilloskops verzichtet. Sie brauchen den Motor nicht abzuklemmen. Dieses Verfahren ist aber ungenauer, weil die Motorspannungen nicht direkt gemessen, sondern aus der Transistoreinschaltdauer berechnet werden. Dieses Verfahren ist für parallelgeschaltete Motoren nicht zulässig, siehe Kapitel "Sonderfall Parallelschaltung (Seite 232)".

1. Stellen Sie folgende Parameter ein:

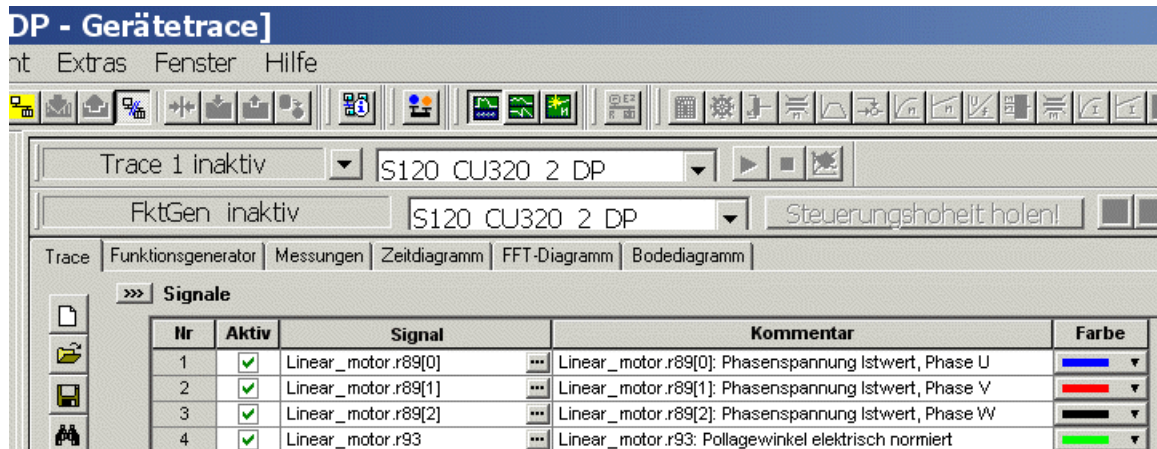


Bild 3-62 Belegung der Trace-Kanäle für die Überprüfung des Kommutierungswinkeloffsets

Der Antrieb ist kraftgesteuert zu betreiben. Hierzu ist folgende Parametrierung erforderlich:

2. Setzen Sie p0640 = 0, um den Motorstrom auf 0 zu begrenzen.

3. Setzen Sie p1545 = 1, um das Fahren auf Festanschlag zu aktivieren.
4. Der Motor muss in Regelung sein und von extern verfahren werden.

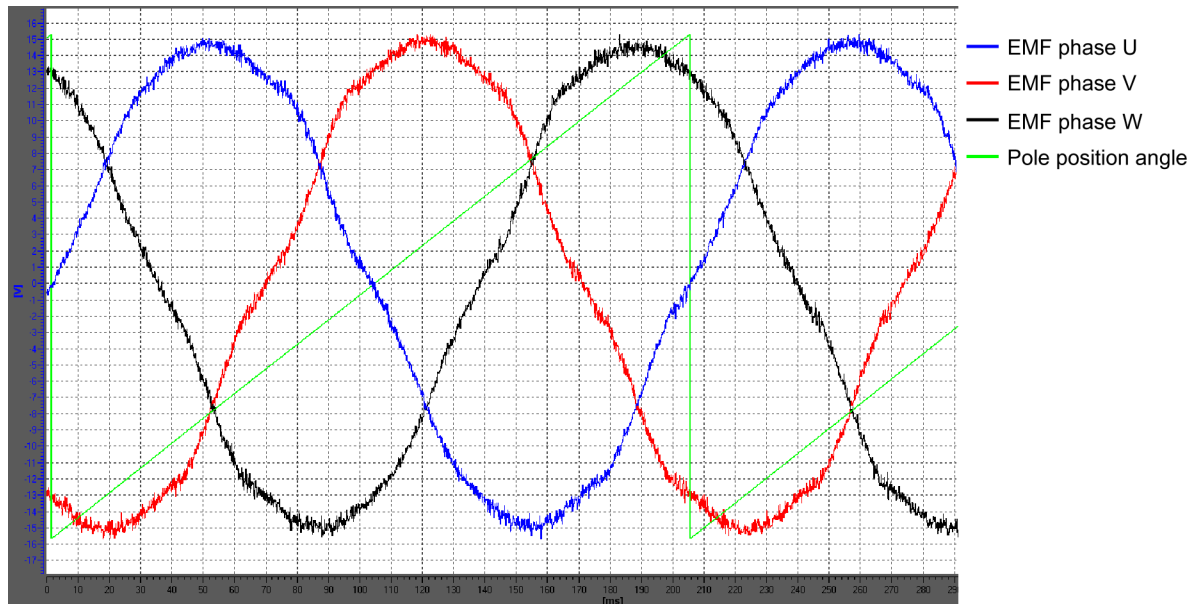


Bild 3-63 Beispiel für einen optimal kommutierten Antrieb (aufgezeichnet mit der Trace-Funktion des Inbetriebnahme-Tools STARTER)

Bewertung der Ergebnisse (gilt für beide Messverfahren)

Bei positiver Richtung des Antriebs (Definition siehe Bild "Bestimmung der positiven Richtung des Antriebs (Seite 212)" muss der Sägezahn zwischen 0° und 360° monoton steigend sein, siehe Bild "Idealer Verlauf der EMK-Spannungen und des Pollagewinkels eines optimal kommutierten Antriebs (Seite 226)".

Ist die Kurve monoton fallend und die Phasenfolge EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W, so müssen Sie den Regelsinn des Antriebs gegebenenfalls über p0410 Bit 0 "Geschwindigkeitsistwert invertieren" ändern. Wird mit dem Lageregler gearbeitet, so müssen Sie zusätzlich p0410 Bit 1 "Lageistwert invertieren" überprüfen. Siehe hierzu Bild "Maske zur Eingabe weiterer Geberdaten (Seite 211)" im Kapitel "Parametrierung eines Motors und Gebers".

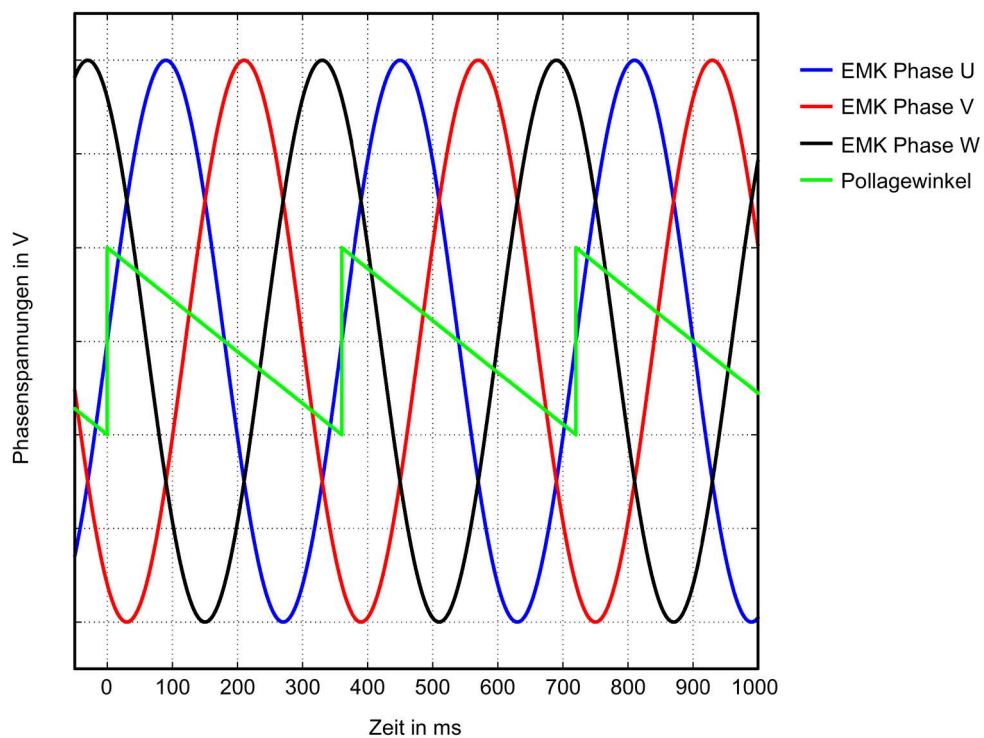


Bild 3-64 EMK bei falscher Geschwindigkeits-Istwertinvertierung

Ist die Kurve monoton fallend und die Phasenfolge EMK Phase U – EMK Phase W – EMK Phase V (d. h. die Phasenfolge V und W ist vertauscht), so ist lediglich die Antriebsrichtung gemäß dem Bild "Bestimmung der positiven Richtung des Antriebs (Seite 212)" im Kapitel "Parametrierung eines Motors und Gebers" negativ (d. h. das Primärteil bewegt sich relativ zum Sekundärteil in Leitungsabgangsrichtung).

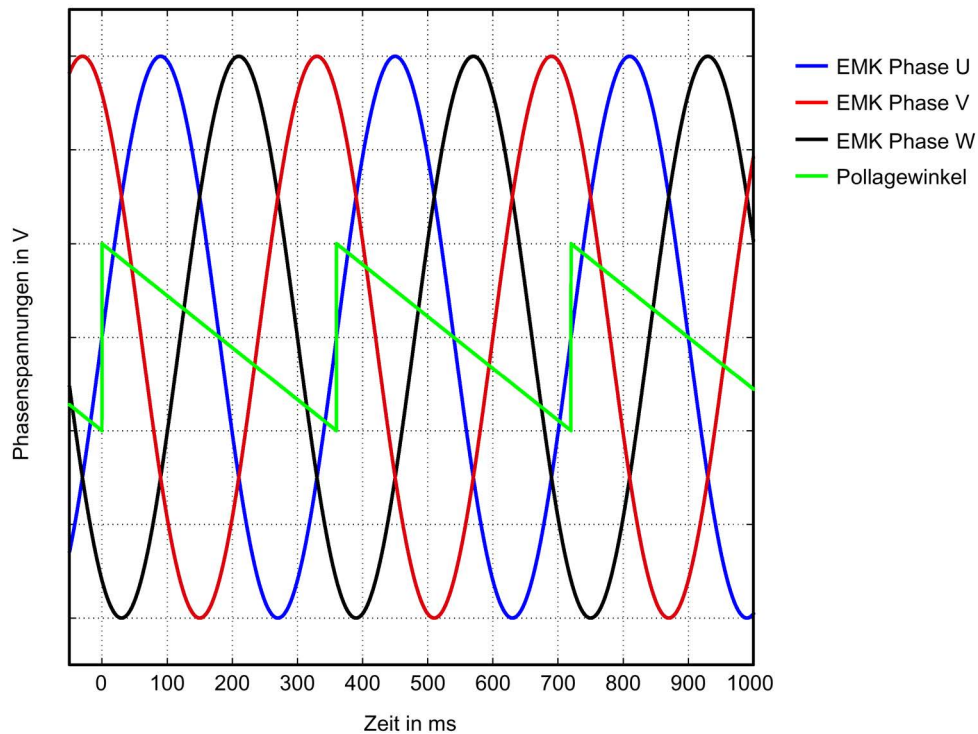


Bild 3-65 EMK bei negativer Fahrrichtung

Darstellung der Kommutierungswinkel-Toleranz

Bei feinsynchronisiertem Antrieb darf die Differenz zwischen der EMK Phase U und dem normierten elektrischen Pollagewinkel maximal 10° betragen. D. h. die Nulldurchgänge der fallenden Flanke des Sägezahn und der EMK Phase U dürfen sich um maximal 10° elektrisch unterscheiden. Bei parallelgeschalteten Motoren gilt diese maximal zulässige Abweichung für die EMK Phase U eines jeden parallelgeschalteten Motors.

Ist die Differenz größer, müssen Sie den Kommutierungswinkeloffset anpassen. Wird beim Überfahren der Nullmarke die Fehlermeldung "F31130 (N, A) Geber 1: Nullmarke und Lage aus Grobsynchronisation falsch" ausgegeben, dann ist die Abweichung der Kommutierung größer 60° elektrisch. Sie müssen erneut den Kommutierungswinkel mit den beschriebenen Verfahren überprüfen.

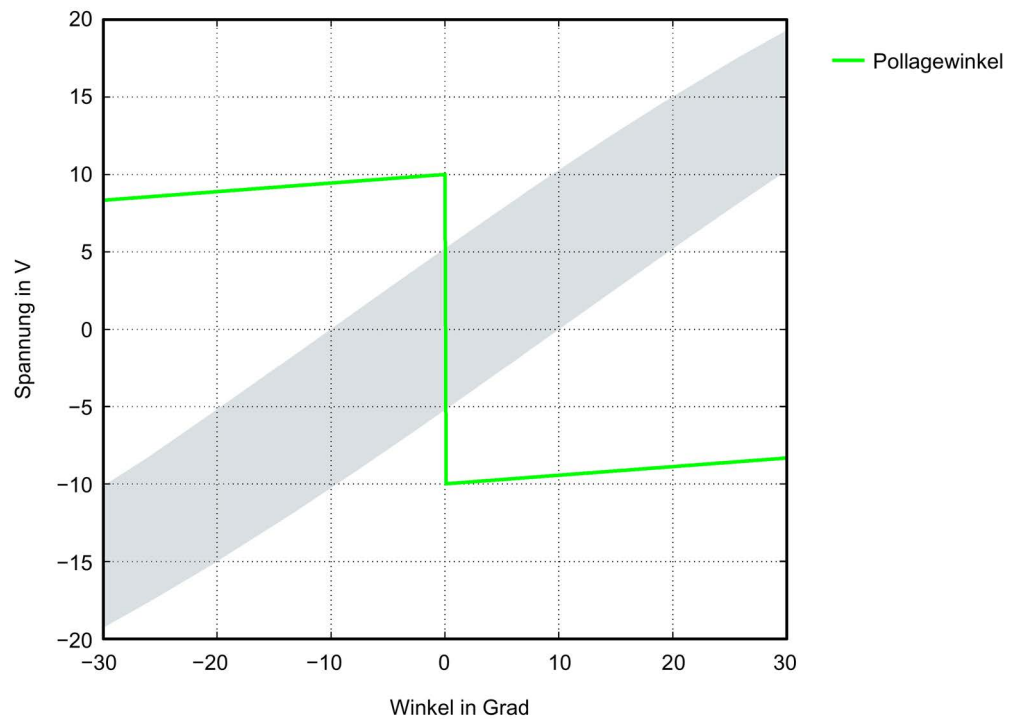


Bild 3-66 Darstellung des Toleranzschlauches für den Pollagewinkel

Kommutierungswinkel außerhalb der Toleranz

Beispiel: Die fallende Flanke der Sägezahnspannung (Pollagewinkel) eilt dem Nulldurchgang der EMK Phase U um ca. 18° elektrisch voraus.

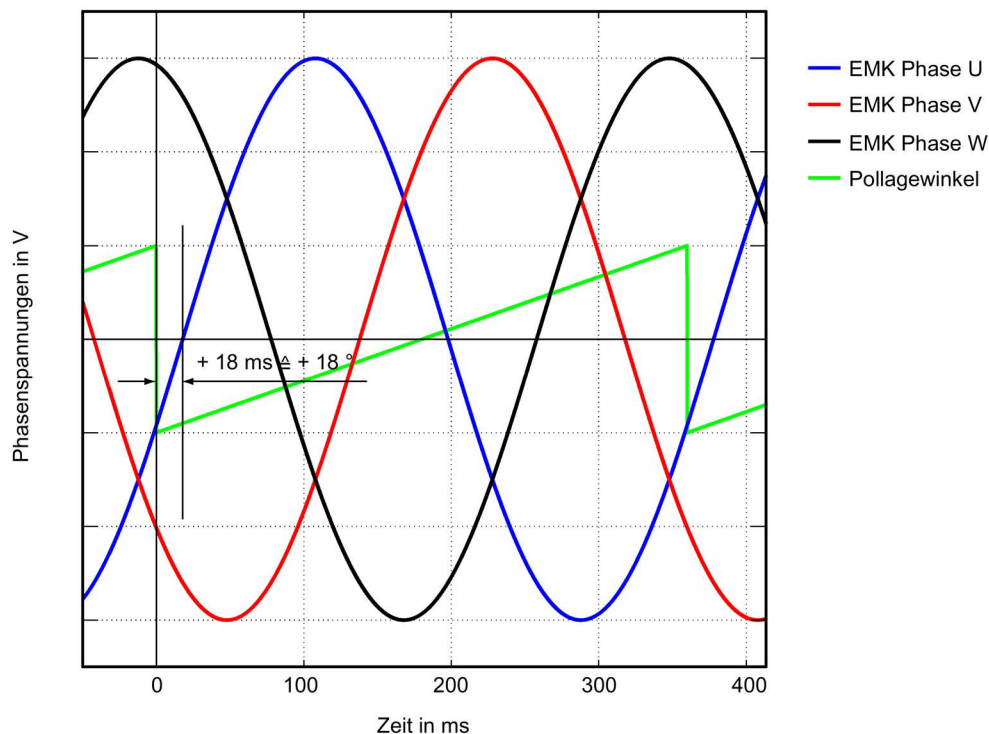


Bild 3-67 Beispiel für einen fehlerkommutierten Antrieb

Passen Sie die im obigen Bild dargestellte Fehlerkommutierung gemäß Kapitel "Kommutierungswinkeloffset mit dem STARTER überprüfen (Seite 221)" an.

$p0431 = p0431 - 18$

3.14.7 Sonderfall Parallelschaltung

Hinweis

Parallelschaltung

Es dürfen nur Linearmotoren mit gleicher "Primärteil-Baugröße", gleichem "Wicklungstyp" und gleichem "Luftspalt" parallelgeschaltet werden.

Die Artikelnummern der Primärteile 1FN3...-....0-0□A1 dürfen sich nur bei dem als "□" dargestellten Platzhalter unterscheiden.

Weitere Informationen und Anschlusspläne siehe Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3" im Kapitel "Gekoppelte Motoren" und "Parallelschaltung von Motoren".

Um mehrere Linearmotoren im Parallelbetrieb an einem SINAMICS Motor Module zu betreiben, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Die Motoren müssen entsprechend den Angaben im Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3" angeordnet sein.
- Die Fahrriechung der parallelgeschalteten Motoren muss den Angaben im Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3" entsprechen. Bei einer Janus-Anordnung müssen beim Anschluss des Stokers die Phasen V und W getauscht sein, damit der Stoker die gleiche Fahrriechung wie der der Master hat, siehe hierzu Projektierungshandbuch "Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3" Kapitel "Parallelschaltung von Motoren".
- Stellen Sie die Lage der EMK-Spannungen der parallelgeschalteten Motoren, wie unter Kapitel "Kommutierungswinkeloffset mit dem Oszilloskop überprüfen (Seite 222)" beschrieben ist, sicher und überprüfen diese unbedingt. Halten Sie die maximale Abweichung der Phasenlage zwischen den EMK-Spannungen der Motoren gemäß Kapitel "Kommutierungswinkeloffset mit dem Oszilloskop überprüfen" ein. Erst nachdem für alle parallel zu schaltenden Motoren die Abweichung des Kommutierungswinkels innerhalb des Grenzwertes liegt, dürfen Sie die Motoren am Umrichter anschließen.
- Beachten Sie, dass die Temperaturüberwachungskreise vor der Inbetriebsetzung und dem ersten Einschalten der Zwischenkreisspannung auf korrekte Abschaltung geprüft sein müssen.

Anschließend führen Sie die Inbetriebnahme mit Hilfe des Inbetriebnahme-Tools STARTER gemäß Kapitel "Parametrierung eines Motors und Gebers (Seite 201)" durch. Die Parallelschaltung für die aus der Motoren-Liste ausgewählten Linearmotoren SIMOTICS L-1FN3 können Sie über das Kontrollkästchen "Parallelschaltung Motor" unterhalb der Motoren-Liste aktivieren. Anschließend geben Sie im Feld "Anzahl" die Anzahl der parallelzuschaltenden Motoren ein. Alternativ können Sie die Parallelschaltung aber auch in der Expertenliste des Antriebs parametrieren.

Nach der Änderung von p0306 müssen Sie die Regelungsparameter bei einem Motor aus der Liste unbedingt durch automatisches Berechnen mit p0340 = 1 anpassen. Bei einem Fremdmotor, der nicht in der Liste enthalten ist, wären mit dieser Einstellung allerdings die Daten des elektrischen Ersatzschaltbildes verloren. Wählen Sie deshalb bei einem Fremdmotor die Einstellung p0340 = 3.

Ausführliche Informationen zum Parameter p0306 finden Sie in der Hilfe des Inbetriebnahme-Tools STARTER und im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch.

Wird p0306 innerhalb der Schnellinbetriebnahme (p0010 = 1) geändert, wird der Maximalstrom p0640 passend vorbelegt. Dies ist innerhalb der Motorinbetriebnahme (p0010 = 3) nicht der Fall!

Die angezeigten Motordaten im Inbetriebnahme-Tool STARTER gelten immer nur für einen Motor und werden nur intern auf N parallel hochgerechnet.

3.14.8 Optimierung der Regelung

Beim Durchlaufen der Antriebskonfiguration werden im Schritt "Berechnung der Motor-/Reglerdaten" antriebsspezifische Reglerparameter berechnet, siehe Bild "Maske zur Berechnung der Motor-/Reglerdaten (Seite 206)". Um jedoch die optimale Performance der Maschine nutzen zu können, ist eine nachfolgende Optimierung der Reglerparameter erforderlich. Durch optimierte Einstellungen können Sie höhere Positionier-/Bearbeitungsgenauigkeiten erreichen und Zykluszeiten verringern.

Die Regleroptimierung darf nur durch erfahrenes Fachpersonal durchgeführt werden.

In der Steuerung gibt es zur Regleroptimierung die Möglichkeit, Frequenzgänge zu messen oder Sollwertsprünge aufzuzeichnen. Speziell die Frequenzgangmessung ermöglicht die Berücksichtigung von maschinenspezifischen Eigenfrequenzen, die die Bandbreite der Regelung einschränken.

Die Optimierung der Regelung können Sie als Dienstleistung bei Ihrer zuständigen Siemens-Niederlassung anfragen.

3.15 Inbetriebnahme von Asynchronmotoren (ASM)

Hinweis

Die Inbetriebnahme von Asynchronmotoren erfolgt in Vektorregelung.

Ersatzschaltbild Asynchronmotor und Kabel

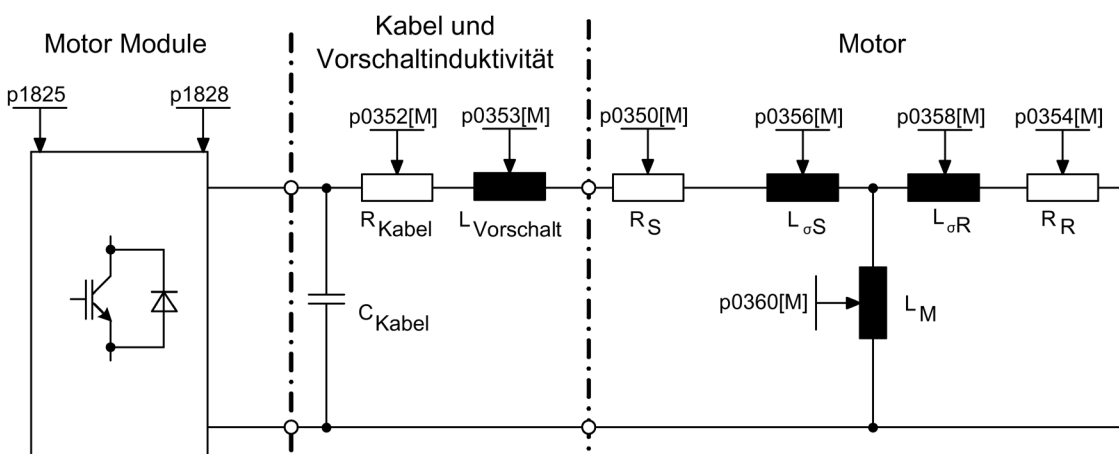


Bild 3-68 Ersatzschaltbild Asynchronmotor und Kabel

Asynchronmotoren rotatorisch

Folgende Parameter müssen in den Inbetriebnahmeassistenten des STARTER eingegeben werden:

Tabelle 3- 16 Motordaten Typenschild

Parameter	Beschreibung	Bemerkung
p0304	Motor-Bemessungsspannung	Sollte dieser Wert nicht bekannt sein, kann auch eine "0" eingegeben werden. Mit diesem Wert kann die Ständerstreuinduktivität (p0356, p0357) genauer berechnet werden.
p0305	Motor-Bemessungsstrom	-
p0307	Motor-Bemessungsleistung	-
p0308	Motor-Bemessungsleistungsfaktor	-
p0310	Motor-Bemessungsfrequenz	-
p0311	Motor-Bemessungs-Drehzahl	-
p0335	Motorkühlart	-

Folgende Parameter können optional eingegeben werden:

Tabelle 3- 17 Optionale Motordaten

Parameter	Beschreibung	Bemerkung
p0320	Motor-Bemessungsmagnetisierungsstrom/-kurzschlussstrom	-
p0322	Motor-Maximaldrehzahl	-
p0341	Motor-Trägheitsmoment	-
p0342	Trägheitsmoment Verhältnis Gesamt zu Motor	-
p0344	Motor-Masse (für thermisches Motormodell)	-
p0352	Leitungswiderstand (Anteil vom Ständerwiderstand)	- Insbesondere bei der Vektorregelung ohne Geber (SLVC) hat dieser Parameter signifikanten Einfluss auf die Qualität der Regelung bei kleinen Drehzahlen - Dieser Parameter ist für die korrekte Funktion der Betriebsart Fangen notwendig.
p0353	Motor-Vorschaltinduktivität	-

Tabelle 3- 18 Motordaten Ersatzschaltbild

Parameter	Beschreibung	Bemerkung
p0350	Motor-Ständerwiderstand kalt	-
p0354	Motor-Läuferwiderstand kalt	-
p0356	Motor-Ständerstreuinduktivität	-
p0358	Motor-Läuferstreuinduktivität	-
p0360	Motor-Hauptinduktivität	-

Merkmale

- Feldschwächung bis ca. 1,2 * Nenndrehzahl (abhängig von Anschlussspannung des Umrichters und Motordaten, siehe auch Randbedingungen).
- Fangen
- Vektor Drehzahl- und Drehmomentregelung
- Vektor U/f-Steuerung
- Motordatenidentifikation
- Drehzahlregler-Optimierung (drehende Messung)
- Thermischer Schutz über Temperaturfühler (PTC/KTY/PT1000)

- Es werden alle Geber unterstützt, die an einem SMC10, SMC20 oder SMC30 angeschlossen werden können.
- Betrieb mit und ohne Geber möglich.

Das maximale Drehmoment in Abhängigkeit von Klemmenspannung und Lastspiel kann den Motordatenblättern/Projektierungsanleitungen entnommen werden.

Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme von Asynchronmotoren wird eine Motoridentifizierung und eine Drehende Messung empfohlen. Nehmen Sie dafür folgende Einstellung vor:

1. Konfigurieren Sie $p1900 = 1$.

Bei Asynchronmotoren wird automatisch die Motordatenidentifizierung ($p1910 = 1$) und die Drehende Messung ($p1960$) aktiviert.

- ODER -

2. Aktivieren Sie beide Funktionen einzeln:

- Konfigurieren Sie die Stillstandsmessung: $p1910 = 1$.
- Konfigurieren Sie die Drehende Messung $p1960 = 0,1,2$ (abhängig von $p1300$).

Die optionalen Motordaten können, wenn sie bekannt sind, eingegeben werden. Ansonsten werden sie anhand der Typenschilddaten geschätzt bzw. durch die Motordatenidentifikation oder Drehzahlregleroptimierung ermittelt.

3.16 Inbetriebnahme von Synchronreluktanzmotoren

Im Gegensatz zu Asynchronmotoren können Synchronreluktanzmotoren nicht durch Eingabe von Typenschilddaten an einem beliebigen Antrieb betrieben werden. Bei Synchronreluktanzmotoren müssen die charakteristischen Sättigungseigenschaften bekannt und im Antrieb hinterlegt sein. SIEMENS-Reluktanzmotoren der Reihe 1FP1 können in Vektorregelung mit und ohne Geber betrieben werden.

Reluktanzmotor als Standardmotor konfigurieren

Sie müssen die Antriebe einzeln konfigurieren.

1. Doppelklicken Sie im Projektnavigator nacheinander auf "Antriebe" > "Antriebsname" > "Konfiguration" > "DDS Konfigurieren".
2. Wählen Sie den zur Inbetriebnahme vorgesehenen Standardmotor aus der Liste aus.
Die zugehörigen Motordaten sind hinterlegt und müssen nicht manuell eingegeben werden.
3. Wählen Sie als Standardmotor einen "[600] 1FP1 Standard-Systemreluktanzmotor" aus der Auswahl "Motortyp" aus.

Inbetriebnahme-Ablauf

1. Für die Inbetriebnahme von Synchronreluktanzmotoren ist eine Motoridentifizierung voreingestellt. Beim ersten Einschalten nach der Inbetriebnahme wird deshalb automatisch eine Stillstandsmessung (p1900) durchgeführt. Dabei werden die Nichtlinearitäten des Umrichters und der Statorwiderstand der Maschine gemessen.
2. Verfügt der Antrieb über einen Geber, so wird beim 2. Einschalten die automatische Geberjustage durchgeführt und dabei der Kommutierungswinkeloffset (p0431) bestimmt. Folgende Geber werden unterstützt:

Inkrementalgeber	• HTL/TTL mit Nullmarke • sin/cos mit Nullmarke und/oder CD-Spur
Absolutgeber	• EnDat

3. Darüber hinaus wird zur Optimierung der Einstellung des Drehzahlkreises eine Drehende Messung empfohlen.
Konfigurieren Sie die Drehende Messung p1960 = 0,1,2 (abhängig von p1300).

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0300[0...n] Motortyp Auswahl
- p0301[0...n] Motorcodenummer Auswahl
- p0325[0...n] Motor-Pollageidentifikation Strom 1. Phase
- p0329[0...n] Motor-Pollageidentifikation Strom
- p0431[0...n] Kommutierungswinkeloffset
- p1900 Motordatenidentifikation und Drehende Messung
- p1910 Motordatenidentifikation Auswahl
- p1960 Drehende Messung Auswahl

3.17 Inbetriebnahme von permanenterregten Synchronmotoren

Hinweis

Die Inbetriebnahme von permanenterregten Synchronmotoren erfolgt in Vektorregelung.

Ersatzschaltbild Synchronmotor und Kabel

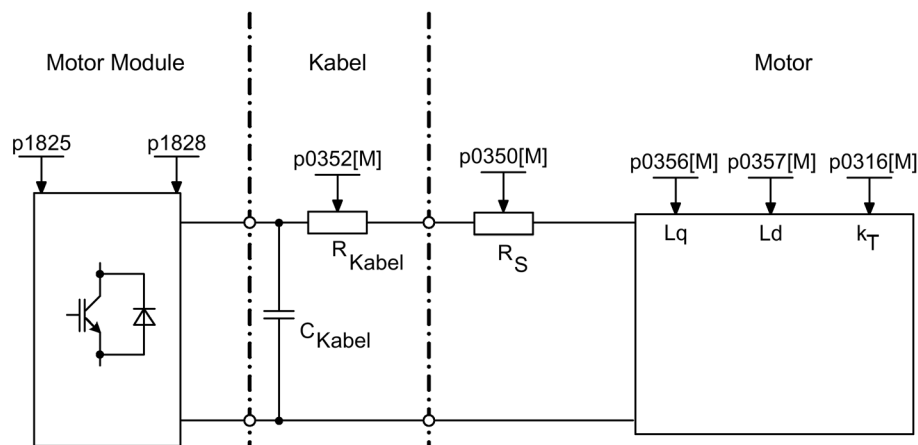


Bild 3-69 Ersatzschaltbild Synchronmotor und Kabel

Permanenterregte Synchronmotoren rotatorisch

Es werden permanenterregte Synchronmotoren mit oder ohne Geber unterstützt.

Es werden folgende Gebertypen unterstützt:

- Geber mit Lageabsolutinformation (z. B. ohne CD-Spur oder Referenzsignal)
- Geber ohne Lageabsolutinformation

Bei Betrieb ohne Gebern oder mit Gebern ohne Lageabsolutinformation muss eine Pollageidentifikation durchgeführt werden (weitere Informationen siehe Kapitel "Pollageidentifikation (Seite 247)").

Typische Anwendungen sind etwa Direktantriebe mit Torquemotoren. Torquemotoren zeichnen sich durch hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen aus. Durch diese Antriebe können in entsprechenden Anwendungen Getriebe und damit verschleißbehaftete mechanische Teile eingespart werden.

Der Temperaturschutz kann über einen Temperaturfühler (KTY/PT1000/PTC) realisiert werden. Um eine hohe Drehmomentgenauigkeit zu erreichen, wird der Einsatz eines KTY- oder eines PT1000-Temperaturfühlers empfohlen.

Tabelle 3- 19 Motordaten

Parameter	Beschreibung	Bemerkung
p0304	Motor-Bemessungsspannung	Sollte dieser Wert nicht bekannt sein, kann auch eine "0" eingegeben werden. Mit diesem Wert kann die Ständerstreuinduktivität (p0356, p0357) genauer berechnet werden.
p0305	Motor-Bemessungsstrom	-
p0307	Motor-Bemessungsleistung	-
p0310	Motor-Bemessungsfrequenz	-
p0311	Motor-Bemessungsdrehzahl	-

Fehlt die Angabe der Drehmomentkonstante k_T auf dem Typenschild oder im Datenblatt, so kann man sie aus den Nenndaten des Motors (Index n) oder aus dem Stillstandsstrom I_o und Stillstandmoment M_o wie folgt berechnen:

$$k_T = \frac{M_N}{I_N} = \frac{P_N}{2\pi \cdot \frac{\min}{60} n_N \cdot I_N} \quad \text{oder} \quad k_T = \frac{M_o}{I_o}$$

Tabelle 3- 20 Optionale Daten

Parameter	Beschreibung	Bemerkung
p0314	Motor-Polpaarzahl	-
p0316	Motor-Drehmomentkonstante	-
p0320	Motor-Bemessungsmagnetisierungsstrom/-kurzschlussstrom	Wird für die Feldschwächkennlinie verwendet
p0322	Motor-Maximaldrehzahl	Mechanische Maximaldrehzahl
p0323	Motor-Maximalstrom	Schutz gegen Entmagnetisierung
p0325	Motor-Pollageinformation	-
p0327	Motor-Lastwinkel optimal	-
p0328	PE-Spindel Reluktanzmomentkonstante	-
p0329	Motor-Pollageidentifikation Strom	-
p0341	Motor-Trägheitsmoment	für Drehzahlregler-Vorsteuerung
p0342	Trägheitsmoment Verhältnis Gesamt zu Motor	-

Tabelle 3- 21 Motordaten Ersatzschaltbild

Parameter	Beschreibung	Bemerkung
p0350	Motor-Ständerwiderstand kalt	-
p0356	Motor-Ständerstreuinduktivität	-
p0357	Motor-Ständerinduktivität d-Achse	-

Merkmale

- Feldschwächung bis ca. 1,2 * Nenndrehzahl (abhängig von Anschlussspannung des Umrichters und Motordaten, siehe auch Randbedingungen)
- Fangen (bei geberlosem Betrieb nur mit zusätzlichem VSM möglich)
- Vektor Drehzahl- und Drehmomentregelung
- Vektor U/f-Steuerung für Diagnosezwecke
- Motordatenidentifikation
- Automatische Drehgeberjustage (Abgleich der Nulllage des Gebers)
- Drehzahlregler-Optimierung (drehende Messung)
- Thermischer Schutz über Temperaturfühler (PTC/KTY/PT1000)
- Es werden alle Geber unterstützt, die an einem SMC10, SMC20 oder SMC30 angeschlossen werden können.
- Betrieb mit und ohne Geber möglich

Randbedingungen

- Maximale Drehzahl bzw. maximales Drehmoment sind abhängig von der verfügbaren Umrichter Ausgangsspannung und der Gegenspannung des Motors (Berechnungsvorschriften: EMK darf U_{Nenn} Umrichter nicht überschreiten)
- Berechnung der Maximaldrehzahl:

$$n_{max} = n_N \cdot \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{V_{DC,lim} \cdot I_N}{P_N}}$$

oder

$$n_{max} = \frac{60s}{min} \cdot \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{V_{DC,lim}}{2\pi \cdot k_T}}$$

$V_{DC,lim}$:

690 V-Geräte: 1220 V
500 V-Geräte: 1022 V
400 V-Geräte: 820 V

Bild 3-70 Formel Vektor Maximaldrehzahl

Berechnung von k_T siehe Abschnitt Inbetriebnahme

ACHTUNG

Sachschaden durch Überspannung im Zwischenkreis

Synchronmotoren können im Feldschwächbereich bei Impulssperre des Umrichters (Fehlerfall oder AUS2) hohe Klemmenspannungen erzeugen, die zu Überspannung im Zwischenkreis und damit zur Beschädigung des Antriebs führen können.

- Begrenzen Sie die Maximaldrehzahl p1082 (nur bei p0643 = 0).
- Sorgen Sie dafür dass anlagenseitig ein ausreichend dimensionierter und geeigneter Überspannungsschutz vorhanden ist.

ACHTUNG

Sachschaden durch fehlerhafte Parametrierung des Umrichters mit VPM-Module

Bei der Aktivierung eines Voltage Protection Module (VPM) (p0643 = 1) kann es im Fehlerfall zur Beschädigung des Antriebs kommen, falls kein VPM-Modul angeschlossen ist.

- Stellen Sie sicher, dass bei einem aktivierten VPM-Modul immer auch ein VPM-Modul angeschlossen ist.
- Verwenden Sie das VPM nur in Verbindung mit der Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (p9601, p9801).

- Das maximale Drehmoment in Abhängigkeit von Klemmenspannung und Lastspiel kann den Motordatenblättern/Projektierungsanleitungen entnommen werden.

Inbetriebnahme



WARNUNG

Unerwartete Bewegung des Motors bei Motordatenidentifikation

Die Motordatenidentifikation verursacht Bewegungen des Antriebs, die zu Tod, schwerer Verletzung oder Sachschäden führen können.

- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten und sich die Mechanik frei bewegen kann.
- Beherrschen Sie mögliche Fehlfunktionen durch geeignete Maßnahmen (z. B. NOTHALT oder NOT-AUS).

Für die Inbetriebnahme von permanenterregten Synchronmotoren wird eine Motoridentifizierung, eine Drehende Messung und eine Geberjustage empfohlen. Nehmen Sie dafür folgende Einstellung vor:

1. Konfigurieren Sie p1900 = 1.

Bei permanenterregten Synchronmotoren wird automatisch die Motordatenidentifizierung (p1910 = 1), die drehende Messung (p1960) und die Geberjustage (p1990 = 1) aktiviert.

- ODER -

2. Aktivieren Sie die Funktionen einzeln:

- Konfigurieren Sie die Stillstandsmessung: p1910 = 1.
- Konfigurieren Sie die Drehende Messung: p1960 = 0,1,2 (abhängig von p1300).
- Starten Sie die Geberjustage: p1990 = 1.

Hinweis

Bei der Erstinbetriebnahme und bei einem Gebertausch muss immer eine Geberjustage (p1990) durchgeführt werden.

Die optionalen Motordaten können, wenn sie bekannt sind, eingegeben werden. Ansonsten werden sie anhand der Typenschilddaten geschätzt bzw. durch die Motordatenidentifikation oder Drehzahlregleroptimierung ermittelt.

3.17.1 Geberjustage im Betrieb

Diese Funktion ist ausschließlich für permanenterregte Synchronmotoren in der Betriebsart "Vektorregelung" nutzbar. Mit dieser Funktion können Sie ausgetauschte Geber während des Betriebs neu justieren. Die Geber sind innerhalb eines Motorverbunds justierbar. Die Justage ist auch mit gekuppelter Lastmaschine möglich.

Justage eines neuen Gebers

1. Nach dem Anbau des Geber setzen Sie zur Anwahl einer neuen Justierung $p1990 = 3$.
 - Nach dem nächsten Einschalten wird automatisch die Geberjustierung angewählt.
2. Nehmen Sie die Pulsfreigabe vor.
 - Die Pollageidentifikation bestimmt den Offset.
 - Ist die Nullmarken-Position des Gebers unbekannt, werden Sie aufgefordert, einen Sollwert zum Anfahren des Antriebs festzulegen.
3. Legen Sie in diesem Fall einen Sollwert fest.
 - Der Antrieb fährt anschließend mit dem vorgegebenen Sollwert an.
 - Die Nullmarken-Position des Gebers wird ermittelt.
 - Die Impulssperre wird gesetzt.
 - Der Kommutierungswinkeloffset wird aus Offset und Lage der Nullmarke ermittelt.
 - Der Kommutierungswinkeloffset wird automatisch in den Parameter $p0431$ geschrieben.
 - Nach Ende der Justage wird automatisch $p1990 = 0$ gesetzt und das Ergebnis wird im RAM gespeichert.

Das Gebermodul prüft dabei die Konsistenz von Geberstrichzahl und Nullmarke. Mit diesem Verfahren erreichen Sie eine Genauigkeit von ca. $\pm 15^\circ$ elektrisch. Zum Anfahren mit maximal 95 % Nennmoment reicht diese Genauigkeit aus. Für höhere Anfahrmomente ist ein Feinabgleich notwendig.

Wenn nach 2 Motorumdrehungen keine Nullmarke erkannt wurde, schaltet der Antrieb mit der Störung F07970 ab.

Feinabgleich

1. Den Feinabgleich starten Sie bei drehendem Motor mit $p1905 = 90$.

Die Messung dauert ca. 1 Minute. Über die Warnung A07976 werden die aktuellen Schritte des Geberfeinabgleichs angezeigt. Bei der Messung wird die Differenz des Gebers zum EMK-Modell ermittelt. Der Feinabgleich kann auch im Leerlauf erfolgen.

Hinweis

Mindestmotordrehzahl einhalten

Während der drehenden Messung muss die Motordrehzahl 40 % der Bemessungsdrehzahl überschreiten. Dabei muss das Drehmoment unterhalb des halben Nenndrehmoments bleiben.

Nach dem Ende der Messung wird automatisch die Parametereinstellung $p1905 = 0$ vorgenommen und damit der Feinabgleich beendet. Eine weitere Warnung teilt Ihnen mit, dass bei der nächsten Impulssperre das Ergebnis von $p0431$ ins RAM geschrieben wird.

2. Führen Sie nach der Justage ein "RAM nach ROM" aus, um die neuen Werte zu sichern.

Das Justageergebnis ist auch gültig, wenn der Motor beim Anfahren der Anlage durch eine Materialkopplung von anderen Motoren der Motorgruppe mitgezogen wird. Die Control Unit erkennt durch die korrekte Auswertung des Gebers die Pollage und Drehzahl des Motors.

Hinweis

Permanent erregte Synchronmotoren Typ 1FW4

Der Motortyp "1FW4" ist für den Betrieb mit dieser Funktion optimiert. Während der Inbetriebnahme mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER werden alle erforderlichen Daten automatisch an die Control Unit übermittelt.

3.17.2 Automatische Geberjustage

Die polradorientierte Regelung der Synchronmaschine benötigt die Information des Polradlagewinkels. Die automatische Geberjustage muss in folgenden Fällen eingesetzt werden:

- die Polradlagegeber sind nicht mechanisch justiert
- nach einem Motorgebertausch

Die automatische Geberjustage ist nur bei Gebern mit Absolutlageinformation und/oder Nullmarke sinnvoll. Folgende Gebertypen werden unterstützt:

- Sin/Cos-Geber mit A/B-, R-Spur sowie mit A/B-, C/D-, R-Spur
- Resolver
- Absolutwertgeber (z. B. EnDat, DRIVE-CLiQ-Geber, SSI)
- Inkrementalgeber mit Nullmarke

Geberjustage über Nullmarke

Falls ein Inkrementalgeber mit Nullmarke eingesetzt wird, kann nach Überfahren der Nullmarke die Position der Nullmarke abgeglichen werden. Die Aktivierung der Kommutierung mit Nullmarke erfolgt mit p0404.15.

Inbetriebnahme des Gebers

Die automatische Geberjustage wird mit p1990 = 1 aktiviert. Bei der nächsten Impulsfreigabe wird die Messung durchgeführt und die ermittelte Winkeldifferenz (p1984) in p0431 eingetragen. Bei p1990 = 2 wird die ermittelte Winkeldifferenz (p1984) nicht in p0431 eingetragen und hat keine Auswirkung auf die Motorregelung. Mit dieser Funktion kann die in p0431 eingetragene Winkeldifferenz überprüft werden. Bei sehr großen Trägheiten kann mit p1999 die Durchlaufzeit höher skaliert werden.

WARNUNG

Unerwartete Bewegung des Motors während der Messung

Durch die Messung kann eine Verdrehung bzw. Bewegung des Motors ausgelöst werden. Dadurch kann es zu Tod oder schwerer Körperverletzung kommen.

- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Arbeitsbereich des Motors aufhalten.

3.17.3 Pollageidentifikation

Die Pollageidentifikation dient zur Ermittlung der Rotorlage beim Anfahren. Diese wird benötigt, wenn keine Pollageinformation vorliegt. Bei Einsatz von z. B. Inkrementalgebern oder geberlosem Betrieb wird die Pollageidentifikation automatisch gestartet. Die Pollageidentifikation kann bei Betrieb mit Geber über p1982 = 1" oder bei Betrieb ohne Geber über p1780.6 = 1 gestartet werden.

Die Pollageidentifikation sollte, wenn möglich, im ungekuppelten Zustand erfolgen. Sofern keine großen Trägheitsmomente und nur vernachlässigbare Reibung im Spiel ist, kann die Identifikation auch im gekuppelten Zustand erfolgen.

Bei vernachlässigbarer Reibung und hohem Trägheitsmoment kann durch Erhöhung von p1999 eine Anpassung der Dynamik für den Drehgeberabgleich an das Trägheitsmoment erfolgen.

Bei großem Reibmoment oder aktiver Last ist ein Abgleich nur im ungekuppelten Zustand möglich.

Verfahren

Es können 4 Verfahren der Pollageidentifikation ausgewählt werden:

- p1980 = 1, Spannungspulsung 1. Harmonische

Dieses Verfahren funktioniert bei magnetisch isotropen Motoren, sofern eine hinreichende Eisensättigung erzielt werden kann.

- p1980 = 4, Spannungspulsung 2-stufig

Dieses Verfahren funktioniert mit magnetisch anisotropen Motoren. Der Motor muss sich während der Messung im Stillstand befinden. Die Messung wird bei der nächsten Impulsfreigabe durchgeführt.

Hinweis

Durch diese Identifikationsart kann der Motor laute Geräusche erzeugen.

- p1980 = 6, Spannungspulsung 2-stufig invers

- p1980 = 10, Gleichstromeinprägung

Dieses Verfahren funktioniert mit allen Motoren, nimmt jedoch mehr Zeit in Anspruch, als die Messung über p1980 = 4. Der Motor muss sich während der Messung drehen können. Die Messung wird bei der nächsten Impulsfreigabe durchgeführt. Bei sehr großen Trägheiten kann mit p1999 die Durchlaufzeit höher skaliert werden.

WARNUNG
Unerwartete Bewegung des Motors während der Messung
Durch die Messung kann eine Verdrehung bzw. Bewegung des Motors ausgelöst werden. Dadurch kann es zu Tod oder schwerer Körperverschletzung kommen.
• Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Arbeitsbereich des Motors aufhalten.

3.17.4 Übersicht wichtiger Parameter

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p0300[0...n] Motortyp Auswahl
 - p0301[0...n] Motorcodenummer Auswahl
 - p0304[0...n] Motor-Bemessungsspannung
 - p0305[0...n] Motor-Bemessungsstrom
 - p0307[0...n] Motor-Bemessungsleistung
 - p0311[0...n] Motor-Bemessungsdrehzahl
 - p0312[0...n] Motor-Bemessungsdrehmoment
 - p0314[0...n] Motor-Polpaarzahl
 - p0322[0...n] Motor-Maximaldrehzahl
 - p0323[0...n] Motor-Maximalstrom
 - p0324[0...n] Wicklungs-Maximaldrehzahl
 - p0431[0...n] Kommutierungswinkeloffset
 - p1905 Parameter Tuning Auswahl
 - p1990 Geberjustage Kommutierungswinkeloffset ermitteln
- Pollageidentifikation**
- p0325[0..n] Motor-Pollageidentifikation Strom 1. Phase
 - p0329[0..n] Motor-Pollageidentifikation Strom
 - p1780[0..n].6 Motormodell Adaptionen Konfiguration;
Anwahl Pollageidentifikation PMSM geberlos
 - p1980[0..n] PolID Verfahren
 - p1982[0..n] PolID Anwahl
 - r1984 PolID Winkeldifferenz
 - r1985 PolID Sättigungskurve
 - r1987 PolID Triggerkurve
 - p1999[0..n] Kommutierungswinkeloffset-Abgleich und PolID Skalierung
- Automatische Geberjustage**
- p0404[0..n].15 Geberkonfiguration wirksam;
Kommutierung mit Nullmarke (nicht ASM)
 - p0431[0...n] Kommutierungswinkeloffset
 - p1990 Geberjustage Kommutierungswinkeloffset ermitteln
 - p1999[0...n] Kommutierungswinkeloffset-Abgleich und PolID Skalierung

3.18 Inbetriebnahme von fremderregten Synchronmotoren

Hinweis

Fremderregter Synchronmotor

Wenn Sie einen fremderregten Synchronmotor in Betrieb nehmen wollen, konsultieren Sie die Fachberatung von Siemens.

3.19 Inbetriebnahme von Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6

3.19.1 Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme von Einbau-Torquemotoren

WARNUNG

Unerwartete Bewegungen des Motors

Bei unvorhergesehenen Bewegungen des Motors besteht die Gefahr von Tod, schwerer Körperverschüttung und/oder Sachschaden.

- Hantieren Sie nicht bei eingeschalteter Maschine im Drehbereich.
- Halten Sie Personen aus den Dreh- und Quetschbereichen fern.
- Stellen Sie den freien Achsverfahrweg sicher.
- Halten Sie die Anleitung zur Kommutierung ein.
- Begrenzen Sie die Motorströme.
- Setzen Sie die Drehzahlbegrenzung auf kleine Werte.
- Überwachen Sie die Endlagen des Motors.

WARNUNG

Verbrennung an heißen Oberflächen

Ein Berühren der Oberflächen des Motors kann zu schwerer Verletzung führen.

- Berühren Sie nicht den Motor bei bzw. unmittelbar nach Betrieb.
- Bringen Sie in unmittelbarer Gefahrennähe das Piktogramm "Warnung vor heißer Oberfläche" (DW-026) gut sichtbar an.

WARNUNG

Elektrischer Schlag durch induzierte Spannung

Jede Bewegung des Läufers gegenüber dem Ständer und umgekehrt führt zu einer induzierten Spannung. Wenn Sie die Leitungsanschlüsse berühren, können Sie einen elektrischen Schlag erleiden, was zu Tod oder schweren Verletzungen führen kann.

- Sichern Sie den Läufer gegen Bewegung, bevor Sie die Leitungsanschlüsse berühren.
- Schließen Sie die Leitungsanschlüsse des Motors korrekt an oder isolieren Sie diese ordnungsgemäß.

3.19.2 Checklisten zur Inbetriebnahme

Checklisten zur Inbetriebnahme von Einbau-Torquemotoren 1FW6

Bitte machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut und beachten Sie die nachfolgenden Checklisten, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Tabelle 3- 22 Checkliste (1) - Allgemeine Kontrollen

Kontrolle	OK
Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, korrekt dimensioniert, ordnungsgemäß aufgebaut und angeschlossen?	
Stehen die Herstellerdokumentationen für die Systemkomponenten (z. B. Antriebssystem, Geber, Kühlsystem, Bremse) und das Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6" zur Verfügung?	
Stehen außer dem vorliegenden Inbetriebnahmenhandbuch die folgenden aktuellen SINAMICS-Dokumentationen zur Verfügung? - SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen - SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch	
Wurde das Kapitel "Checklisten zur Inbetriebnahme von SINAMICS S" beachtet?	
Ist der in Betrieb zu nehmende Motortyp bekannt? (z. B. 1FW6 ____ - ____ - ____)	
Sind mindestens folgende Daten für den Motor bekannt, falls es sich um einen "Fremdmotor" handelt? (Als "Fremdmotor" gilt jeder Motor, der nicht standardmäßig in der Siemens-Inbetriebnahme-Software hinterlegt ist.) - Motor-Bemessungsstrom - Motor-Bemessungsdrehzahl - Motor-Polpaarzahl - Motor-Drehmomentkonstante - Motor-Maximaldrehzahl - Motor-Maximalstrom - Motor-Grenzstrom - Motor-Trägheitsmoment - Motor-Ständerwiderstand kalt - Motor-Ständerstreuinduktivität	
Sind die Umgebungsbedingungen gemäß Betriebsanleitung "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6" im zulässigen Bereich?	
Ist sichergestellt, dass die maximal zulässige Temperatur der Läufer in Höhe von 120 °C nicht überschritten wird?	
Ist sichergestellt, dass Sie mindestens zu zweit arbeiten?	

3.19 Inbetriebnahme von Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6

Tabelle 3- 23 Checkliste (2) - Kontrollen zur Mechanik

Kontrolle	OK
Ist der Motor ordnungsgemäß nach Motorenherstellernangaben fertig montiert und einschaltbereit?	
Wurden die Transportsicherungen gemäß Montagekapitel des Projektierungshandbuchs "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6" entfernt?	
Ist die Achse über den ganzen Drehbereich freigängig?	
Sind alle Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen?	
Entspricht die Zentrierung von Ständer- und Läufer den Angaben des Motorenherstellers?	
Falls es eine Motorhaltebremse gibt, ist diese funktionsfähig?	
Ist der Geber korrekt angebaut und nach Herstellerangaben justiert?	
Wichtige Informationen zum Geber finden Sie auch im Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6".	
Ist ein für flüssigkeitsgekühlte Motoren benötigtes Kühlsystem nach Herstellerangaben angeschlossen und funktionsfähig?	
Erfüllt das Kühlmedium die Anforderungen gemäß Kapitel "Kühlmedien" im Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6"?	
Wurden die Kühlkreisläufe vor der Befüllung mit dem Kühlmedium gespült?	
Ist sichergestellt, dass der zulässige Druck im Kühlkreislauf nicht überschritten wird (siehe hierzu "Technische Merkmale" im Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6")?	
Sind bewegte Leitungen ordnungsgemäß in einer Schleppkette verlegt?	
Sind die Leistungsleitungen ordnungsgemäß mit den vorgeschriebenen Drehmomenten auf die Klemmen der Komponente aufgelegt?	
Ist eine Zugentlastung der Leitungen gewährleistet?	

Tabelle 3- 24 Checkliste (3) - Kontrollen zur Elektrik

Kontrolle	OK
Sind die Verdrahtungsarbeiten vollständig abgeschlossen?	
Ist der Schutzleiter korrekt angeschlossen?	
Ist die Erdung der Motoren direkt mit der Erdung der Leistungsmodule verbunden (kurzer Weg zur Vermeidung hoher Ableitströme)?	
Sind alle Stecker richtig gesteckt bzw. verschraubt?	
Sind die Motoren mit abgeschirmten Leistungsleitungen angeschlossen?	
Sind die Schirme der Leistungsleitungen möglichst nahe am Klemmkasten großflächig aufgelegt?	
Sind sämtliche Leitungsschirme großflächig mit den jeweiligen Gehäusen verbunden?	
Sind die Steuerleitungen entsprechend der gewünschten Schnittstellenkonfiguration angeschlossen und der Schirm aufgelegt?	
Sind die Leistungsleitungen des Motors korrekt an dem Leistungsmodul mit der Phasenfolge UVW (Rechtsdrehfeld) angeschlossen?	
Erfüllen die Temperaturüberwachungskreise die Vorgaben der sicheren elektrischen Trennung?	
Wichtige Informationen zu den Temperaturüberwachungskreisen Temp-S und Temp-F finden Sie im Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6".	
Haben Sie die Temperaturüberwachungskreise vor der Inbetriebsetzung und dem ersten Einschalten der Zwischenkreisspannung auf korrekte Abschaltung geprüft?	
Ist der Geber korrekt angeschlossen?	

Kontrolle	OK
Sind die Digital- und Analogsignale mit getrennten Leitungen verlegt?	
Ist der Abstand zwischen den Leistungs- und Signalleitungen beachtet worden?	
Ist sichergestellt, dass temperaturempfindliche Bauteile (elektrische Leitungen, elektronische Bauteile) nicht an heißen Oberflächen anliegen?	
Wurden die netz- und motorseitigen Leistungsleitungen entsprechend den Umgebungs- und Verle- gungsbedingungen dimensioniert und verlegt?	
Sind die maximal zulässigen Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Motor in Abhängigkeit der verwendeten Leitungen eingehalten?	

3.19.3 Allgemeine Hinweise zur Kommutierungseinstellung

Sie können folgende 2 Pollageidentifikationsverfahren bei allen Baugrößen der Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6 verwenden:

- das bewegungsbasierte Verfahren
- das sättigungsbasierte Verfahren (1. Harmonische)

Hinweis

Für eine präzise Kommutierung empfiehlt sich eine Feinsynchronisation

Verwenden Sie entweder ein Messsystem mit auswertbarer Nullmarke oder ein absolutes Messsystem.

Bewegungsbasiertes Verfahren

Dieses Verfahren kann auch zur Inbetriebnahme-Unterstützung bei der erstmaligen Ermittlung oder zur Überprüfung des Kommutierungs-Winkeloffsets in Verbindung mit einem absoluten Messsystem (z. B. RCN 85xx der Fa. Heidenhain) verwendet werden.

Das Verfahren kann bei vertikalen Achsen und bei horizontalen Achsen, deren Last im stromlosen Zustand nicht unkontrolliert nach unten drehen kann, angewandt werden. Hierbei müssen sich die Achsen im nicht gebremsten, frei beweglichen Zustand befinden. (Haftreibung < 10 % des Motor-Bemessungsmomentes).

Bei diesem Verfahren können im ungünstigsten Fall Läuferbewegungen im Bereich von ± 5 Grad auftreten.

WARNUNG

Unerwartet fallende Lasten bei hängenden oder geneigten Achsen

Bei hängenden oder geneigten Achsen kann während des bewegungsbasierten Verfahrens die Last nach unten fallen und Tod oder schwere Verletzungen verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
- Verwenden Sie für hängende Achsen das sättigungsbasierte Verfahren.

Sättigungs-basiertes Verfahren

Dieses Verfahren benötigt keine Läuferbewegung und kann somit auch bei Achsen im festgebremsten Zustand eingesetzt werden. Bei nicht geklemmten Achsen können jedoch Bewegungen auftreten. Von der Konstruktion abhängig, führt dieses Verfahren zu einem erhöhten Geräuschpegel beim Einschalten der Achse während der Identifikation.

3.19.4 Parametrierung eines Motors und Gebers

Motordaten für einen Standardmotor konfigurieren

Sie müssen die Antriebe einzeln konfigurieren.

1. Doppelklicken Sie im Projektnavigator nacheinander auf "Antriebe" > "Antriebsname" > "Konfiguration" > "DDS Konfigurieren".
2. Wählen Sie den zur Inbetriebnahme vorgesehenen Standardmotor aus der Liste aus.

Die zugehörigen Motordaten sind hinterlegt und müssen nicht manuell eingegeben werden.

Konfiguration - S120_CU320_2_DP - Motor

Antrieb: Torque_motor, DDS 0, MDS 0

Konfigurieren Sie den Motor:

Motor Name:

☐ Motor mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle
☐ Motor neu auslesen
☒ Standardmotor aus Liste auswählen
☐ Motordaten eingeben

Motortyp:

Auswahl Motor:

Bestell-Nr.	Bemessun...	Bemessun...	Bemessur
1FW6190-xxx20-8Fxx	110 U/min	2690 Nm	78 A
1FW6230-0xx05-1Jxx	69 U/min	841 Nm	16 A
1FW6230-0xx05-2Jxx	110 U/min	841 Nm	24 A
1FW6230-0xx07-1Jxx	45 U/min	1180 Nm	16 A
1FW6230-0xx07-2Jxx	73 U/min	1180 Nm	24 A
1FW6230-0xx10-2Jxx	46 U/min	1680 Nm	24 A
1FW6230-0xx10-5Gxx	130 U/min	1680 Nm	54 A
1FW6230-0xx15-4Cxx	43 U/min	2520 Nm	33 A
1FW6230-0xx15-5Gxx	80 U/min	2520 Nm	53 A
1FW6230-xxx05-5Gxx	290 U/min	841 Nm	53 A
1FW6230-xxx07-5Gxx	190 U/min	1180 Nm	53 A
1FW6230-xxx07-8Fxx	290 U/min	1180 Nm	74 A
1FW6230-xxx10-2Pxx	290 U/min	1680 Nm	100 A

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-71 Maske zur Konfiguration des Motors - Auswahl eines Standardmotors

Motordaten für einen Fremdmotor konfigurieren

1FW6-Einbau-Torquemotoren sind in der Liste nicht enthalten, wenn es sich um kundenspezifische Sondermotoren oder um Neuentwicklungen handelt.

1. Entnehmen Sie dafür die Motordaten dem beigefügten Motordatenblatt und nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

Konfiguration - S120_CU320_2_DP - Motor

Antrieb: SERVO_03, DDS 0, MDS 0

Konfigurieren Sie den Motor:

Motor Name:

☐ Motor mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle
☐ Motor neu auslesen

☐ Standardmotor aus Liste auswählen

☒ Motordaten eingeben

Motortyp:



< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-72 Maske zur Konfiguration des Motors – Einstellung für einen Fremdmotor

2. Geben Sie für einen rotatorischen permanentenregten Synchronmotor folgende Daten ein:

Konfiguration - S120_CU320_2_DP - Motordaten

Antrieb: Torque_motor, DDS 0, MDS 0

☒ Regelungsstruktur
☒ Leistungsteil
☒ Motor
☒ **Motordaten**
☒ Motorhaltebremse
☐ Geber
☐ Antriebsfunktionen
☒ Prozessdatenaustausch
☐ Zusammenfassung

Motordaten, Synchronmotor (rotierend): Vorlage

☒ Dateneingabe nach Datenblatt
☐ Dateneingabe mit anschließender Motoridentifikation

Parameter	Parametertext	Wert	Einheit
p305[0]	Motor-Bemessungsstrom	53.00	Aeff
p311[0]	Motor-Bemessungsdrehzahl	80.0	1/min
p314[0]	Motor-Polpaarzahl	49	
p316[0]	Motor-Drehmomentkonstante	47.20	Nm/A
p322[0]	Motor-Maximaldrehzahl	440.0	1/min
p323[0]	Motor-Maximalstrom	100.00	Aeff
p338[0]	Motor-Grenzstrom	100.00	Aeff
p341[0]	Motor-Trägheitsmoment	1.730000	kgm²

Die Motordaten müssen vollständig eingegeben werden!

☒ Vorhandene optionale Daten verwenden oder ändern

Hinweis:
Eine Abwahl der optionalen bzw. der Ersatzschaltbilddaten setzt diese unwiderruflich zurück.

Bei Abwahl der Ersatzschaltbilddaten ist eine Motoridentifikation erforderlich. Bei Eingabe der Ersatzschaltbilddaten ist eine Motoridentifikation optional.

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-73 Beispiel für eingegebene Motordaten

Konfiguration - S120_CU320_2_DP - Motordaten Opt...

Antrieb: Torque_1FW6060_150, DDS 0, MDS 0

Motordaten, Synchronmotor (rotierend):

Parameter	Parametertext	Wert	Einheit
p307[0]	Motor-Bemessungsleistung	3.21	kW
p312[0]	Motor-Bemessungsdrehmoment	174.00	Nm
p317[0]	Motor-Spannungskonstante	1321.0	Veff
p318[0]	Motor-Stillstandsstrom	5.60	Aeff
p319[0]	Motor-Stillstandsdrehmoment	123.00	Nm
p320[0]	Motor-Bemessungsmagnetisierungsstrom	14.000	Aeff
p325[0]	Motor-Pollageidentifikation Strom 1. Phase	0.000	Aeff
p326[0]	Motor-Kippmomentkorrekturfaktor	35	%
p327[0]	Motor-Lastwinkel optimal	90.0	°
p328[0]	Motor-Reluktanzmomentkonstante	0.00	mH
p329[0]	Motor-Pollageidentifikation Strom	6.50	Aeff
p342[0]	Trägheitsmoment Verhältnis Gesamt zu Motor	1.000	
p348[0]	Einsatzdrehzahl Feldschwächung Vdc = E	330.0	1/min
p352[0]	Leitungswiderstand	0.00000	Ohm
p353[0]	Motor-Vorschaltinduktivität	0.000	mH
p391[0]	Stromregleradaption Einsatzpunkt KP	3.23	Aeff
p392[0]	Stromregleradaption Einsatzpunkt KP adapt	17.00	Aeff
p393[0]	Stromregleradaption P-Verstärkung Adapt	78.00	%

Die optionalen Motordaten müssen nicht vollständig eingegeben werden!

Hinweis: Nicht bekannte Daten sind auf ihren Defaultwert zu setzen!

Wollen Sie alle optionalen Daten zurücksetzen, so wählen Sie deren Eingabe auf der Seite der Motordaten ab.

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-74 Beispiel für eingegebene optionale Motordaten

Ersatzschaltbild-Daten eingeben

Konfiguration - S120_CU320_2_DP - Ersatzschaltbild...

Antrieb: Torque_motor, DDS 0, MDS 0

Darstellung Ersatzschaltbildaten: Einheitensystem Physikalisch

Motordaten, Synchronmotor (rotierend):

Parameter	Parametertext	Wert	Einheit
p350[0]	Motor-Ständerwiderstand kalt	0.69500	Ohm
p356[0]	Motor-Ständerstreuinduktivität	7.40000	mH

Die Ersatzschaltbildaten müssen vollständig eingegeben werden!

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-75 Beispiel für eingegebene Ersatzschaltbild-Daten

Reglerdaten berechnen

Nach Auswahl des Motors und Eingabe der Motordaten führen Sie eine vollständige Berechnung der Reglerdaten durch.

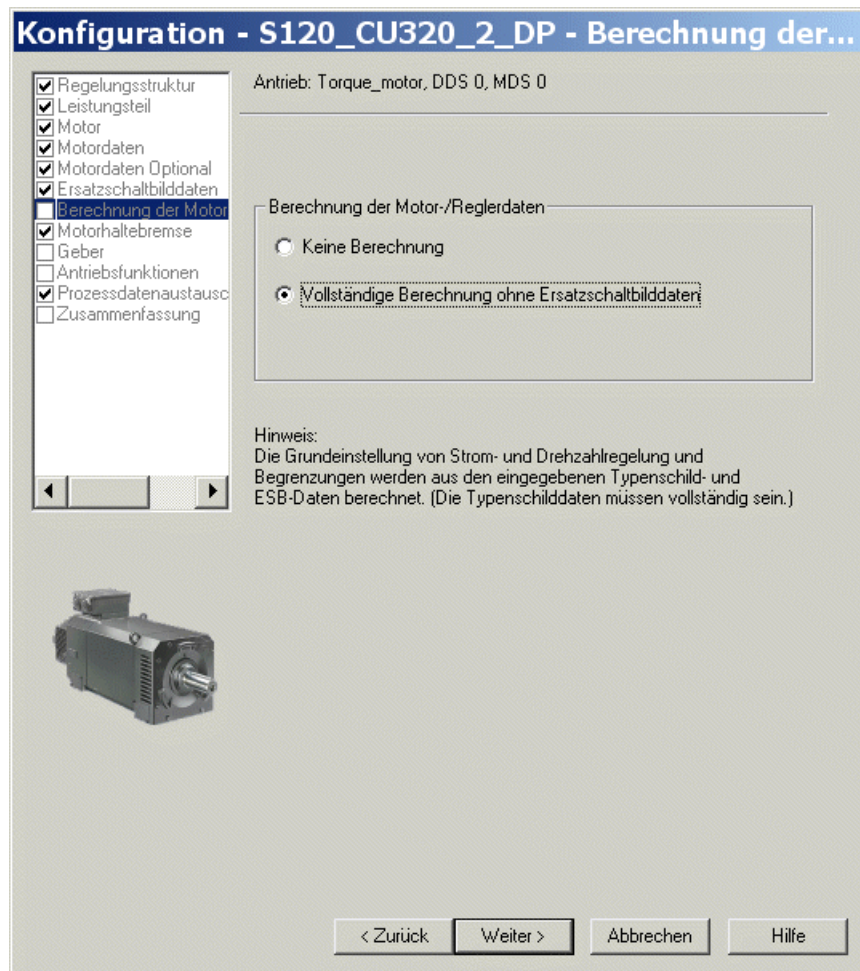


Bild 3-76 Maske zur Berechnung der Motor-/Reglerdaten

Motorhaltebremse konfigurieren

Wenn eine Motorhaltebremse vorhanden ist, konfigurieren Sie diese in dem nachfolgenden Fenster.

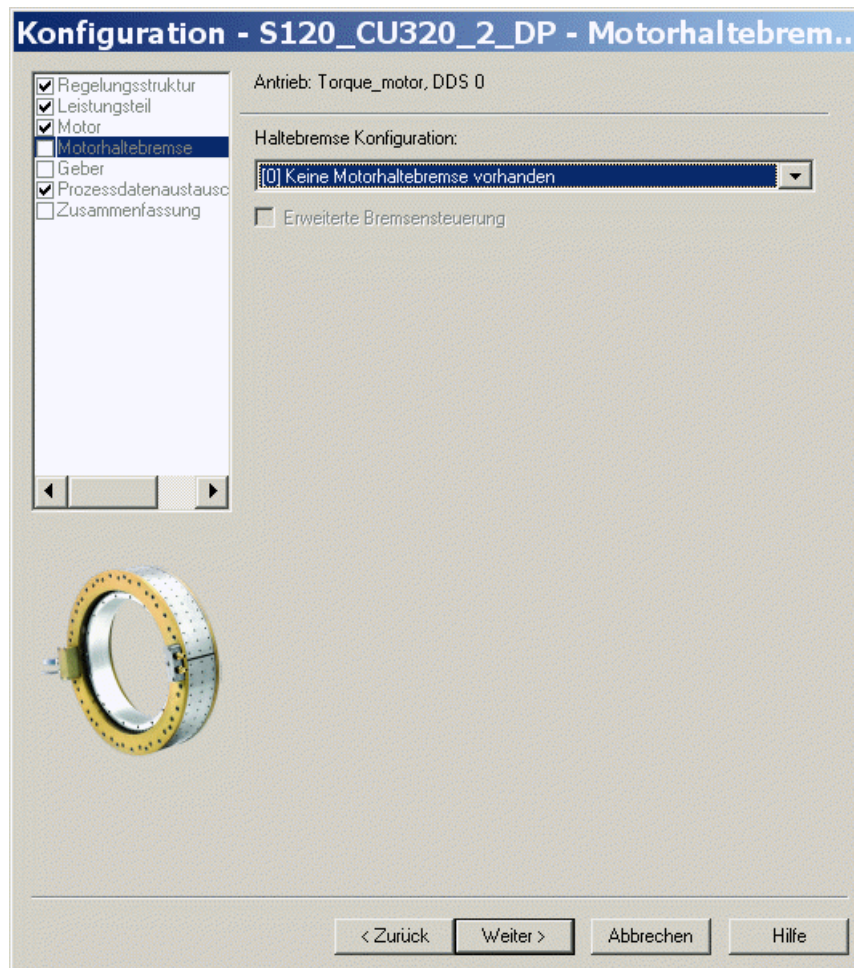


Bild 3-77 Maske zur Konfiguration einer Motorhaltebremse

Geberdaten konfigurieren

1. Beachten Sie die Datenangaben des Geberherstellers und das Kapitel "Auswahl und Konfiguration von Gebern (Seite 179)" in diesem Handbuch.
2. Konfigurieren Sie für den Torquemotor die Geberdaten über die Maske "Geberdaten". Klicken Sie hierzu im Dialog auf die Schaltfläche "Geberdaten".

Konfiguration - S120_CU320_2_DP - Geber

Antrieb: Torque_motor, DDS 0, MDS 0

Welche Geber möchten Sie verwenden?

☒ Geber 1 ☐ Geber 2 ☐ Geber 3

Geber 1

Geberauswertung: SM_x

Geber Name: Geber_1

☐ Geber mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle
☐ Geber neu auslesen

☐ Standardgeber aus Liste auswählen über Bestell-Nr.

☒ Daten eingeben Geberdaten

Gebertyp	Codenummer
Kein Geber	0
DRIVE-CLiQ-Geber AS20, Singleturn	202
DRIVE-CLiQ-Geber AM20, Multiturn 4096	204
DRIVE-CLiQ-Geber AS24, Singleturn	242
DRIVE-CLiQ-Geber AM24, Multiturn 4096	244
Resolver 1-Speed	1001
Resolver 2-Speed	1002
Resolver 3-Speed	1003
Resolver 4-Speed	1004

Details

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 3-78 Maske zur Geber-Konfiguration

Inkrementelles Messsystem

Beispiel für einen inkrementellen Sinus/Cosinus-Geber mit 18000 Strichzahl/Umdrehung mit einer Nullmarke pro Umdrehung:

Bild 3-79 Maske zur Eingabe der Geberdaten

Hinweis

Für Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6 mit inkrementellen Messsystemen ist eine Pollageidentifikation notwendig.

Dafür sind folgende Verfahren möglich:

- das bewegungsbasierte Verfahren
- das sättigungsbasierte Verfahren (1. Harmonische)

Die Feinsynchronisation wird in der Regel bei inkrementellen Messsystemen an der Nullmarke durchgeführt. Bei der Erstinbetriebnahme muss dafür der Kommutierungswinkeloffset (p0431) vorgelegt werden, siehe Kapitel "Kommutierungswinkeloffset ermitteln/Toleranz einhalten (Seite 274)".

Bei Fremdmotoren kann kein Pollageidentifikationsverfahren für die Bestimmung des Kommutierungswinkeloffsets vorgegeben werden.

Absolutes Messsystem

Der Geber wird durch die Control Unit erkannt, sofern es sich um einen DRIVE-CLiQ-Geber handelt. Für alle anderen Gebertypen müssen Sie SINAMICS Sensor Module entsprechend der Geberschnittstelle verwenden, um die Gebersignale an die Control Unit zu übertragen.

Hinweis

SINAMICS Sensor Module im Zusammenhang mit EnDat-Gebern der Firma Heidenhain

SMC20, SME25 und SME125: EnDat-Geber mit Inkrementalsignalen, Artikelbezeichnung EnDat02 oder EnDat01.

SMC40: EnDat-Geber mit EnDat-Protokoll 2.2 ohne Inkrementalsignale, Artikelbezeichnung Endat22.

Folgende Eingaben sind über die Konfigurationsmaske nach der Betätigung der Schaltfläche "Geberdaten" notwendig.

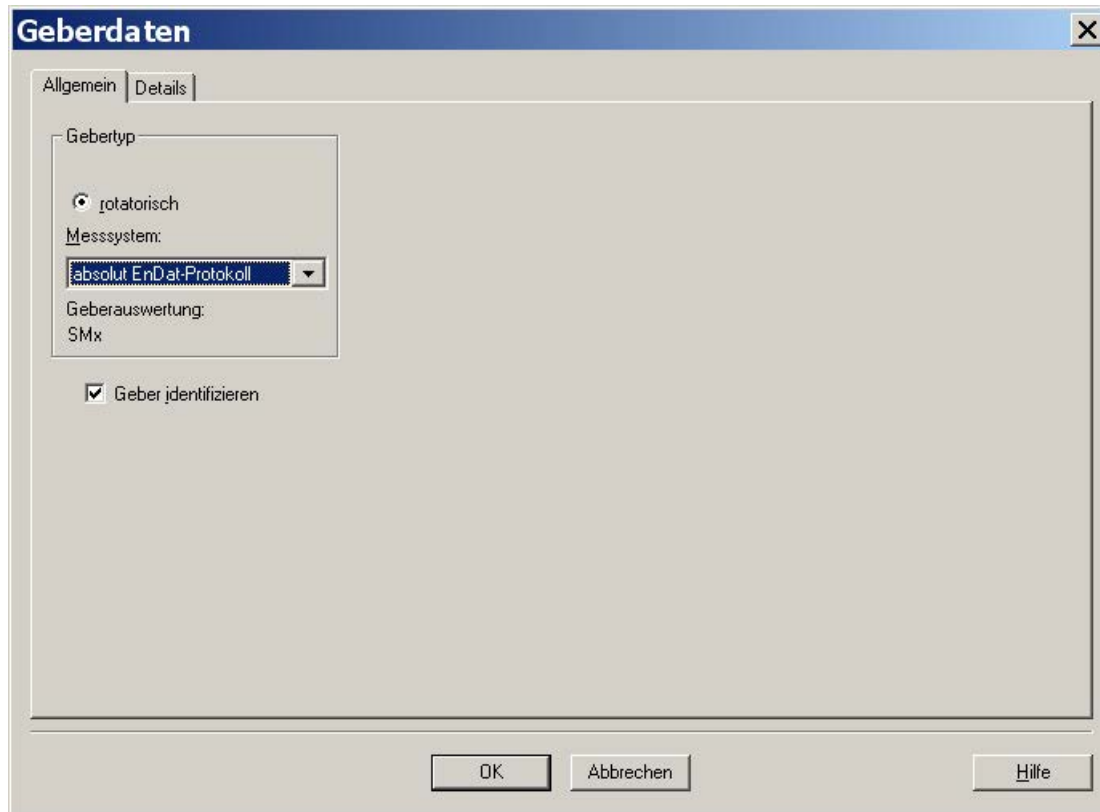


Bild 3-80 Maske zur Konfiguration eines Absolutwertgebers mit EnDat-Protokoll

Definition des Regelsinns

Wenn die positive Richtung des Antriebs (= Rechtsdrehfeld U, V, W) mit der positiven Zählrichtung des Messsystems übereinstimmt, dann stimmt der Regelsinn einer Achse.

Wenn die positive Richtung des Antriebs und die positive Zählrichtung des Messsystems nicht übereinstimmen, dann müssen Sie bei der Inbetriebnahme den Drehzahlwert über die Maske "Konfiguration Geber - Details" invertieren (p0410.0 bzw. p0410.1). Siehe hierzu Bild "Maske zur Eingabe weiterer Geberdaten (Seite 265)".

Weitere Geberdaten einstellen

1. Falls es erforderlich ist, invertieren Sie über "Geberdaten" und "Details" den Drehzahl- und Lageistwert.
Damit wird der Regelsinn angepasst.
2. Klicken Sie hierzu zunächst auf die Schaltfläche "Geberdaten" in der Maske zur Geber-Konfiguration.

Bild 3-81 Maske zur Eingabe weiterer Geberdaten

Antriebsrichtung ermitteln

Die Richtung des Antriebs ist dann positiv, wenn sich der Läufer bei der Betrachtung der A-Flanschseite im Uhrzeigersinn dreht.

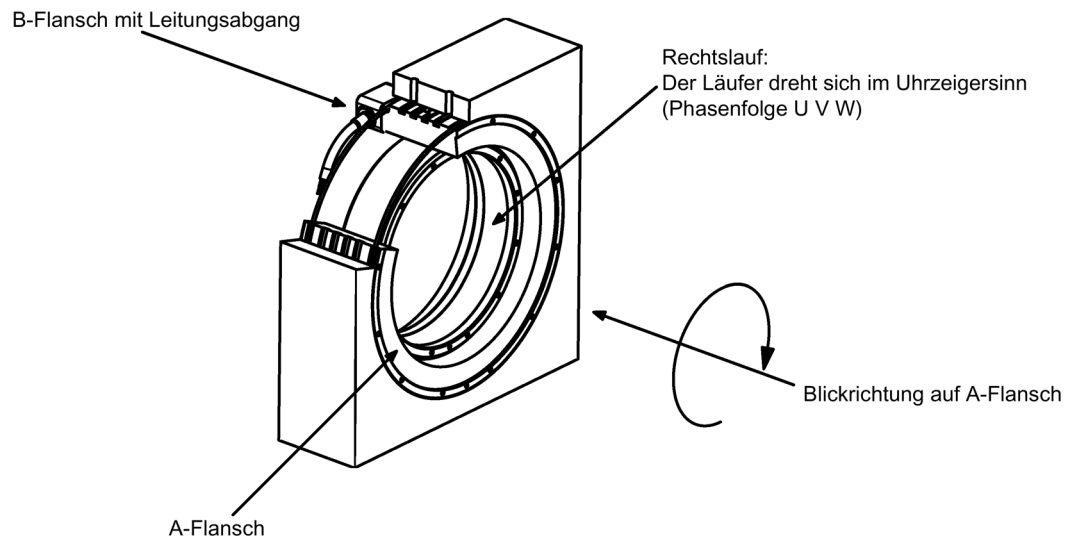


Bild 3-82 Bestimmung der positiven Richtung des Antriebs

Zählrichtung des Messsystems ermitteln

Die Zählrichtung hängt vom Messsystem und von der Einbaulage ab. Die Zählrichtung des Messsystems und die Drehrichtung des Motors müssen übereinstimmen. Gegebenenfalls müssen Sie die Zählrichtung über die Parametrierung anpassen. Beachten Sie die Herstellerdokumentation des Messsystems. Eventuell müssen Sie die Zählrichtung invertieren, wie im "Bild Maske zur Eingabe weiterer Geberdaten (Seite 265)" beschrieben.

Hinweis

Zählrichtung des Messsystems überprüfen

Die Zählrichtung des Messsystems ist auch dadurch überprüfbar, indem Sie den Antrieb zuerst parametrieren und anschließend bei gesperrten Freigaben manuell drehen.

Wenn die Achse in positiver Richtung gedreht wird, dann muss auch der Drehzahlwert positiv zählen.

Parametrierung abschließen

Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6 sind Vorschubantriebe (Grenzstrom-Begrenzung).



Bild 3-83 Maske zur Auswahl der Applikation

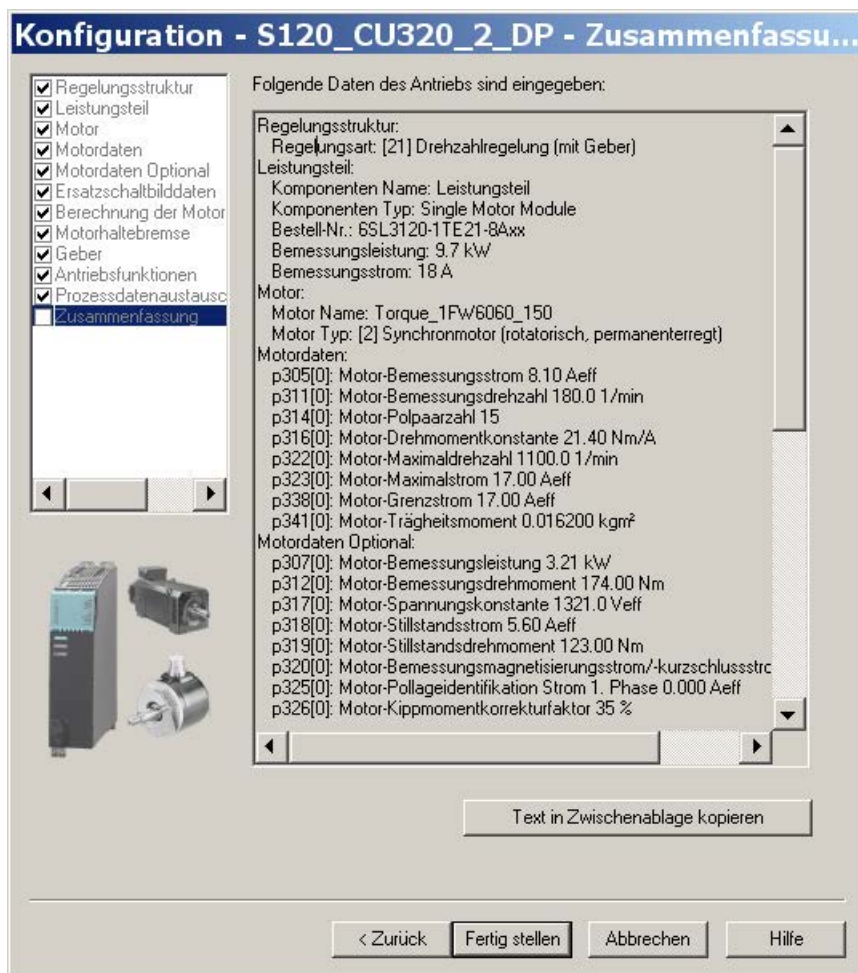


Bild 3-84 Zusammenfassung der Konfiguration

Das erstellte Offline-Projekt muss nun in den Antrieb geladen werden. Gehen Sie hierzu im STARTER mit dem Zielgerät Online.

Wurde ein absolutes Messsystem mit EnDat-Protokoll gewählt, so wird nach dem Aufbau einer Onlineverbindung die Seriennummer des Gebers geladen. Ferner werden die entsprechenden Geberparameter gesetzt.

3.19.5 Parametrierung und Prüfung der Temperatursensoren

Sensor Module External SME12x

Der Anschluss der SME ist im Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6" im Kapitel "Systemeinbindung" beschrieben. Informationen zum Sensor Module External SME12x finden Sie im "SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten" im Kapitel "Sensor Module External 120 (SME120)" und im Kapitel "Sensor Module External 125 (SME125)".

Die Parametrierung der Temperatursensoren ist in Kapitel "Temperatursensoren bei SINAMICS-Komponenten (Seite 289)" erläutert.

Nachfolgend wird ein Parametrierbeispiel für einen Torquemotor mit einem PT1000 (alternativ: KTY 84) und 2 PTC-Sensoren an einem Sensor Module External SME12x gezeigt.

Verwenden Sie für die Parametrierung des Antriebs die Expertenliste.

Tabelle 3- 25 Parametrierung im Antrieb:

Parameter	Eingabe
p0600	Motortemperatursensor für Überwachung 1: Temperatursensor über Geber 1
p0601	Motortemperatursensor Sensortyp 10: Auswertung über mehrere Temperaturkanäle SME12x
p0604	Motortemperatur Warnschwelle Einstellung der Warnschwelle für die Überwachung der Motortemperatur Bei Motoren aus der Motorliste (p0301) wird dieser Parameter automatisch vorgelegt (120 °C).
p0605	Motortemperatur Störschwelle Einstellung der Störschwelle für die Überwachung der Motortemperatur. Bei Motoren aus der Motorliste (p0301) wird dieser Parameter automatisch vorgelegt (155 °C)
p0606	Motortemperatur Zeitstufe 0...2 s Einstellung der Zeitstufe für die Warnschwelle bei der Motortemperaturüberwachung, wenn Warnung mit Zeitstufe in den Parametern p4600...4603 gewählt wurde. Beim Überschreiten der Temperaturwarnschwelle (p0604) wird diese Zeitstufe gestartet. Ist die Zeitstufe abgelaufen, ohne dass zwischenzeitlich die Temperaturwarnschwelle unterschritten wurde, dann wird die Störung F07011 ausgegeben.

Parameter	Eingabe
p0607	Temperatursensorfehler Zeitstufe Einstellung der Zeitstufe zwischen der Ausgabe von Warnung und Störung bei einem Temperatursensorfehler. Beim Vorliegen eines Sensorfehlers wird diese Zeitstufe gestartet. Wenn die Zeitstufe abgelaufen ist und der Sensorfehler immer noch vorliegt, dann wird eine entsprechende Störung ausgegeben.
p4600...p4603	Motortemperatursensor 1...4 Sensortyp Einstellung des Sensortyps der Temperatursensoren für die Überwachung der Motortemperatur. Für das Sensor Module External SME12x werden die Kanäle 2...4 verwendet. Kanal 1 bleibt frei. Folgende Werte sind für Torquemotoren möglich: 0: Kein Sensor 10: PTC Störung 12: PTC Warnung & Zeitstufe 20: KTY 84 60: PT1000 Wenn Sie eine Auswahl mit Zeitstufe wählen, dann müssen Sie den Parameter p0606 mit der entsprechenden Zeitstufe von maximal 2 s vorbelegen.

Beispiel: Standard-Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6

p4600 0: Kein Sensor
p4601 60: PT1000 (alternativ 20: KTY 84)
p4602 10: PTC Störung (PTC 130 °C)
p4603 10: PTC Störung (PTC 150 °C)

Wenn Sie keinen Standardmotor verwenden, dann müssen Sie die Parameter p0600...p0606 parametrieren (siehe oben). Die Parameter p4600...p4603 müssen Sie entsprechend der Sensortypen bzw. Temperaturkanäle des Sensor Module External SME12x auswählen.

Prüfung der Temperatursensoren beim Sensor Module External SME12x

Die Temperaturen der Sensoren an den Kanälen des Sensor Module External SME12x können Sie über den Parameter r4620[0...3] im Onlinebetrieb mit dem Inbetriebnahme-Tool STARTER auslesen.

Die maximale Motortemperatur können Sie zusätzlich in r0035 auslesen. Dieser Parameter zeigt den größten Wert aus dem Parameter r4620[0...3].

Bei einem parametrierten Sensortyp PTC wird unabhängig von der tatsächlichen Temperatur in r4620 immer -200 °C angezeigt.

Die in den Parametern r0035 bzw. r4620[1] angezeigten Temperaturwerte geben Aufschluss darüber, falls ein parametrierter Temperatursensor nicht mit dem tatsächlich angeschlossenen Temperatursensor übereinstimmt (Anschluss an den falschen Temperatursensor):

Parametrierter Temperatursensor	Angeschlossener Temperatursensor	angezeigter Wert in °C bei Raumtemperatur 25°C
KTY 84	PTC	-40 ... -80 °C
PT1000	PTC	-100 ... -200 °C
KTY 84	PT1000	+115°C
PT1000	KTY 84	-100°C

Prüfung Sensortyp PTC

Das Auslösen des Sensors bei Übertemperatur (Hochohmigkeit) können Sie durch Auftrennen der Anschlüsse simulieren. Die Anschlüsse für die Temperatursensoren können Sie auftrennen, indem Sie das Sensor Module External SME12x abstecken (Stecker Schnittstelle X200).

Ist der Sensortyp als PTC-Störung parametriert, so wird sofort die Störung "F07011 Antrieb: Motor Übertemperatur" unabhängig von der Einstellung von p0604...p0606 angezeigt. Ist der Sensortyp als PTC-Warnung mit Zeitstufe parametriert, so wird nach der in p0606 parametrierten Zeit die Störung F07011 generiert.

Prüfung Sensortyp PT1000 bzw. KTY

Wenn Sie den Stecker der Schnittstelle X200 abgesteckt und somit den PT1000-Anschluss (bzw. KTY-Anschluss) aufgetrennt haben, wird nach Ablauf der in p0607 parametrierten Zeit die Störung "F07016 Antrieb: Motortemperatursensor Störung" im Alarmfester des Inbetriebnahme-Tools STARTER angezeigt.

Überprüfen Sie die Verdrahtung der Temperatursensoren, indem Sie die Widerstandswerte am Stecker Schnittstelle X200 überprüfen. Die Verdrahtung ist bei folgenden Widerstandswerten in Ordnung:

PT1000 bei 20 °C ca. 1080 Ω

KTY 84 bei 20 °C ca. 580 Ω

PTC bei 20 °C 120 Ω...300 Ω

Die Belegung des Steckers Schnittstelle X200 finden Sie im "SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten".

Terminal Module TM120

Das Terminal Module TM120 ist eine DRIVE-CLiQ-Komponente zur sicher elektrisch getrennten Temperatursensorauswertung, siehe auch "SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten" im Kapitel "Terminal Modules".

TM120 ist eine eigenständige Ein-/Ausgangs-Komponente. Die Temperaturkanäle können Sie frei einem beliebigen Motor Module zuweisen.

Sie können jedem Kanal folgende Sensortypen zuweisen:

- PTC
- KTY 84
- PT1000
- Bimetall-Öffner

Parametrierung

Für eine Standard-Konfiguration mit korrekter Vorbelegung der Temperaturkanäle muss sich das Terminal Module TM120 zwischen dem Sensor Module und dem Motor Module (DRIVE-CLiQ) befinden.

Ist dies nicht der Fall, müssen Sie die Parametrierung aller notwendigen Temperaturkanäle sowohl im Motor Module als auch im Terminal Module TM120 durchführen.

Sie müssen auf jeden Fall die Temperaturabschaltkreise (z. B. durch Abklemmen der Sensoren) auf korrekte Funktion vor der Erstinbetriebnahme des Motors überprüfen.

Verwenden Sie für die Parametrierung des Antriebs die Expertenliste.

Tabelle 3- 26 Parametrierung im Antrieb:

Parameter	Eingabe
p0600	Motortemperatursensor für Überwachung 20: Temperatursensor über BICO-Verschaltung p0608
p0601	Motortemperatursensor Sensortyp 11: Auswertung über mehrere Temperaturkanäle BICO
p0606	Motortemperatur Zeitstufe 0...2 s Einstellung der Zeitstufe für die Warnschwelle bei der Motortemperaturüberwachung, wenn Warnung mit Zeitstufe im Parameter p4610...4613 gewählt wurde. Beim Überschreiten der Temperaturwarnschwelle (p0604) wird diese Zeitstufe gestartet. Ist die Zeitstufe abgelaufen, ohne dass zwischenzeitlich die Temperaturwarnschwelle unterschritten wurde, dann wird die Störung F07011 ausgegeben.

Parameter	Eingabe
p0608	[0...3] CI: Motortemperatur Signalquelle 2 Einstellung der Signalquelle 2 für die Auswertung der Motortemperatur über BICO-Verschaltung. z. B. [0]: Motortemperaturkanal 1 TM120 . r4105[0] [1]: Motortemperaturkanal 2 TM120 . r4105[1] [2]: Motortemperaturkanal 3 TM120 . r4105[2] [3]: Motortemperaturkanal 4 TM120 . r4105[3]
p4610...p4613	Motortemperatursensor 1...4 Sensortyp Einstellung des Sensortyps der Temperatursensoren für die Überwachung der Motortemperatur. Folgende Werte sind für Torquemotoren möglich: 0: Kein Sensor 10: PTC Störung 12: PTC Warnung & Zeitstufe 20: KTY84, PT100, PT1000 30: Bimetall-Öffner Störung 32: Bimetall-Öffner Warnung & Zeitstufe Wenn Sie eine Auswahl mit Zeitstufe wählen, dann müssen Sie den Parameter p0606 mit der entsprechenden Zeitstufe von maximal 2 s vorbelegen.

Tabelle 3- 27 Parametrierung in der Expertenliste des Terminal Module TM120

Parameter	Eingabe
p4100[0...3]	TM120 Temperatúrauswertung Sensortyp Einstellung der Temperatúrauswertung des Terminal Module TM120. Damit wird der Typ des Temperatursensors ausgewählt und die Auswertung eingeschaltet. Folgende Werte sind möglich: 0: Auswertung ausgeschaltet 1: PTC Thermistor 2: KTY84 4: Bimetall-Öffner 6: PT1000

Prüfen Sie die Temperatursensoren analog zur Beschreibung des Sensor Module External SME12x (siehe Abschnitt "Prüfung der Temperatursensoren beim Sensor Module External SME12x"). Testen Sie jeden einzelnen Temperaturkanal, indem Sie den Anschluss auftrennen.

3.19.6 Kommutierungswinkeloffset ermitteln/Toleranz einhalten

ACHTUNG

Sachschaden durch fehlerkommutierten Antrieb

Bei der Erstinbetriebnahme oder nach Geber-/Motortausch kann vor der Justage des Kommutierungswinkeloffsets der Antrieb fehlerkommutiert sein. Ein fehlerkommutierter Motor wird ggf. im falschen Moment bestromt. Hierdurch kann er unbeabsichtigte Bewegungen durchführen. Er kann z. B. mit hoher Drehzahl in die falsche Richtung drehen und dabei ein Werkstück beschädigen.

- Stellen Sie die Stromgrenze über den Parameter p0640 auf 20 % von p0323 (Motor-Maximalstrom) ein.
- Überprüfen Sie deshalb zum Abschluss der Inbetriebnahme unbedingt den Kommutierungswinkeloffset gemäß nachfolgender Beschreibung.

Die für Synchronmotoren erforderliche Bestimmung der Pollage können Sie bei Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6 über softwarebasierte automatische Pollageidentifikations-Verfahren durchführen.

Folgende 2 Verfahren sind bei allen Baugrößen der Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6 geeignet:

- das bewegungsbasierte Verfahren p1980 = 10
- das sättigungsbasierte Verfahren (1. Harmonische) p1980 = 1

Siehe auch Informationen im Kapitel "Allgemeine Hinweise zur Kommutierungseinstellung (Seite 254)".

Parametereingaben/Kommutierungseinstellung vornehmen

Inkrementelles Messsystem

1. Aktivieren Sie anschließend die automatische Ermittlung des Kommutierungswinkeloffsets durch p1990 = 1.

Während der Ermittlung des Kommutierungswinkeloffsets wird die Warnung A07971 ausgegeben.

2. Setzen Sie die Antriebsfreigaben (AUS3, AUS2, AUS1).

Somit erfolgt eine Grobsynchronisation. Eine erfolgreiche Grobsynchronisation wird durch den Parameter r1992.9 angezeigt.

3. Bewegen Sie anschließend den Antrieb über die Nullmarke.

Beim Überschreiten der Nullmarke wird der Kommutierungswinkeloffset in p0431 übernommen. Am Ende der Ermittlung wird automatisch p1990 = 0 gesetzt. Es erscheint die Warnung A07965 als Aufforderung, die Änderung nichtflüchtig zu speichern.

Absolutes Messsystem

Setzen Sie p1990 = 1 vor dem Aktivieren der Freigaben.

Durch das Aktivieren der Freigaben wird der Kommutierungswinkeloffset in p0431 eingetragen und automatisch p1990 = 0 gesetzt. Es erscheint die Warnung A07965 als Aufforderung, die Änderung nichtflüchtig zu speichern.

3.19.6.1 Kommutierungswinkeloffset mit dem STARTER überprüfen

Hinweis

Grobsynchronisation bedeutet, dass die Pollageidentifikation durchgeführt wurde, aber der Antrieb noch nicht über die Nullmarke bewegt worden ist. Nachdem der Antrieb über die Nullmarke bewegt worden ist, ist der Antrieb feinsynchronisiert. Bei Verwendung eines absoluten Messsystems ist der Antrieb nach Einschalten immer feinsynchronisiert. Eine Grobsynchronisation wird nur bei der Erstinbetriebnahme zur Kommutierungswinkeloffsetbestimmung (p0431) benötigt.

Pollageidentifikation überprüfen

Sie können die Pollageidentifikation mit p1983 im feinsynchronisierten Zustand überprüfen.

1. Positionieren Sie den Antrieb an verschiedenen Stellen innerhalb einer elektrischen Periode (Polteilung) und setzen Sie den Parameter p1983 = 1. Beginnen Sie z. B. bei 0° und führen Sie alle 30° eine Messung durch.

Damit wird erneut eine Pollageidentifikation durchgeführt und die ermittelte Abweichung in Parameter p1984 angezeigt.

Nach Abschluss der Pollageidentifikation wird der Parameter p1983 wieder auf 0 gesetzt. Die im Parameter p1984 ausgelesene Winkeldifferenz muss im Intervall $[-10^\circ \dots +10^\circ]$ liegen.

Der Mittelwert der gemessenen Winkeldifferenzen muss zum eingetragenen Kommutierungswinkeloffset p0431 addiert werden (Vorzeichen des Kommutierungswinkeloffsets beachten).

Für eine Änderung von Parameter p0431 muss p0010 = 4 gesetzt werden (siehe "Bild 3-95 Darstellung des Toleranzschlauches für den Pollagewinkel (Seite 285)").

2. Führen Sie anschließend erneut eine Grob- und Feinsynchronisation durch. Die Feinsynchronisation entfällt beim absoluten Messsystem.

3.19.6.2 Kommutierungswinkeloffset mit dem Oszilloskop überprüfen

EMK-Spannungen überprüfen

Haben Sie den Motor nach Anleitung in Betrieb genommen, und es treten trotzdem unerwartete Meldungen auf, müssen Sie zunächst die einzelnen EMK-Spannungen des Motors überprüfen. Hierzu sind folgende Verfahren beschrieben:

- "Phasenspannung und Pollagewinkel mit dem Oszilloskop aufzeichnen"
- "Phasenspannung und Pollagewinkel mit der Trace-Funktion des STARTERS aufzeichnen"

Phasenspannung und Pollagewinkel mit dem Oszilloskop aufzeichnen

1. Schalten Sie den Antriebsverband stromlos.
2. Klemmen Sie nach dem vollständigen Entladen des Zwischenkreises die Motorleitungen vom Umrichter ab. Wenn eine Parallelschaltung von Motoren vorhanden ist, trennen Sie diese auf.
3. Bilden Sie mit 1 k Ω -Widerständen einen künstlichen Sternpunkt (bei Parallelschaltung für jeden Motor).

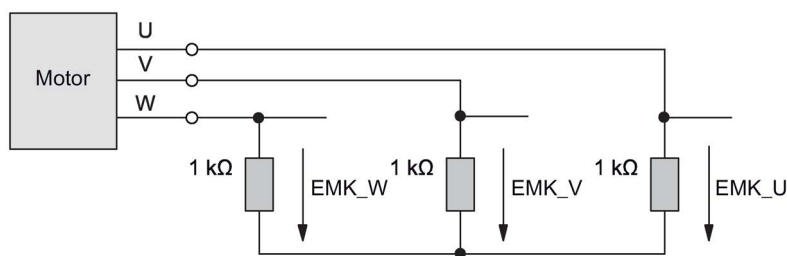


Bild 3-85 Anordnung zur messtechnischen Überprüfung

4. Drehen Sie den Läufer mit möglichst konstanter Drehzahl im Rechtslauf. Der Rechtslauf ist dann gegeben, wenn der Läufer bei der Betrachtung der A-Flanschseite sich im Uhrzeigersinn dreht (siehe auch Bild "Bestimmung der positiven Richtung des Antriebs (Seite 266)").

Phasenfolge überprüfen

Bei positiver Richtung des Antriebs muss die Phasenfolge wie folgt sein:

EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W.

Phasenlage überprüfen

Die Phasenverschiebung der einzelnen Spannungen EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W zueinander beträgt im nachfolgenden Bild 120°.

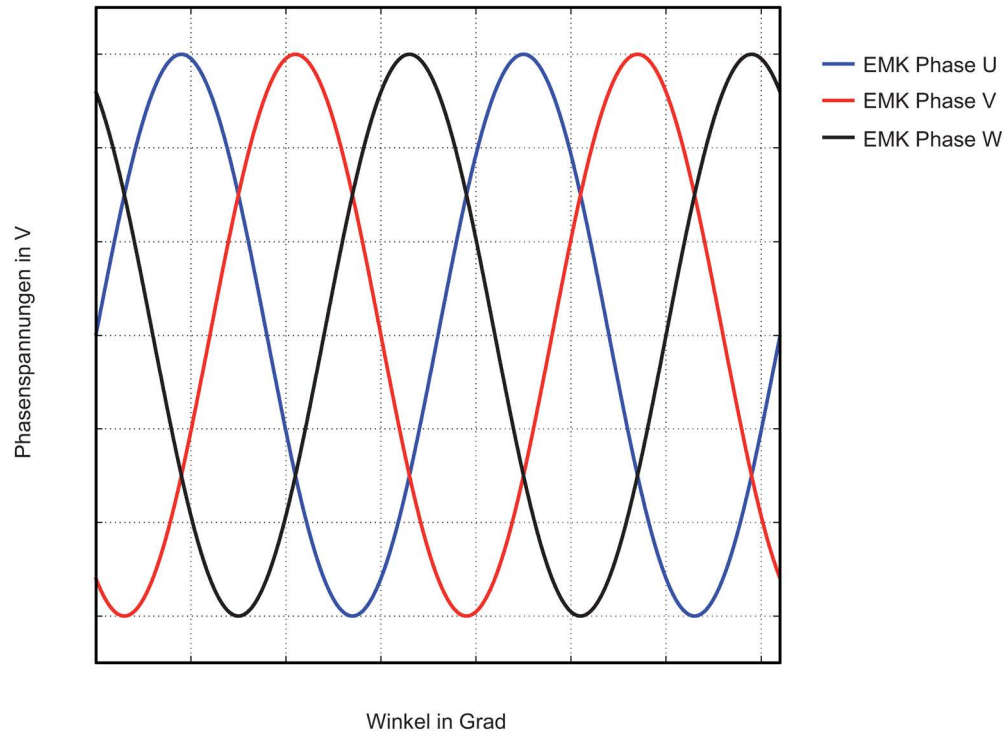


Bild 3-86 Phasenfolge EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W

Phasenlage bei parallelgeschalteten Motoren überprüfen

Die Phasenlagen EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W der einzelnen Motoren zueinander müssen übereinstimmen:

- EMK Phase U Motor 1 mit EMK Phase U Motor 2
- EMK Phase V Motor 1 mit EMK Phase V Motor 2
- EMK Phase W Motor 1 mit EMK Phase W Motor 2

Die Abweichung innerhalb einer jeweiligen Phasenlage darf maximal 10° betragen.

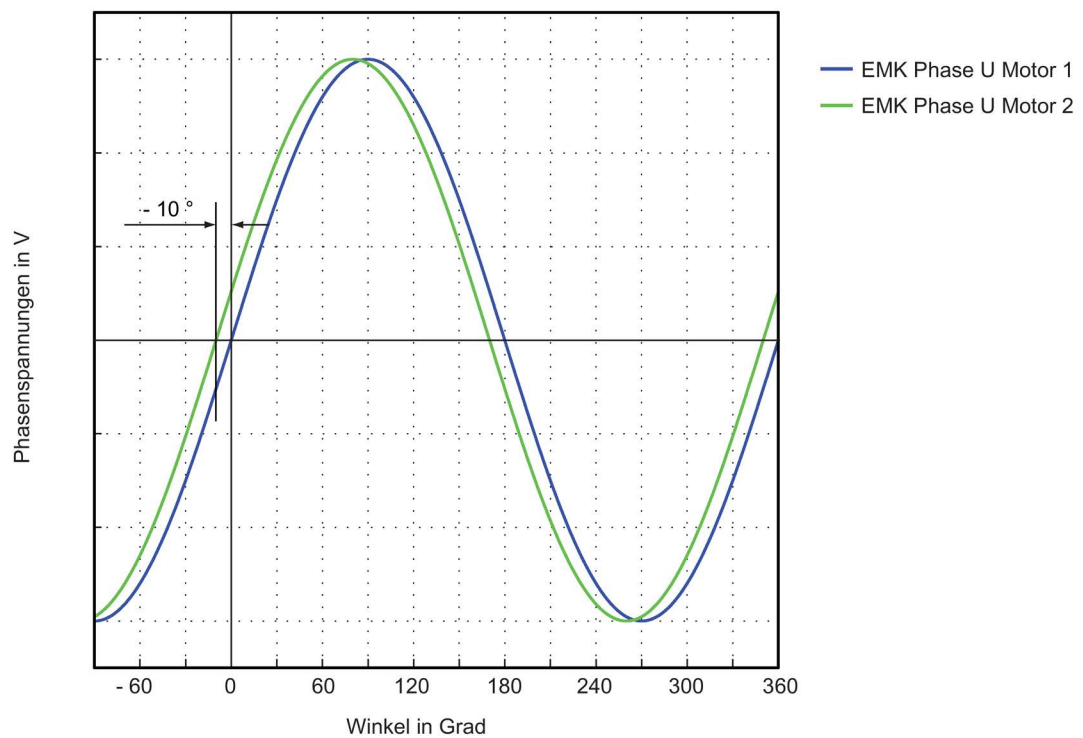


Bild 3-87 Phase U Motor 1 darf maximal 10° der EMK Phase U Motor 2 nacheilen

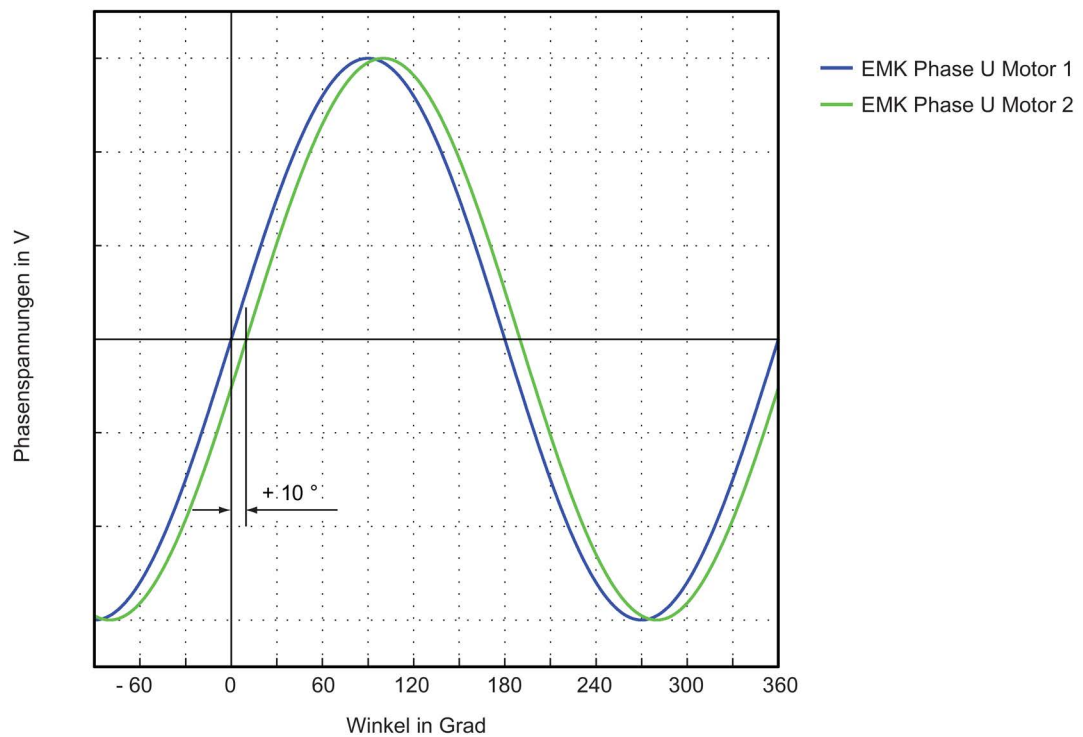


Bild 3-88 EMK Phase U Motor 1 darf maximal 10° der EMK Phase U Motor 2 vorausseilen

Kommutierungswinkeloffset messtechnisch ermitteln

Im Fehlerfall und bei Parallelschaltung müssen Sie den Kommutierungswinkeloffset wie folgt überprüfen:

1. Der Antrieb mit inkrementellem Messsystem muss feinsynchronisiert sein. Schließen Sie dafür den Motor an und setzen Sie die Reglerfreigabe, sodass eine Grobsynchronisation erfolgt.
2. Bewegen Sie den Antrieb anschließend über die Nullmarke.
3. Schalten Sie den Antrieb stromlos, wie unter Verfahren "Phasenspannung und Pollagewinkel mit dem Oszilloskop überprüfen" beschrieben ist.

Beachten Sie hierbei, dass die Steuerspannung für die Control Unit für dieses Verfahren nicht abgeschaltet werden darf, aber die Einspeisung vom Netz getrennt werden muss.

Den Kommutierungswinkeloffset können Sie durch die Messung der EMK und des normierten elektrischen Pollagewinkels über den Analogausgang ermitteln. Den normierten elektrischen Pollagewinkel können Sie an den Messbuchsenanschlüssen T0 bis T2 parametrieren und abgreifen (siehe Kapitel "Messbuchsen (Seite 360)").

Definition der Kanäle (Ch1 ... Ch4):

- Ch1: EMK Phase U gegen Sternpunkt
- Ch2: EMK Phase V gegen Sternpunkt
- Ch3: EMK Phase W gegen Sternpunkt
- Ch4: Normierter elektrischer Pollagewinkel über Analogausgang

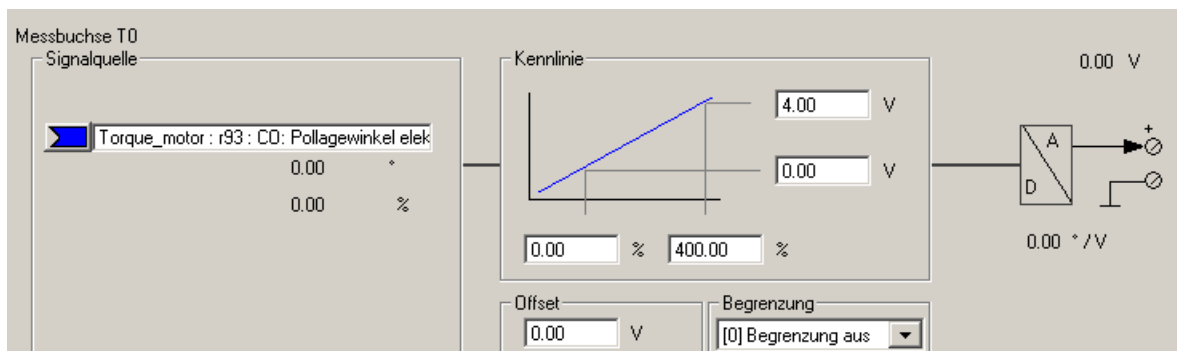


Bild 3-89 Einstellung der Messbuchse T0 auf CU320

Es ist möglich, den Status der Grob- und Feinsynchronisation online über den Parameter r1992 auszulesen: r1992.8 (Feinsynchronisation durchgeführt) und r1992.9 (Grobsynchronisation durchgeführt).

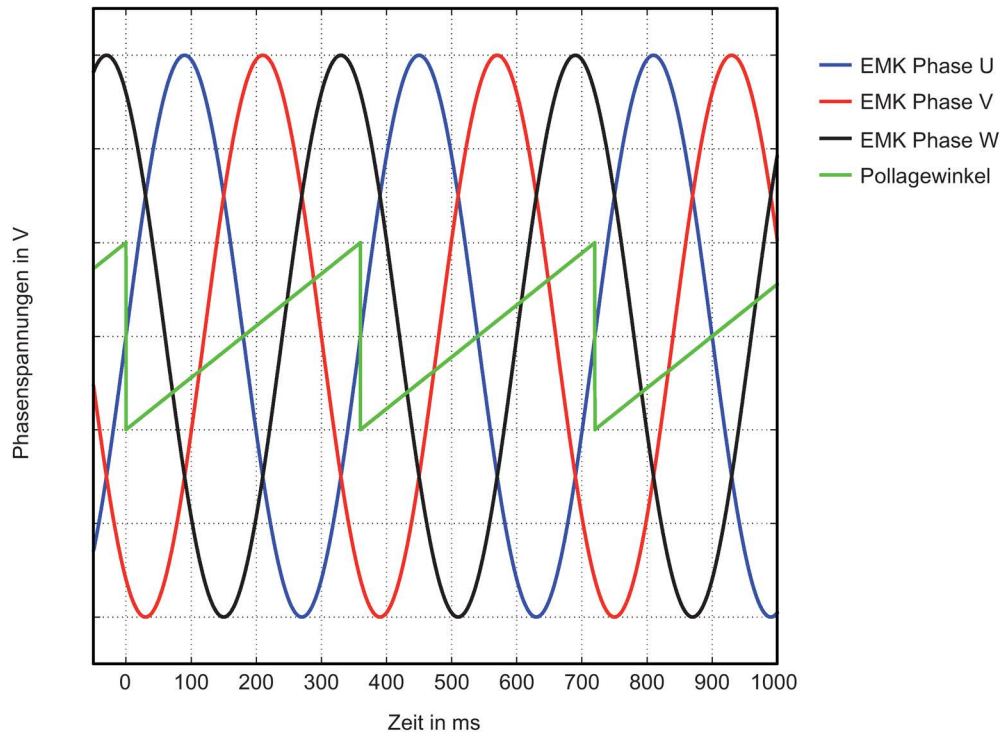


Bild 3-90 Idealer Verlauf der EMK-Spannungen und des Pollagewinkels eines optimal kommutierten Antriebs

Phasenspannung und Pollagewinkel mit der Trace-Funktion des STARTERS aufzeichnen

Bei dieser Methode wird auf die Verwendung eines Oszilloskops verzichtet. Sie brauchen den Motor nicht abzuklemmen. Dieses Verfahren ist aber ungenauer, weil die Motorspannungen nicht direkt gemessen, sondern aus der Transistoreinschaltdauer berechnet werden. Dieses Verfahren ist für parallelgeschaltete Motoren nicht zulässig, siehe Kapitel "Sonderfall Parallelschaltung (Seite 286)".

1. Stellen Sie folgende Parameter ein:

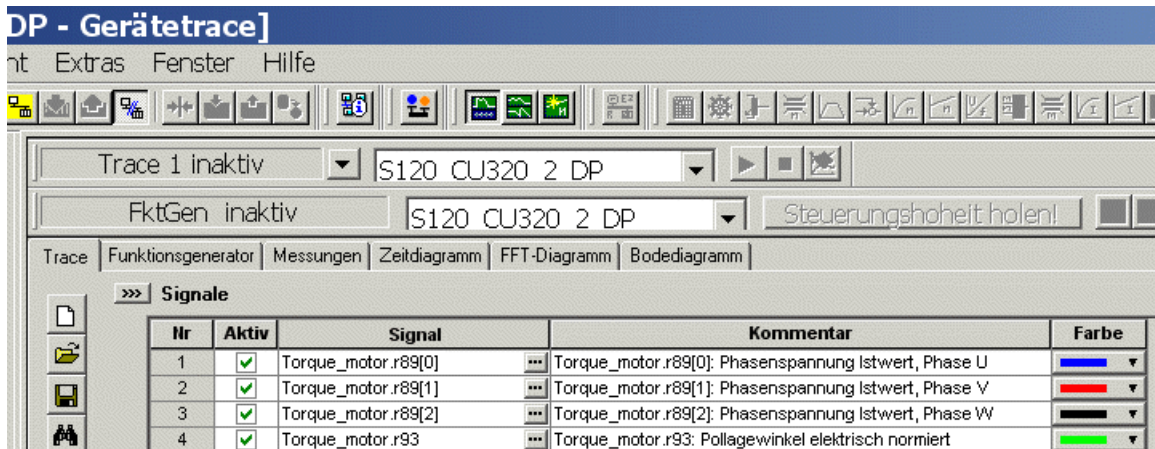


Bild 3-91 Belegung der Trace-Kanäle für die Überprüfung des Kommutierungswinkeloffsets

Der Antrieb ist momentengesteuert zu betreiben. Hierzu ist folgende Parametrierung erforderlich:

2. Setzen Sie p0640 = 0, um den Motorstrom auf 0 zu begrenzen.

3. Setzen Sie $p1545 = 1$, um das Fahren auf Festanschlag zu aktivieren.
4. Der Motor muss in Regelung sein und von extern gedreht werden.

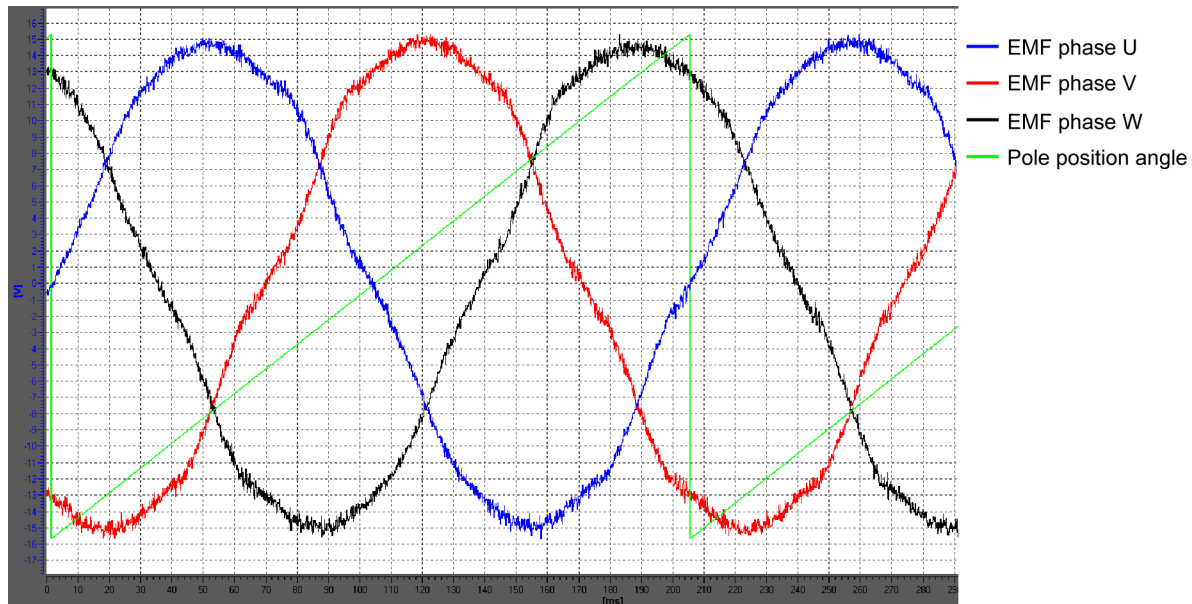


Bild 3-92 Beispiel für einen optimal kommutierten Antrieb (aufgezeichnet mit der Trace-Funktion des Inbetriebnahme-Tools STARTER)

Bewertung der Ergebnisse (gilt für beide Messverfahren)

Bei positiver Richtung des Antriebs (Definition siehe Bild "Bestimmung der positiven Richtung des Antriebs (Seite 266)") muss der Sägezahn zwischen 0° und 360° monoton steigend sein, siehe Bild "Idealer Verlauf der EMK-Spannungen und des Pollagewinkels eines optimal kommutierten Antriebs (Seite 280)."

Ist die Kurve monoton fallend und die Phasenfolge EMK Phase U – EMK Phase V – EMK Phase W, so müssen Sie den Regelsinn des Antriebs gegebenenfalls über p0410 Bit 0 "Drehzahlstwert invertieren" ändern. Wird mit dem Lageregler gearbeitet, so müssen Sie zusätzlich p0410 Bit 1 "Lageistwert invertieren" überprüfen. Siehe hierzu Bild "Maske zur Eingabe weiterer Geberdaten (Seite 265)" im Kapitel "Parametrierung eines Motors und Gebers".

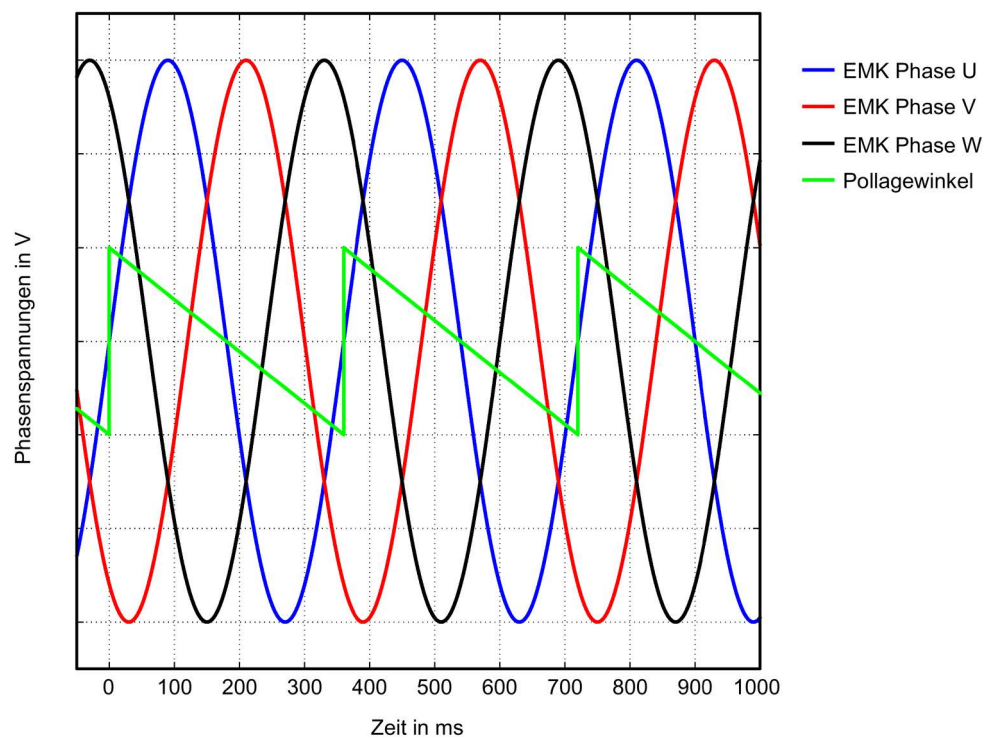


Bild 3-93 EMK bei falscher Drehzahl-Istwertinvertierung

Ist die Kurve monoton fallend und die Phasenfolge EMK Phase U – EMK Phase W – EMK Phase V (d. h. die Phasenfolge V und W ist vertauscht), so ist lediglich die Antriebsrichtung gemäß dem Bild "Bestimmung der positiven Richtung des Antriebs (Seite 266)" im Kapitel "Parametrierung eines Motors und Gebers" negativ (d. h. die Achse dreht sich vom A-Flansch aus gesehen entgegen dem Uhrzeigersinn).

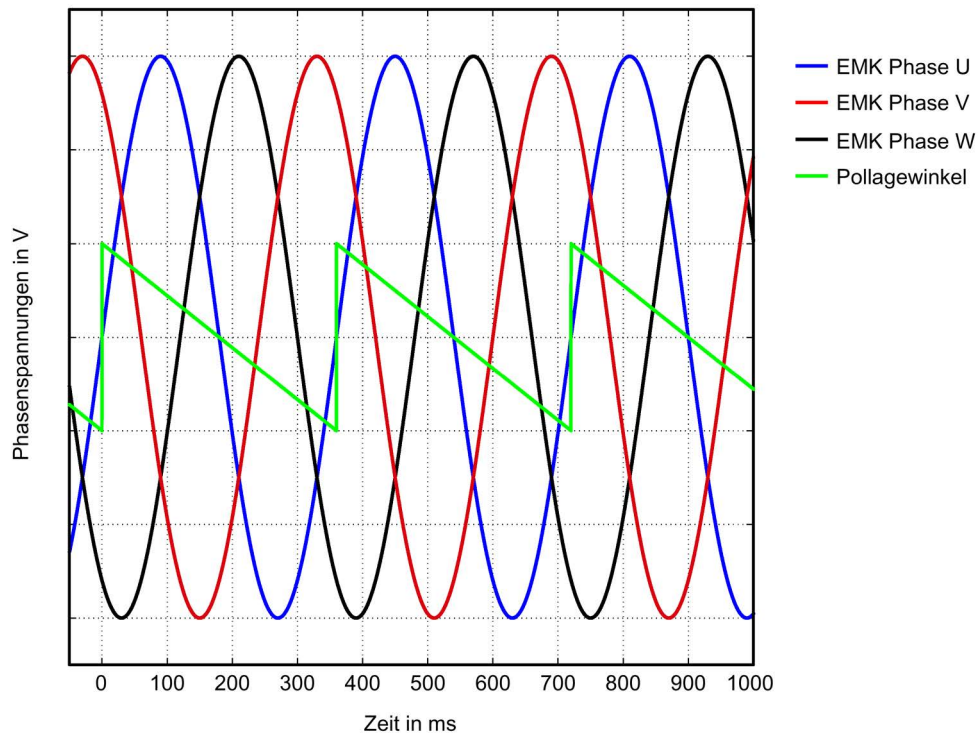


Bild 3-94 EMK bei negativer Drehrichtung

Darstellung der Kommutierungswinkel-Toleranz

Bei feinsynchronisiertem Antrieb darf die Differenz zwischen der EMK Phase U und dem normierten elektrischen Pollagewinkel maximal 10° betragen. D. h. die Nulldurchgänge der fallenden Flanke des Sägezahn und der EMK Phase U dürfen sich um maximal 10° elektrisch unterscheiden. Bei parallelgeschalteten Motoren gilt diese maximal zulässige Abweichung für die EMK Phase U eines jeden parallelgeschalteten Motors.

Ist die Differenz größer, müssen Sie den Kommutierungswinkeloffset anpassen. Wird beim Überfahren der Nullmarke die Fehlermeldung "F31130 (N, A) Geber 1: Nullmarke und Lage aus Grobsynchronisation falsch" ausgegeben, dann ist die Abweichung der Kommutierung größer 60° elektrisch. Sie müssen erneut den Kommutierungswinkel mit den beschriebenen Verfahren überprüfen.

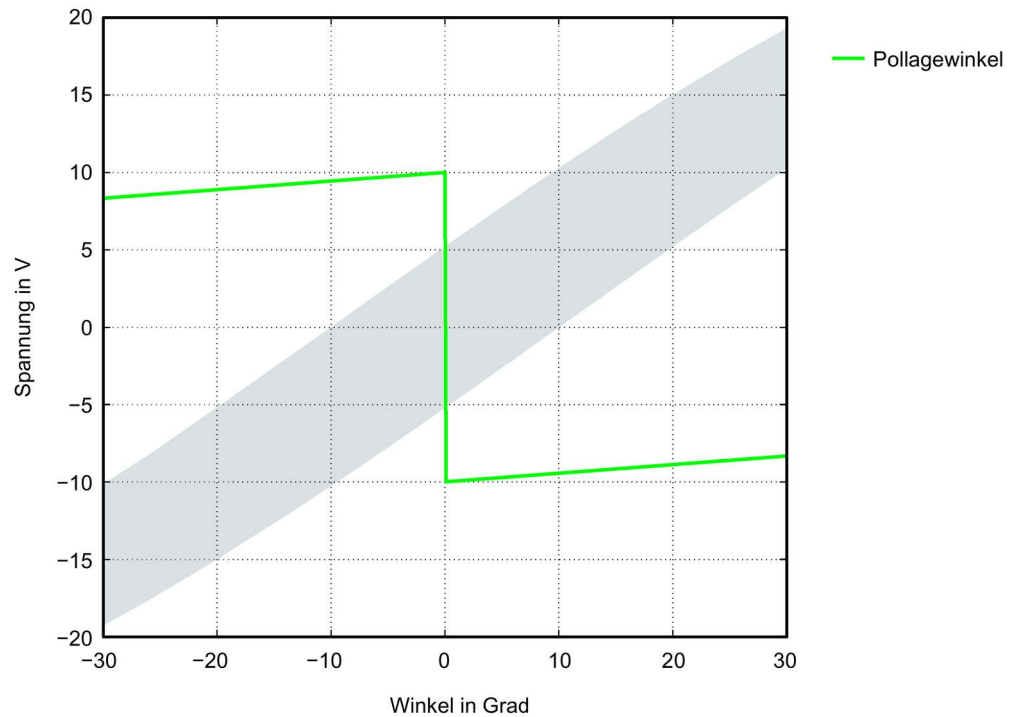


Bild 3-95 Darstellung des Toleranzschlauches für den Pollagewinkel

Kommutierungswinkel außerhalb der Toleranz

Beispiel: Die fallende Flanke der Sägezahnspannung (Pollagewinkel) eilt dem Nulldurchgang der EMK Phase U um ca. 18° elektrisch voraus.

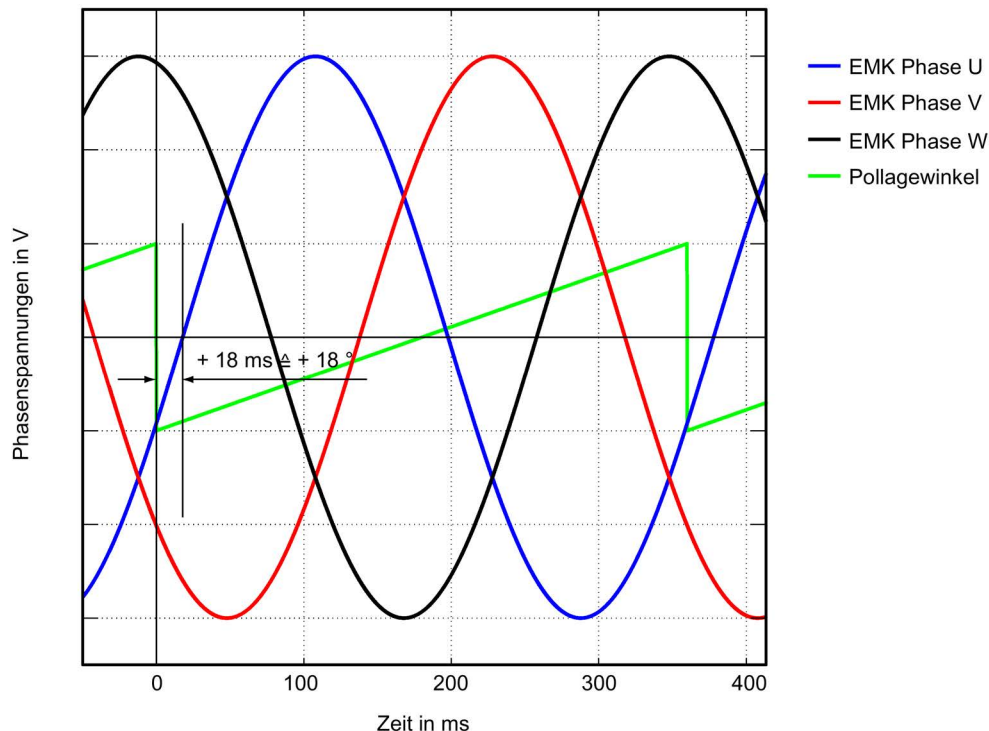


Bild 3-96 Beispiel für einen fehlerkommutierten Antrieb

Passen Sie die im obigen Bild dargestellte Fehlerkommutierung gemäß Kapitel "Kommutierungswinkeloffset mit dem STARTER überprüfen (Seite 275)" an.

p0431 = p0431 - 18

3.19.7 Sonderfall Parallelschaltung

Hinweis

Parallelschaltung

Es dürfen nur Torquemotoren gleicher "Baugröße" und mit gleichem "Strombedarf" (gleiche Wicklungsausführung) parallelgeschaltet werden. Die Artikelnummern der Motoren dürfen sich nur in der Stelle "Bauteil (Lage der Schnittstellen)" unterscheiden.

Weitere Informationen und Anschlusspläne siehe Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6" im Kapitel "Gekoppelte Motoren".

Um mehrere Torquemotoren im Parallelbetrieb an einem SINAMICS Motor Module zu betreiben, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Die Motoren müssen entsprechend den Angaben im Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6" angeordnet sein.
- Die Drehrichtung der parallelgeschalteten Motoren muss den Angaben im Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6" entsprechen. Bei einer Janus-Anordnung müssen beim Anschluss des Stokers die Phasen V und W getauscht sein, damit der Stoker den gleichen Drehsinn wie der der Master hat, siehe hierzu Projektierungshandbuch "Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6" Kapitel "Leistungs- und Signalanschluss beim Parallelbetrieb".
- Stellen Sie die Lage der EMK-Spannungen der parallelgeschalteten Motoren, wie unter Kapitel "Kommutierungswinkeloffset mit dem Oszilloskop überprüfen (Seite 276)" beschrieben ist, sicher und überprüfen diese unbedingt. Halten Sie die maximale Abweichung der Phasenlage zwischen den EMK-Spannungen der Motoren gemäß Kapitel "Kommutierungswinkeloffset messtechnisch überprüfen" ein. Erst nachdem für alle parallel zu schaltenden Motoren die Abweichung des Kommutierungswinkels innerhalb des Grenzwertes liegt, dürfen Sie die Motoren am Umrichter anschließen.
- Beachten Sie, dass die Temperaturüberwachungskreise vor der Inbetriebsetzung und dem ersten Einschalten der Zwischenkreisspannung auf korrekte Abschaltung geprüft sein müssen.

Anschließend führen Sie die Inbetriebnahme mit Hilfe des Inbetriebnahme-Tools STARTER gemäß Kapitel "Parametrierung eines Motors und Gebers (Seite 255)" durch. Die Parallelschaltung für die aus der Motoren-Liste ausgewählten Einbau-Torquemotoren SIMOTICS T-1FW6 können Sie nur in der Expertenliste des Antriebs parametrieren.

Öffnen Sie nach Abschluss der Konfiguration im Inbetriebnahme-Tool STARTER die Expertenliste des Antriebs und belegen den Parameter p0306 = N mit der Anzahl der parallel zu betreibenden Motoren. Die Anzahl der eingestellten Motoren muss der Anzahl der tatsächlich angeschlossenen parallelgeschalteten Motoren entsprechen.

Nach der Änderung von p0306 müssen Sie die Regelungsparameter bei einem Motor aus der Liste unbedingt durch automatisches Berechnen mit p0340 = 1 anpassen. Bei einem Fremdmotor, der nicht in der Liste enthalten ist, wären mit dieser Einstellung allerdings die Daten des elektrischen Ersatzschaltbildes verloren. Wählen Sie deshalb bei einem Fremdmotor die Einstellung p0340 = 3.

Ausführliche Informationen zum Parameter p0306 finden Sie in der Hilfe des Inbetriebnahme-Tools STARTER und im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch.

Wird p0306 innerhalb der Schnellinbetriebnahme (p0010 = 1) geändert, wird der Maximalstrom p0640 passend vorbelegt. Dies ist innerhalb der Motorinbetriebnahme (p0010 = 3) nicht der Fall!

Die angezeigten Motordaten im Inbetriebnahme-Tool STARTER gelten immer nur für einen Motor und werden nur intern auf N parallel hochgerechnet.

3.19.8 Optimierung der Regelung

Beim Durchlaufen der Antriebskonfiguration werden im Schritt "Berechnung der Motor-/Reglerdaten" antriebsspezifische Reglerparameter berechnet, siehe Bild "Maske zur Berechnung der Motor-/Reglerdaten (Seite 260)". Um jedoch die optimale Performance der Maschine nutzen zu können, ist eine nachfolgende Optimierung der Reglerparameter erforderlich. Durch optimierte Einstellungen können höhere Positionier-/Bearbeitungsgenauigkeiten erreicht und Zykluszeiten verringert werden.

Die Regleroptimierung darf nur durch erfahrenes Fachpersonal durchgeführt werden.

In der Steuerung gibt es zur Regleroptimierung die Möglichkeit, Frequenzgänge zu messen oder Sollwertsprünge aufzuzeichnen. Speziell die Frequenzgangmessung ermöglicht die Berücksichtigung von maschinenspezifischen Eigenfrequenzen, die die Bandbreite der Regelung einschränken.

Die Optimierung der Regelung können Sie als Dienstleistung bei Ihrer zuständigen Siemens-Niederlassung anfragen.

3.20 Temperatursensoren bei SINAMICS-Komponenten

WARNUNG

Elektrischer Schlag bei Spannungsüberschlägen auf die Leitung des Temperatursensors

Bei Motoren ohne sichere elektrische Trennung der Temperatursensoren kann es zu Spannungsüberschlägen zur Signalelektronik kommen, was bei Berührung zu Tod oder schweren Verletzungen führen kann.

- Verwenden Sie Temperatursensoren, die die Vorgaben der Schutztrennung gemäß IEC 61800-5-1 erfüllen.
- Wenn die sichere elektrische Trennung nicht gewährleistet werden kann (z. B. bei Linearmotoren oder Fremdmotoren), verwenden Sie ein Sensor Module External (SME120 oder SME125) oder das Terminal Module TM120.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der beim SINAMICS-Antriebssystem verfügbaren Komponenten mit Anschlüssen für Temperatursensoren.

Tabelle 3- 28 Temperatursensoranschlüsse bei SINAMICS-Komponenten

Modul	Schnittstelle	Pin	Signalname	Technische Angaben
SMC10/SMC20	X520 (Sub-D)	13 25	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84-1C130/PTC/PT1000
SMC30	X520 (Sub-D) Temperaturkanal 2	1 8	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84-1C130/PTC/PT1000
	X531 (Klemme) Temperaturkanal 1	3 4	- Temp +Temp	Temperatursensor KTY84-1C130/PTC/PT1000
CU310-2 DP CU310-2 PN	X23 (Sub-D)	1 8	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84-1C130 /PTC/PT1000
	X120 (Klemme)	1 2	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84-1C130/PTC/PT1000
CUA31	X210 (Klemme)	1 2	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84- 1C130/PTC/PT1000/Bimetallschal ter mit Öffnerkontakt
CUA32	X210 (Klemme) Temperaturkanal 2	1 2	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84- 1C130/PTC/PT1000/Bimetallschal ter mit Öffnerkontakt
	X220 (SUB-D) Temperaturkanal 1	1 8	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84- 1C130/PTC/PT1000/Bimetallschal ter mit Öffnerkontakt
TM31	X522 (Klemme)	7 8	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84-1C130/PTC/PT1000
TM120	X524 (Klemme)	1 2	- Temp +Temp	Temperatursensoranschluss KTY84-1C130/PTC/PT1000/ Bi-

Modul	Schnittstelle	Pin	Signalname	Technische Angaben
		3 4	- Temp +Temp	metallschalter mit Öffnerkontakt bei Linearmotorapplikation hier Motortemperatursensor KTY84-1C130/PT1000 anschließen
		5 6	- Temp +Temp	
		7 8	- Temp +Temp	
TM150	X531	1 2 3 4	+Temp - Temp +Temp - Temp	KTY84-1C130/PTC/Bimetall- Öffner/PT100/PT1000 Informationen zur Verschaltung der Temperaturkanäle finden Sie unten.
	X532	1 2 3 4	+Temp - Temp +Temp - Temp	
	X533	1 2 3 4	+Temp - Temp +Temp - Temp	
	X534	1 2 3 4	+Temp - Temp +Temp - Temp	
	X535	1 2 3 4	+Temp - Temp +Temp - Temp	
	X536	1 2 3 4	+Temp - Temp +Temp - Temp	
SME20	Messsystem- Schnittstelle	7 9	- Temp +Temp	Temperatursensor KTY84-1C130 / PTC Anschlusskabel mit Artikelnummer 6FX8002-2CA88-.... notwendig ¹⁾
SME120/SME125	X200 (Stecker) Temperaturkanal 2	1 2	- Temp +Temp	Temperatursensor KTY84- 1C130/PTC/PT1000/Bimetallschal- ter mit Öffnerkontakt
	X200 (Stecker) Temperaturkanal 3	3 4	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84- 1C130/PTC/PT1000/Bimetallschal- ter mit Öffnerkontakt
	X200 (Stecker) Temperaturkanal 4	5 6	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84- 1C130/PTC/PT1000/Bimetallschal- ter mit Öffnerkontakt
Active Line Module	Booksize X21 (Klemme)	1 2	+Temp - Temp	Temperatursensor des Active Line Module
	Chassis X41 (Klemme)	4 3	+Temp - Temp	Temperaturschaltertyp: Bimetall- schalter mit Öffnerkontakt

Modul	Schnittstelle	Pin	Signalname	Technische Angaben
Smart Line Module	Booksize X21 (Klemme)	1 2	+Temp - Temp	Temperatursensor des Active Line Module
	Chassis X41 (Klemme)	4 3	+Temp - Temp	Temperaturschaltertyp: Bimetall-schalter mit Öffnerkontakt
Basic Line Module	Booksize X21 (Klemme)	1 2	+Temp - Temp	Temperatursensor des Basic Line Module
	Chassis X41 (Klemme)	4 3	+Temp - Temp	Temperaturschaltertyp: Bimetallschalter mit Öffnerkontakt
Motor Module	Booksize X21/X22 (Klemme)	1 2	+Temp - Temp	Temperatursensor KTY84-1C130/PTC/PT1000
	Für Chassis gilt: X41 (Klemme)	4 3	+Temp - Temp	Bimetallschalter mit Öffnerkontakt: Warnung und Zeitstufe (nur bei Temp-ausw über MM) PT100-Temperatursensor (gilt nur für Chassis)

1) Kabel zum Anschluss an direkte Messsysteme: Artikelnummer 6FX.002-2CB54-....

Inbetriebnahmehinweise

Der im Folgenden verwendete Index [0...n] kennzeichnet entweder den Motordatensatz oder den Geberdatensatz.

SMC10/SMC20

Die Parametrierung der Motortemperaturauswertung über die SUB-D Buchse X520 kann über die STARTER-Maske (\Meldungen und Überwachungen \ Motortemperatur) erfolgen.

SMC30 (ab Artikelnummer 6SL3055-0AA00-5CA2)

Zusätzlich zur Temperatursensorauswertung über die Klemme X531 (Temperaturkanal 1) verfügt diese Baugruppe über eine Temperatursensorauswertung an der SUB-D Buchse X520 (Temperaturkanal 2).

In der Default-Einstellung (p0600 = 1 "Temperatur über Geber 1" und p0601 = 2 "KTY" oder p0601 = 6 "PT1000") wird die Temperatur über den ersten Temperaturkanal ausgewertet. Der Temperatursensor ist an der Klemme X531 des SMC30 angeschlossen. Die Temperatur wird über r0035 angezeigt.

Die Parametrierung der Motortemperturauswertung über die SUB-D Buchse X520 muss in der Expertenliste wie folgt durchgeführt werden:

- p0600[0...n]: Auswahl des Gebers (1, 2 oder 3), dem das SMC30 zugeordnet ist, über welches die Temperatúrauswertung erfolgt (n = Motordatensatz).
- p0601[0...n] = 10 (Auswertung über mehrere Temperaturkanäle), n = Motordatensatz.
- p4601[0...n]: Typ Temperatursensor für Temperaturkanal 2 auswählen (abhängig von Geberdatensatz n, nicht Motordatensatz).

Hinweis

Bei mehreren Gebern muss der Index [n] des jeweiligen Gebers/Geberdatensatzes verwendet werden, über den die Temperatúrauswertung erfolgt.

Die Temperatur wird in Parameter r4620[1] (Temperaturkanal 2) angezeigt. Der Parameter r0035 zeigt bei mehreren Temperaturkanälen (Nutzung von Temperaturkanal 1 und 2 am SMC30) die maximale Temperatur an.

Beispiel:

Am SMC30 des Geber 1 ist an der SUB-D Buchse X520 ein KTY- Temperatursensor angeschlossen.

Dieser wird parametriert über:

- p0600[0...n] = 1 / p0601[0...n] = 10 / p4601[0...n] = 20

Es ist möglich, beide Temperaturkanäle (X520 und X531) gleichzeitig zu nutzen. Hierzu muss zusätzlich zur obigen Parametrierung im p4600[0...n] der Sensortyp des an der Klemme X531 angeschlossenen Temperatursensors eingetragen werden. Für die Motortemperatur wird dann der Maximalwert gebildet und in r0035 angezeigt.

Hinweis

Bei mehreren Gebern muss der Index [n] des jeweiligen Gebers/Geberdatensatzes verwendet werden, über den die Temperatúrauswertung erfolgt.

CU310-2 DP/CU310-2 PN

Die Control Unit 310-2 hat eine SMC30 Geberschnittstelle integriert. Diese Geberschnittstelle wird über den 15-pol Sub-D-Kontakt X23 erreicht und als Temperaturkanal 1 ausgewertet.

Zur Temperatursensorauswertung stehen 3 Möglichkeiten zur Auswahl:

Möglichkeit	Folgende Parametereinstellungen sind erforderlich:
Ein Temperaturkanal 1 über die SMC30-Geberschnittstelle X23.	• p0600[0...n] = 1: Auswahl des Gebers (1, 2 oder 3), welcher der Geberschnittstelle X23 zugeordnet ist, über die die Temperatursensorauswertung erfolgt (n = Motordatensatz). • p0601[0...n] = 1 oder 2: Auswahl des Temperatursensortyps, n = Motordatensatz • r0035: Anzeige des Temperaturwertes.
Ein Temperaturkanal 1 über Klemme X120, z. B. wenn kein Geber verwendet wird.	• p0600[0...n] = 11: Aktivierung vom Temperaturkanal 1 über Klemme X120 • p0601[0...n] = 1 oder 2: Auswahl des Temperatursensortyps, n = Motordatensatz • r0035: Anzeige des Temperaturwertes.
2 Temperaturkanäle über X23 und X120. Dabei wird der Geberschnittstelle X23 der Temperaturkanal 1 und der Klemme X120 der Temperaturkanal 2 zugeordnet.	• p0600[0...n] = 1: Auswahl des Gebers (1, 2 oder 3), welcher der Geberschnittstelle X23 zugeordnet ist, über die die Temperatursensorauswertung erfolgt (n = Motordatensatz). • p0601[0...n] = 10: Auswertung über mehrere Temperaturkanäle • p4600[0...n]: Auswahl des Temperatursensortyps vom Temperaturkanal 1, n = Geberdatensatz • p4601[0...n]: Auswahl des Temperatursensortyps vom Temperaturkanal 2, n = Geberdatensatz • r4620[0...3]: Ablesen der Temperaturwerte. – Index n = 0 Temperaturkanal 1 – Index n = 1 Temperaturkanal 2 • r0035: Anzeige des höheren Temperaturwertes der Temperaturkanäle 1 und 2.

CUA31

Die Parametrierung der Temperatursensorauswertung über die Klemme X210 kann über die STARTER-Maske (Meldungen und Überwachungen > Motortemperatur) erfolgen. Im Feld Temperatursensor Auswahl muss "Temperatursensor über Motormodul (11)" ausgewählt werden. Die Temperatur des Sensors wird in r0035 angezeigt.

CUA32

Die Parametrierung der Temperatursensorauswertung über Klemme X210 bzw. über SUB-D Buchse X220 erfolgt mit 2 Temperaturkanälen.

p0600 = 11: Temperatursensor über Motor Module

Bei SINAMICS S120 AC Drive (AC/AC) und Verwendung des Control Unit Adapters CUA31/CUA32 befindet sich der Anschluss des Temperatursensors auf dem Adapter (X210).

TM31

Ein Terminal Module 31 (TM31) wird eingesetzt, wenn zusätzliche digitale und analoge Ein-/Ausgänge gebraucht werden. Der verwendete Sensortyp wird über p4100 gesetzt und das Temperatursignal über r4105 verschaltet.

TM120

Wenn die Temperatursensoren in den eingesetzten Motoren nicht sicher elektrisch getrennt sind, benötigen Sie ein Terminal Module 120 (TM120). Am TM120 sind bis zu 4 unterschiedliche Temperatursensoren anschließbar. Das TM120 erfasst die Temperaturwerte, wertet sie aus und sendet sie über DRIVE-CLiQ an die Control Unit. Die über KTY84 oder PT1000 gemessenen Temperaturistwerte werden im Bereich von -140 °C ... +188,6 °C ausgewertet. Temperaturistwerte außerhalb dieses Bereichs werden nicht berücksichtigt. Die Stör- bzw. Warnschwellen (p4102) der Temperaturwerte sind von -48 °C bis 251 °C einstellbar.

Einstellungen zur Messung:

- Mit p0600 = 20 oder 21 wird die Motortemperaturerfassung über externen Sensor aktiviert.
- Mit p0601 = 11 wird die Auswertung über mehrere Temperaturkanäle eingestellt.
- In p0604 wird die Motortemperatur Warnschwelle eingestellt.
- In p0605 wird die Motortemperatur Störschwelle eingestellt.
- Mit p0608 und p0609 werden die Temperaturkanäle den Signalquellen für die Motortemperaturen zugeordnet.
 - Mit p4100[0...3] = 1 wird der Temperatursensortyp PTC auf den entsprechenden Kanal 1 bis 4 eingestellt und die Auswertung aktiviert.
 - Mit p4100[0...3] = 2 wird der Temperatursensortyp KTY84 auf den entsprechenden Kanal 1 bis 4 eingestellt und die Auswertung aktiviert.
 - Mit p4100[0...3] = 4 wird der Temperatursensortyp Bimetall Öffner eingestellt und die Auswertung aktiviert.
 - Mit p4100[0...3] = 6 wird der Temperatursensortyp PT1000 auf den entsprechenden Kanal 1 bis 4 eingestellt und die Auswertung aktiviert.
- Im Parameter r4101[0...3] wird der aktuelle Widerstandswert des jeweiligen Temperatursensors angezeigt.
- Bei p4102[0...7] = 251 °C ist die Auswertung der entsprechenden Schwelle deaktiviert.
Beim Sensortyp "PTC Thermistor" (p4100[0...3] = 1) gilt:
Zum Aktivieren der entsprechenden Warnung bzw. Störung muss p4102[0...7] ≤ 250 °C eingestellt werden.
- Im Parameter r4105[0...3] wird der Temperaturistwert der Temperatúrauswertung angezeigt. Wenn kein Sensor ausgewählt ist oder der Temperaturistwert ungültig ist, steht im Parameter r4105[0...3] der Wert -300 °C.
- Mit p4610[0...n] bis p4613[0...n] werden die Temperatursensoren dem Motor zugeordnet und die Reaktion festgelegt.

TM150

Das Terminal Module 150 (TM150) hat 6 4-polige Anschlussklemmen für Temperatursensoren. Es sind Temperatursensoren in 2-, 3- oder 4-Leiter Technik anschließbar. Bis zu 12 Eingangskanäle sind auswertbar, wenn jeweils 2 2-Leitersensoren an die 4 Pole der Eingangsklemmenleisten angeschlossen werden. In Werkseinstellung sind 12 Eingangskanäle auswertbar. Die Temperaturkanäle eines TM150 können auf bis zu 3 Gruppen aufgeteilt und zusammen ausgewertet werden.

Bei Verwendung von 2-Leiter Sensoren kann zur Erhöhung der Messgenauigkeit der Leistungswiderstand gemessen und abgespeichert werden. Dazu schließen Sie die Sensorleitung möglichst sensornahe kurz. Die Vorgehensweise ist im SINAMICS S120/150 Listenhandbuch beschrieben unter p4109[0...11]. Der gemessene Leitungswiderstand wird anschließend bei der Temperatursensorenbewertung berücksichtigt. In p4110[0...11] ist der Wert des Leitungswiderstands abgelegt.

Das TM150 kann Temperatursensoren vom Typ KTY84, PTC, Bimetall-Öffner, PT100 und PT1000 erfassen und auswerten. Die Stör- bzw. Warnschwellen der Temperaturwerte sind von -99 °C bis 251 °C einstellbar. Die Temperatursensoren werden an den Klemmenleiste X531 bis X536 gemäß oben stehender Tabelle angeschlossen. Weitere Informationen zur Projektierung und den Anschlüssen finden Sie in den Funktionsplänen 9625, 9626 und 9627 im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch.

- p4100[0...11] stellt den Sensortyp für den jeweiligen Temperaturkanal ein.

Wert von p4100[0...11]	Temperatursensor	Temperaturanzeigebereich r4105[0...11]
0	Auswertung ausgeschaltet	-
1	PTC Thermistor	-50°C oder +250°C
2	KTY84	-99°C bis +250°C
4	Bimetall-Öffner	-50°C oder +250°C
5	PT100	-99°C bis +250°C
6	PT1000	-99°C bis +250°C

- r4105[0...11] zeigt den Istwert des Temperaturkanals an.

Bei schaltenden Temperatursensoren, wie z. B. PTC und Bimetall-Öffner, werden symbolisch 2 Grenzwerte angezeigt:

- r4105[0...11] = -50°C: Der Temperaturistwert liegt unterhalb der Nennansprechtemperatur.
- r4105[0...11] = +250°C: Der Temperaturistwert liegt oberhalb der Nennansprechtemperatur.

Hinweis**Für PTC und Bimetallöffner gilt**

Die Anzeige in r4105[0...11] entspricht nicht dem Temperaturistwert.

- Mit p4108[0...5] = 0 erfassen Sie einen Sensor in 2-Leiter-Technik an einem 4-Leiter-Anschluss an Klemme 1 und 2. Die Klemmen 3 und 4 bleiben offen.

- Mit p4108[0...5] = 2 erfassen Sie einen Sensor in 3-Leiter-Technik an einem 4-Leiter-Anschluss an Klemme 3 und 4. Der Messleiter wird an Klemme 1 angeschlossen. Klemme 2 und 4 müssen Sie kurzschließen.
- Mit p4108[0...5] = 3 erfassen Sie einen Sensor in 4-Leiter Technik an einem 4-Leiter-Anschluss an Klemme 3 und 4. Der Messleiter wird an Klemme 1 und 2 angeschlossen.

Weitere Informationen finden Sie im Funktionsplan 9626 im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch und im SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen im Kapitel "Thermischer Motorschutz".

SME20

Die Parametrierung der Auswertung von KTY-, PT1000- oder PTC-Temperatursensoren kann über die STARTER-Maske (Meldungen und Überwachungen > Motortemperatur) erfolgen:

- Temperatursensor-Auswahl (Δ p0600[0...n]): Auswahl der Quelle, dem das SME zugeordnet ist (Temperatursensor über Geber (1, 2 oder 3), Temperatursensor über BICO-Verschaltung oder Temperatursensor über Motor Module)
- Temperatursensortyp (Δ p0601[0...n]): Einstellung des Sensortyps für die Motortemperaturüberwachung.

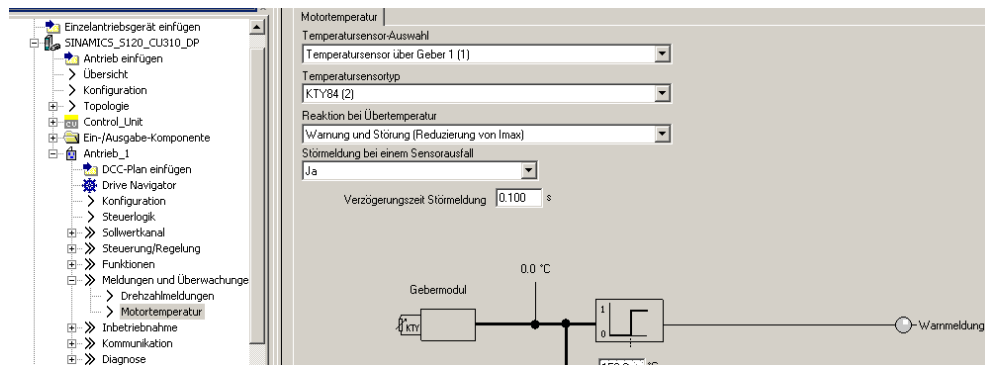


Bild 3-97 Auswahl vom Temperatursensor bei SME20-Modulen

SME120/SME125

Bei Modulen mit mehreren Temperatursensoranschlüssen (SME) wird der Temperatursensor in Abhängigkeit vom Geberdatensatz n über die Parameter p4601[0...n]..p4603[0...n] angewählt. Maximal 3 Motortemperatursensoren lassen sich dabei gleichzeitig über die Klemme X200 auswerten.

Die Parametrierung der Motortemperaureauswertung über die Klemme X200 muss in der Expertenliste wie folgt durchgeführt werden:

- p0600[0...n]: Auswahl des Gebers (1, 2 oder 3), dem das SME zugeordnet ist, über welches die Temperaturauswertung erfolgt (n = Motordatensatz).
- p0601[0...n] = 10 (Auswertung über mehrere Temperaturkanäle), n = Motordatensatz.
- p4601[0...n]-p4603[0...n]: Typ Temperatursensor des Temperaturkanals 2-4 auswählen, abhängig vom Geberdatensatz n.

An der Klemme X200 sind nur die Temperaturkanäle 2-4 verfügbar.

- Über den Parameter r4620[0...3] Motor Temperaturen SME werden die aktuellen Temperaturen im Motor, gemessen über ein SME120 oder SME125, angezeigt. Die Indizes bedeuten dabei:
 [1] = SME Temperaturkanal 2/Motortemperatursensor2
 [2] = SME Temperaturkanal 3/Motortemperatursensor3
 [3] = SME Temperaturkanal 4/Motortemperatursensor4

Diagnoseparameter r0458[0...2] Sensor Module Eigenschaften

Index [0...2]: Geber 1...Geber3

Der Parameter r0458 ermöglicht die Abfrage von folgenden Eigenschaften an den Temperatursensor-Modulen:

Bit	Eigenschaft
02	Anschluss Temperatursensor vorhanden
03	Anschluss für PTC bei Motor mit DRIVE-CLiQ zusätzlich vorhanden
04	Modultemperatur vorhanden
08	Auswertung über mehrere Temperaturkanäle eingestellt

Eine Anwahl von mehreren Temperaturkanälen p4601 ... p4603 ist z. B. nur möglich, wenn der Parameter p0601 = 10 gesetzt ist. Diese kann über den Eintrag r0458.8 = 1 überprüft werden.

Weitere Informationen zum Parameter r0458 finde Sie im SINAMICS S 120/S150 Listenhandbuch.

Active Line Module, Basic Line Module, Smart Line Module, Motor Module (Chassis)

Der Parameter p0601 "Motortemperatursensor Sensortyp" erlaubt die Einstellung des Sensortyps für die Temperaturmessung am Eingang X21 (Booksize) bzw. X41(Chassis). Der Messwert wird in r0035 angezeigt.

Störungen und Warnungen

F07011 Antrieb: Motor Übertemperatur

KTY- oder PT1000-Sensor:

Die Motortemperatur hat die Störschwelle (p0605) überschritten oder die Zeitstufe (p0606) nach Überschreitung der Warnschwelle (p0604) ist abgelaufen.

Es erfolgt die in p0610 parametrisierte Reaktion.

PTC-Sensor + Bimetall:

Die Auslöseschwelle von 1650 Ohm wurde überschritten und die Zeitstufe (p0606) ist abgelaufen.

Es erfolgt die in p0610 parametrisierte Reaktion.

Wird ein SME verwendet (p0601 = 10), zeigt der Parameter r0949 die Nummer des zur Meldung führenden Sensorkanals.

A07015 Antrieb: Motortemperatursensor Warnung

Bei der Auswertung des in p0600 und p0601 eingestellten Temperatursensors wurde ein Fehler erkannt.

Mit dem Fehler wird die Zeit in p0607 gestartet. Liegt der Fehler nach Ablauf dieser Zeit noch an, so wird der Fehler F07016 ausgegeben, frühestens jedoch 50 ms nach der Warnung A07015.

Wird ein SME verwendet (p0601 = 10), zeigt der Parameter r2124 die Nummer des zur Meldung führenden Sensorkanals.

F07016 Antrieb: Motortemperatursensor Störung

Bei der Auswertung des in p0600 und p0601 eingestellten Temperatursensors wurde ein Fehler erkannt.

Bei anstehender Warnung A07015 wird die Zeit in p0607 gestartet. Liegt der Fehler nach Ablauf dieser Zeit noch an, so wird der Fehler F07016 ausgegeben, frühestens jedoch 50 ms nach der Warnung A07015.

Wird ein SME verwendet (p0601 = 10), zeigt der Parameter r0949 die Nummer des zur Meldung führenden Sensorkanals.

Funktionspläne (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- 8016 Signale und Überwachungsfunktionen - Thermische Überwachung Motor, Mot_temp ZSW F/A

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- r0035 CO: Motortemperatur
- r0458[0...2] Sensor Module Eigenschaften
- p0600[0...n] Motortemperatursensor für Überwachung
- p0601[0...n] Motortemperatursensor Sensortyp
- p0603 CI: Motortemperatur Signalquelle
- p0604[0...n] Mot_temp_mod 2: Sensor Warnschwelle
- p0605[0...n] Mot_temp_mod 1/2 Sensor Schwelle und Temperaturwert
- p0606[0...n] Mot_temp_mod 2: Sensor Zeitstufe
- p0607[0...n] Temperatursensorfehler Zeitstufe
- p0610[0...n] Motorübertemperatur Reaktion
- p4100[0...3] TM120 Temperatursensortyp
- p4100 TM31 Sensortyp
- p4102[0...7] TM120 Störschwelle/Warnschwelle
- r4105[0...3] CO:TM120 Temperaturwert
- r4105 CO:TM31 Temperaturwert
- p4600[0...n] Motortemperatursensor 1 Sensortyp
- p4601[0...n] Motortemperatursensor 2 Sensortyp
- p4602[0...n] Motortemperatursensor 3 Sensortyp
- p4603[0...n] Motortemperatursensor 4 Sensortyp
- r4620[0...3] Motortemperatur gemessen

3.21 Inbetriebnahme mit dem Basic Operator Panel 20 (BOP20)

Kurzbeschreibung

Das Basic Operator Panel 20 (BOP20) ist ein einfaches Bedienfeld mit 6 Tasten und einer zweizeiligen Anzeigeeinheit mit Hintergrundbeleuchtung. Das BOP20 kann auf die SINAMICS Control Unit gesteckt und betrieben werden.

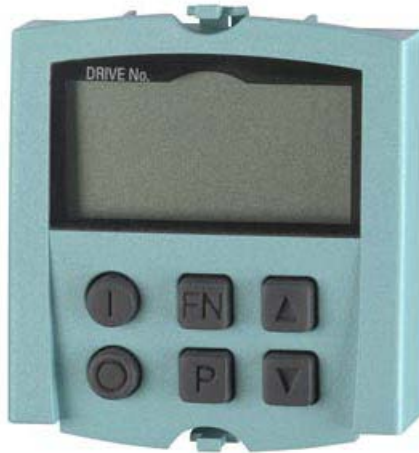


Bild 3-98 BOP20

Mit dem BOP20 sind folgende Funktionen möglich:

- Eingabe und Ändern von Parametern
- Anzeige von Betriebszuständen, Parametern, Warnungen
- Anzeige und Quittieren von Störungen
- Ein-/Ausschalten während der Inbetriebnahme
- Simulation eines Motorpotenziometers

3.21.1 Bedienen mit BOP20 (Basic Operator Panel 20)

3.21.1.1 Allgemeines zum BOP20

Mit dem BOP20 (Basic Operator Panel 20) können zu Inbetriebnahmезwecken Antriebe ein- und ausgeschaltet sowie Parameter angezeigt und verändert werden. Störungen können sowohl diagnostiziert als auch quittiert werden.

Das BOP20 wird auf die Control Unit aufgeschnappt. Dazu muss die Blindabdeckung entfernt werden (weitere Hinweise zur Montage siehe SINAMICS S120 Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten).

Anzeigen und Tasten

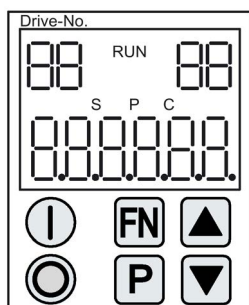


Bild 3-99 Übersicht der Anzeigen und Tasten

Informationen zu den Anzeigen

Tabelle 3- 29 Anzeigen

Anzeige	Bedeutung
oben links 2-stellig	Hier wird das aktive Antriebsobjekt des BOP angezeigt. Die Anzeigen und Tastenbetätigungen beziehen sich immer auf dieses Antriebsobjekt.
RUN	Leuchtet, wenn mindestens ein Antrieb des Antriebsverbandes im Zustand RUN (Betrieb) ist. RUN wird auch über das Bit r0899.2 des jeweiligen Antriebs angezeigt.
oben rechts 2-stellig	In diesem Feld wird folgendes angezeigt: - Mehr als 6 Ziffern: noch vorhandene aber nicht sichtbare Zeichen (z. B. "r2" → 2 Zeichen rechts nicht sichtbar, "L1" → 1 Zeichen links nicht sichtbar) - Störungen: Auswahl/Anzeige der anderen Antriebe mit Störungen - Kennzeichnung von BICO-Eingängen (bi, ci) - Kennzeichnung von BICO-Ausgängen (bo, co) - Quell-Objekt einer BICO-Verschaltung zu einem anderen Antriebsobjekt als dem aktiven.

Anzeige	Bedeutung
S	Leuchtet, wenn mindestens ein Parameter geändert und der Wert noch nicht in den nichtflüchtigen Speicher übernommen wurde.
P	Leuchtet, wenn bei einem Parameter der Wert erst nach dem Drücken der Taste P wirksam wird.
C	Leuchtet, wenn mindestens ein Parameter geändert und die Berechnung zur konsistenten Datenhaltung noch nicht angestoßen wurde.
unten 6-stellig	Anzeige von z. B. Parametern, Indizes, Störungen und Warnungen.

Informationen zu den Tasten

Tabelle 3- 30 Tasten

Taste	Name	Bedeutung
	EIN	Einschalten der Antriebe, für die der Befehl "EIN/AUS1" vom BOP kommen soll. Mit dieser Taste wird der Binektorausgang r0019.0 gesetzt.
	AUS	Ausschalten der Antriebe, für die die Befehle "EIN/AUS1", "AUS2" oder "AUS3" vom BOP kommen soll. Mit Drücken dieser Taste werden gleichzeitig die Binektorausgänge r0019.0, .1 und .2 zurückgesetzt. Nach Loslassen der Taste werden die Binektorausgänge r0019.1 und .2 wieder auf "1"-Signal gesetzt. Hinweis: Die Wirksamkeit dieser Tasten kann über BICO-Parametrierung festgelegt werden (z. B. ist es möglich, über diese Tasten alle vorhandenen Antriebe gleichzeitig zu steuern).
	Funktionen	Die Bedeutung dieser Taste ist von der aktuellen Anzeige abhängig. Hinweis: Die Wirksamkeit dieser Taste zur Quittierung bei Störungen kann über BICO-Parametrierung festgelegt werden.
	Parameter	Die Bedeutung dieser Taste ist von der aktuellen Anzeige abhängig. Wird diese Taste 3 s lang gedrückt, wird die Funktion "RAM nach ROM kopieren" ausgeführt. Die Anzeige "S" im BOP-Display verschwindet.
	Höher	Die Bedeutung dieser Tasten ist abhängig von der aktuellen Anzeige und dient zum Erhöhen oder Verringern von Werten.
	Tiefer	

Funktionen des BOP20

Tabelle 3- 31 Funktionen

Name	Beschreibung
Hintergrundbeleuchtung	Die Hintergrundbeleuchtung kann über p0007 so eingestellt werden, dass sie sich bei fehlender Bedienung nach der eingestellten Zeit selbst ausschaltet.
Aktiven Antrieb umschalten	Der aktive Antrieb aus BOP-Sicht wird über p0008 festgelegt oder über die Tasten "FN" und "Pfeil hoch".
Einheiten	Die Einheiten werden über das BOP nicht angezeigt.
Zugriffsstufe	Über p0003 wird die Zugriffsstufe für das BOP festgelegt. Je höher die Zugriffsstufe ist, desto mehr Parameter können mit dem BOP ausgewählt werden.
Parameterfilter	Über den Parameterfilter in p0004 können die verfügbaren Parameter entsprechend ihrer Funktion gefiltert werden.
Betriebsanzeige wählen	Über die Betriebsanzeige werden Ist- und Sollwerte angezeigt. Die Betriebsanzeige kann über p0006 eingestellt werden.
Anwender-Parameterliste	Über die Anwender-Parameterliste in p0013 kann eine Auswahl von Parametern für den Zugriff festgelegt werden.
Ziehen unter Spannung	Das Ziehen und Stecken des BOP unter Spannung ist möglich. - Taste EIN und Taste AUS haben eine Funktion. Beim Ziehen werden die Antriebe stillgesetzt. Nach dem Stecken müssen die Antriebe wieder eingeschaltet werden. - Taste EIN und Taste AUS haben keine Funktion Das Ziehen und Stecken ist ohne Wirkung bei den Antrieben.
Tastenbetätigung	Für die Tasten "P" und "FN" gilt: Es muss In Kombination mit einer anderen Taste immer zuerst "P" oder "FN" gedrückt werden und dann erst die andere Taste.

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

Alle Antriebsobjekte

- p0005[0...1] BOP Betriebsanzeige Auswahl
- p0006 BOP Betriebsanzeige Modus
- p0013[0...49] BOP Benutzerdefinierte Liste
- p0971 Antriebsobjekt Parameter speichern

Antriebsobjekt Control Unit

- r0002 Control Unit Betriebsanzeige
- p0003 BOP Zugriffsstufe
- p0004 BOP Anzeigefilter
- p0007 BOP Hintergrundbeleuchtung
- p0008 BOP Antriebsobjekt nach Hochlauf
- p0009 Geräteinbetriebnahme Parameterfilter
- p0011 BOP Passwort Eingabe (p0013)
- p0012 BOP Passwort Bestätigung (p0013)
- r0019.0...14 CO/BO: Steuerwort BOP
- p0977 Alle Parameter speichern

Andere Antriebsobjekte (z. B. SERVO, VECTOR, X_INF, TM41 usw.)

- p0010 Antrieb Inbetriebnahme Parameterfilter

3.21.1.2 Anzeigen und Bedienen mit dem BOP20

Merkmale

- Betriebsanzeige
- Ändern des aktiven Antriebsobjektes
- Anzeigen/Ändern von Parametern
- Anzeigen/Quittieren von Störungen und Warnungen
- Steuerung des Antriebs durch das BOP20

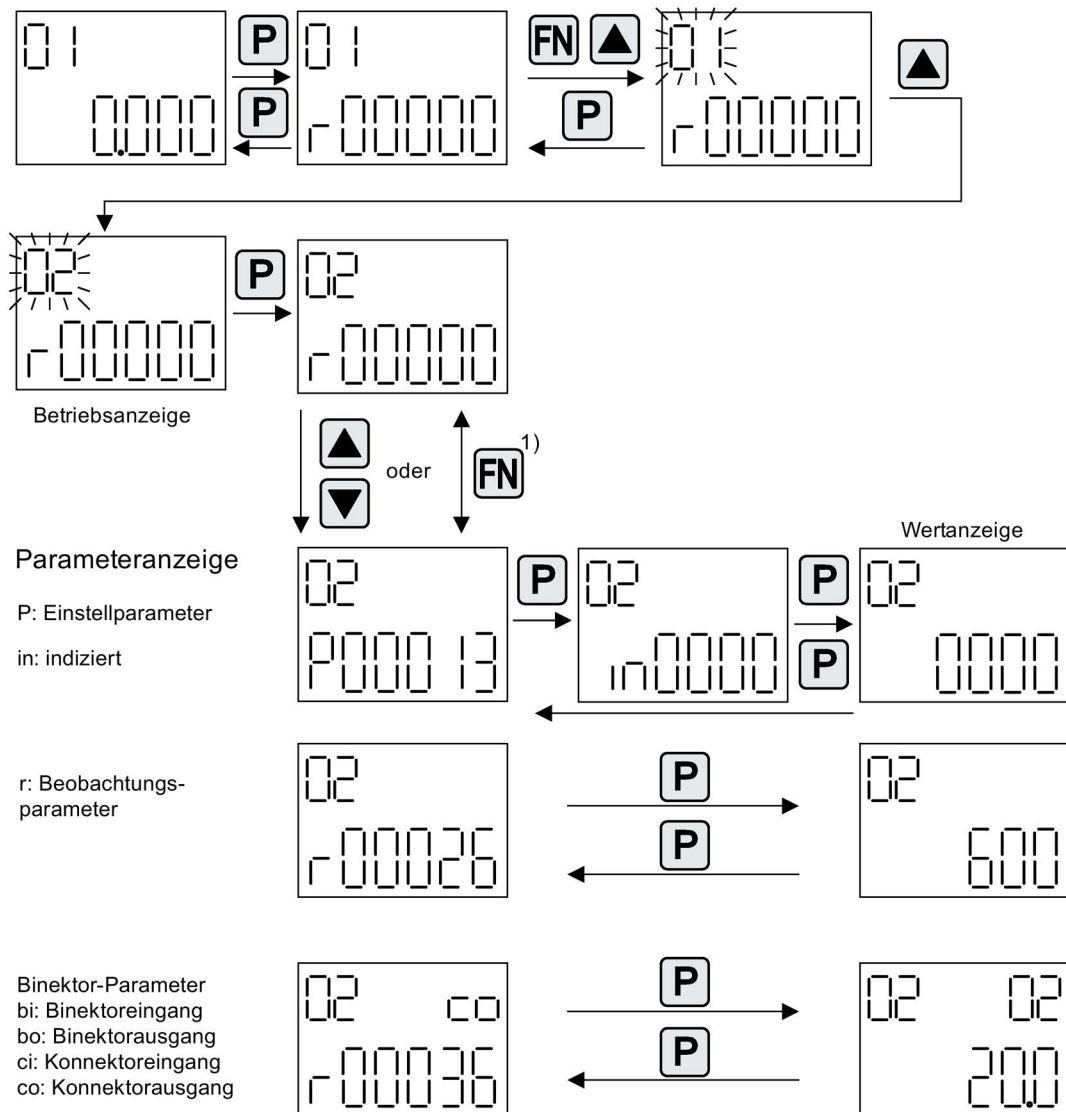
Betriebsanzeige

Die Betriebsanzeige für jedes Antriebsobjekt kann über p0005 und p0006 eingestellt werden. Über die Betriebsanzeige kann man in die Parameteranzeige oder zu einem anderen Antriebsobjekt wechseln. Folgende Funktionen sind möglich:

- Ändern des aktiven Antriebsobjektes
 - Taste "FN" und "Pfeil hoch" drücken -> Antriebsobjekt-Nummer oben links blinkt
 - Mit den Pfeil-Tasten das gewünschte Antriebsobjekt anwählen
 - Mit der "P"-Taste bestätigen
- Parameteranzeige
 - "P"-Taste drücken
 - Mit den Pfeil-Tasten den gewünschten Parameter anwählen
 - "FN"-Taste drücken -> "r00000" wird angezeigt
 - "P"-Taste drücken -> Wechsel zurück in die Betriebsanzeige

Parameteranzeige

Die Parameter werden im BOP20 über die Nummer ausgewählt. Aus der Betriebsanzeige gelangt man über die "P"-Taste in die Parameteranzeige. Mit den Pfeil-Tasten kann der Parameter ausgesucht werden. Durch nochmaliges Drücken der "P"-Taste wird der Wert des Parameters angezeigt. Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten "FN" und einer der Pfeil-Tasten kann zwischen den Antriebsobjekten gewechselt werden. Durch Drücken der "FN"-Taste in der Parameteranzeige kann zwischen "r00000" und dem zuletzt angezeigten Parameter gewechselt werden.



1) Durch Drücken der FN-Taste in der Parameteranzeige kann zwischen „r00000“ und dem zuletzt angezeigten Parameter gewechselt werden.

Bild 3-100 Parameteranzeige

Wertanzeige

Mit der "P"-Taste kann aus der Parameteranzeige in die Wertanzeige gewechselt werden. In der Wertanzeige können die Werte von Einstellparametern über Pfeil hoch und runter geändert werden. Der Cursor kann mit der "FN"-Taste gewählt werden.

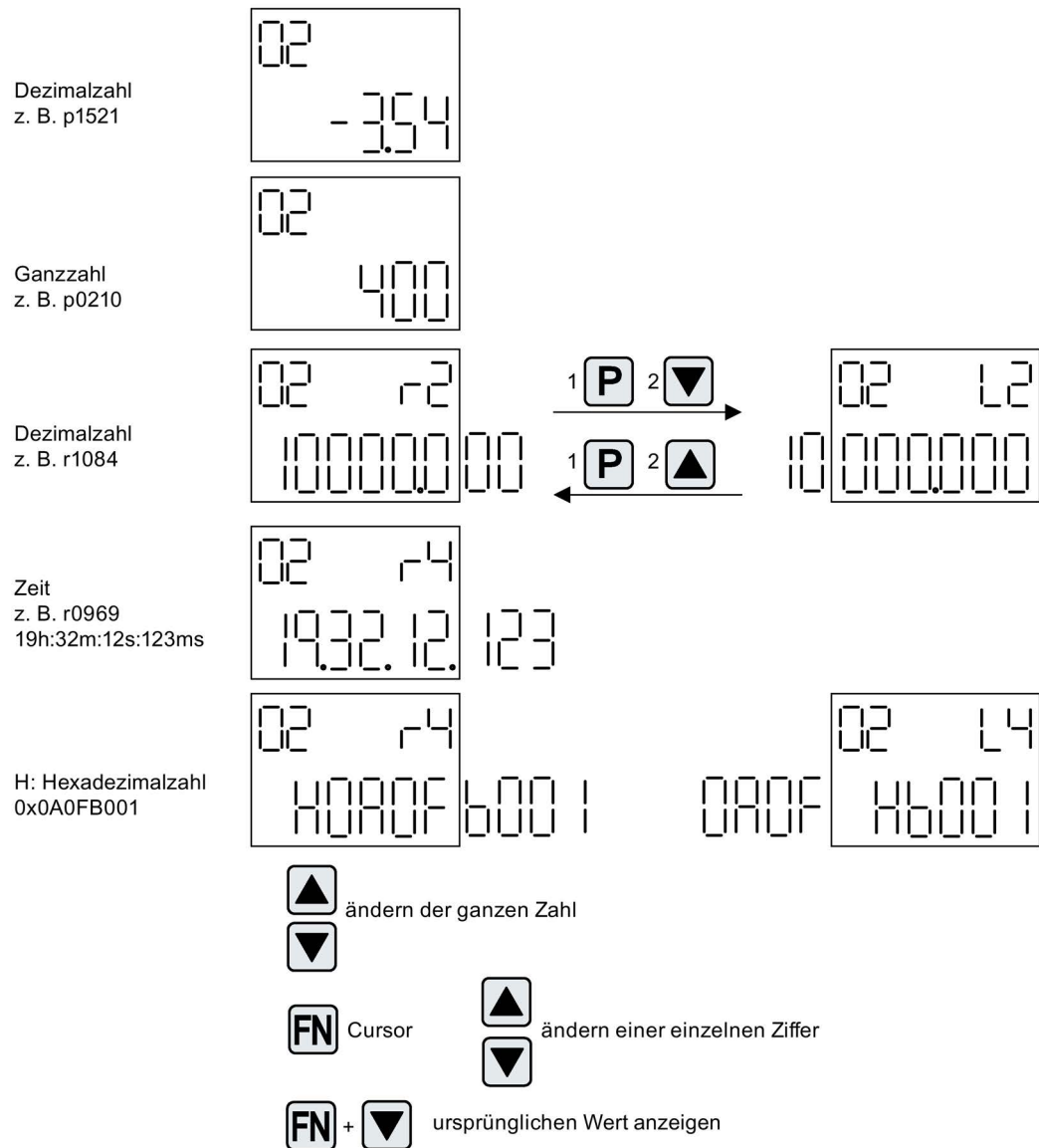


Bild 3-101 Wertanzeige

Beispiel: Änderung eines Parameters

Voraussetzung: Die entsprechende Zugriffsstufe ist eingestellt
(für dieses Beispiel p0003 = 3).

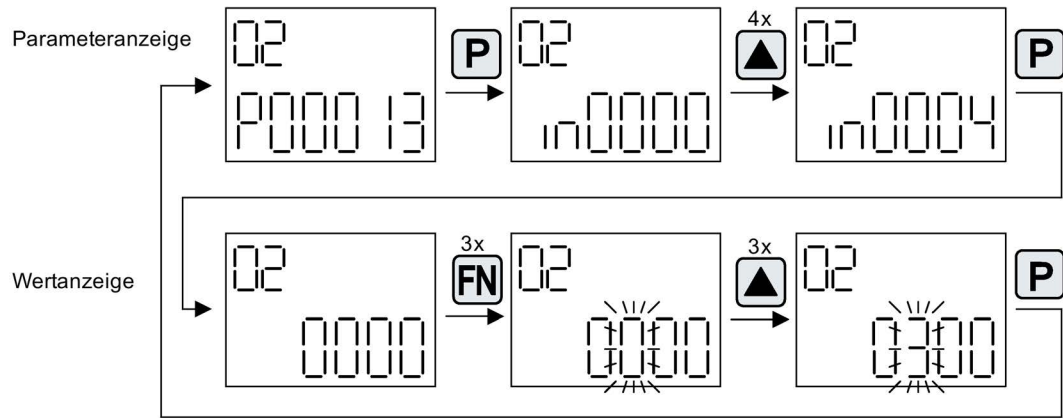


Bild 3-102 Beispiel: p0013[4] von 0 auf 300 ändern

Beispiel: Ändern von Binektor- und Konnektoreingangs-Parameter

Bei dem Binektor-Eingang p0840[0] (AUS1) des Antriebsojektes 2 wird der Binektor-Ausgang r0019.0 der Control Unit (Antriebsobjekt 1) verschaltet.

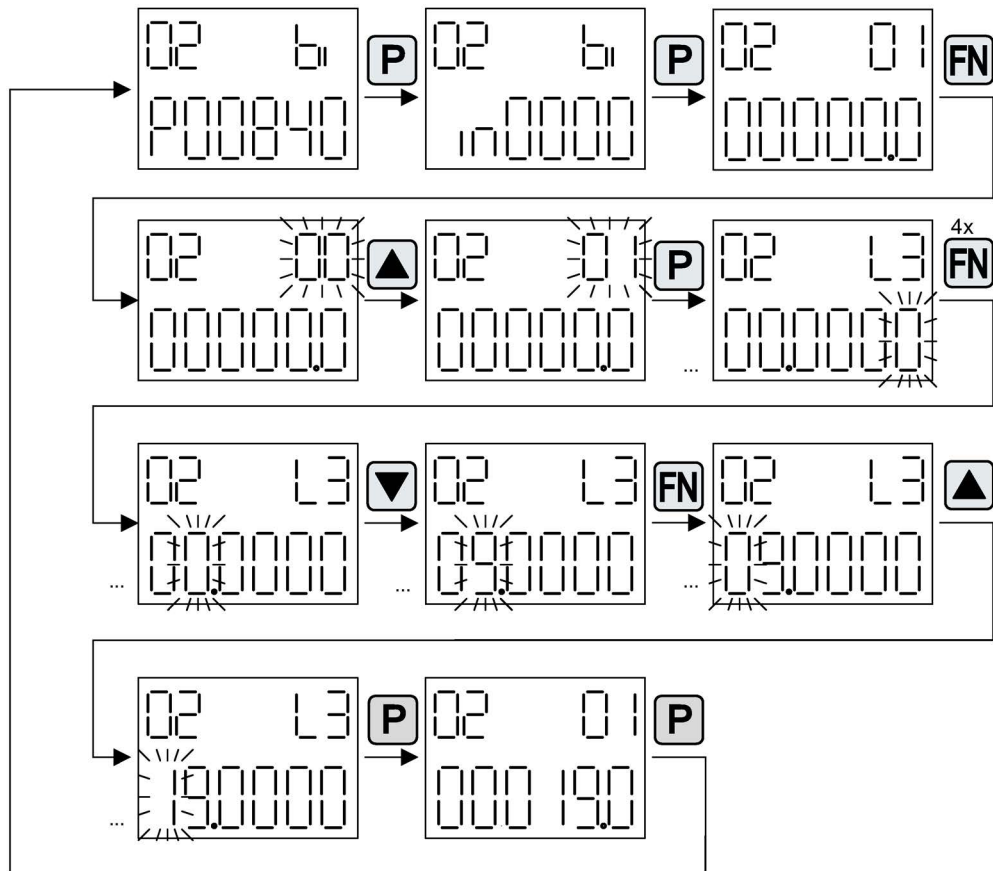


Bild 3-103 Beispiel: indizierten Binektor-Parameter ändern

3.21.1.3 Anzeige von Störungen und Warnungen

Anzeige von Störungen

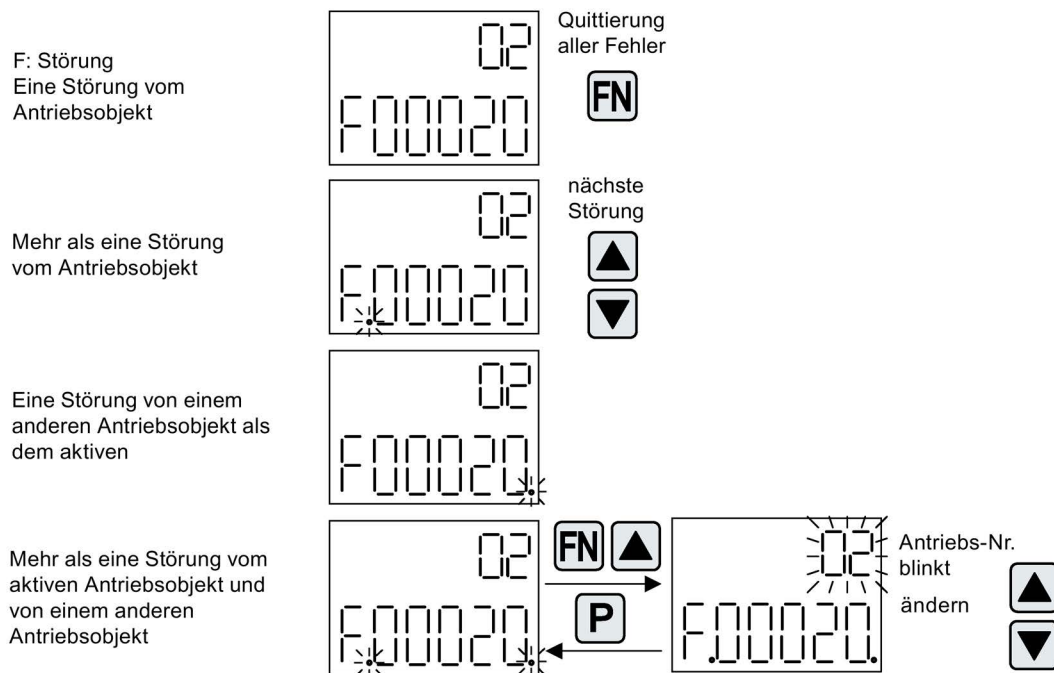


Bild 3-104 Störungen

Anzeige von Warnungen

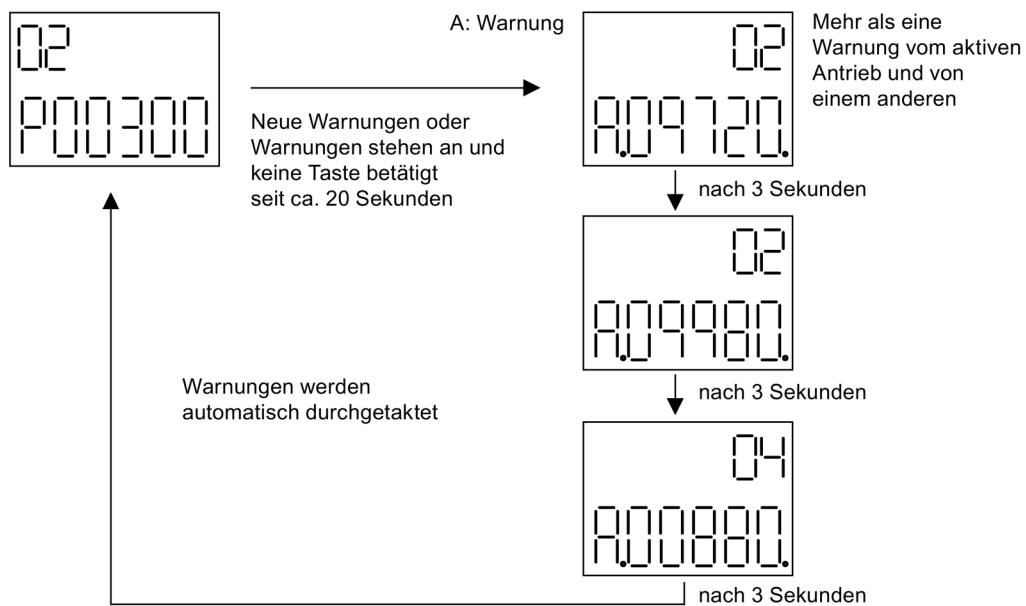


Bild 3-105 Warnungen

3.21.1.4 Steuerung des Antriebs durch das BOP20

Für Inbetriebnahmезwecke kann über das BOP20 der Antrieb gesteuert werden. Auf dem Antriebsobjekt Control Unit steht dafür ein Steuerwort zur Verfügung (r0019), das mit den entsprechenden Binäreingängen z. B. des Antriebs verschaltet werden kann.

Die Verschaltungen funktionieren nicht, wenn ein PROFIdrive-Standard-Telegramm ausgewählt wurde, da dessen Verschaltung nicht getrennt werden kann.

Tabelle 3- 32 BOP20-Steuerwort

Bit (r0019)	Name	Beispiel Verschaltungsparameter
0	EIN / AUS (AUS1)	p0840
1	Kein Austrudeln / Austrudeln (AUS2)	p0844
2	Kein Schnellhalt / Schnellhalt (AUS3)	p0848
7	Störung quittieren (0 -> 1)	p2102
13	Motorpotenziometer höher	p1035
14	Motorpotenziometer tiefer	p1036

Hinweis

Für die Einfachinbetriebnahme sollte nur Bit 0 verschaltet werden. Bei Verschaltung von Bit 0 ... 2 wird nach folgender Priorisierung ausgeschaltet: AUS2, AUS3, AUS1.

3.21.2 Wichtige Funktionen über BOP20

Beschreibung

Über das BOP20 können über Parameter folgende Funktionen durchgeführt werden, die beim Umgang mit einem Projekt helfen:

- Werkseinstellung herstellen
- RAM nach ROM kopieren
- Erkennung über LED
- Störungen quittieren

Werkseinstellung herstellen

Die Werkseinstellung des kompletten Gerätes kann im Antriebsobjekt CU hergestellt werden.

- p0009 = 30
- p0976 = 1

RAM nach ROM kopieren

Das Speichern aller Parameter im nichtflüchtigen Speicher (Speicherkarte) kann im Antriebsobjekt CU angestoßen werden:

- P-Taste für 3 Sekunden drücken, oder
- p0009 = 0
- p0977 = 1

Hinweis

Dieser Parameter wird nicht angenommen, wenn an einem Antrieb eine Identifikation (z. B. Motordatenidentifikation) angewählt ist.

Erkennung über LED

Die Hauptkomponente eines Antriebsobjektes (z. B. Motor Module) kann über den Index von p0124 identifiziert werden. Die Ready-LED der Komponente fängt an zu blinken. Der Index entspricht dem Index in p0107. Über diesen Parameter kann der Antriebsobjekt-Typ identifiziert werden.

Auf den Antriebsobjekten können die Komponenten zusätzlich über folgende Parameter identifiziert werden:

- p0124 Leistungsteil Erkennung über LED
- p0144 Voltage Sensing Module Erkennung über LED
- p0144 Sensor Module Erkennung über LED

Störungen quittieren

Durch Drücken der Fn-Taste können alle Störungen quittiert werden, deren Ursache behoben wurde.

Diagnose

Dieses Kapitel beschreibt folgende Diagnosemöglichkeiten beim Antriebssystem SINAMICS S:

- Diagnose über LEDs
- Diagnose über STARTER
- Diagnosepuffer
- Diagnose nicht in Betrieb genommener Achsen
- Meldungen - Störungen und Warnungen
- Fehlerbehandlung bei Gebern

4.1 Diagnose über LEDs

Tabelle 4- 1 Aussehen der LEDs bei der Anzeige der Betriebszustände

	LED ist an. (Dauerlicht) Mögliche Farben: Rot, Grün, Orange oder Gelb.
	LED ist aus. Wird in den nachfolgenden Tabellen teilweise mit Bindestrich in der Spalte "Farbe" gekennzeichnet.
	LED blinkt langsam. (Blinklicht 0,5 Hz)
	LED blinkt schnell. (Blinklicht 2 Hz)
	LED blinkt mit variabler Frequenz. (Blinklicht)
	LED blinkt langsam abwechselnd mit 2 verschiedenen Farben (beispielsweise rot/grün). (Blinklicht 0,5 Hz)
	LED blinkt schnell abwechselnd mit 2 verschiedenen Farben (beispielsweise rot/grün). (Blinklicht 2 Hz)

4.1.1 Control Units

4.1.1.1 Beschreibung der LED-Zustände einer CU320-2

Die verschiedenen Zustände der Control Units CU320-2 DP und CU320-2 PN während des Hochlaufs und während des Betriebs werden über die LEDs auf der Control Unit angezeigt. Die einzelnen Zustände dauern unterschiedlich lang.

Tabelle 4- 2 LEDs

LED	Funktion
RDY	Ready
COM	PROFIdrive zyklischer Betrieb über PROFIBUS (DP) oder PROFINET (PN)
OPT	OPTION

- Bei einem Fehler wird der Hochlauf beendet und die Ursache über die LEDs entsprechend angezeigt.
- Am Ende eines fehlerfreien Hochlaufs werden alle LEDs kurz ausgeschaltet.
- Nach dem Hochlauf werden die LEDs über die geladene Software angesteuert.

Control Unit 320-2 während Hochlauf

Tabelle 4- 3 Control Unit CU320-2 – Beschreibung der LEDs während Hochlauf

LED	Farbe	Anzeige	Zustand, Beschreibung, Ursache
RDY COM OPT	Rot Orange Orange	Dauerlicht	Hardware-Reset
RDY COM	Rot Rot	Dauerlicht	BIOS geladen
RDY COM	Rot Rot	Blinklicht 2 Hz Dauerlicht	BIOS-Fehler: „Beim Laden des BIOS ist ein Fehler aufgetreten.“
RDY COM	Rot Orange	Dauerlicht Blinklicht	Lädt Firmware: RDY-LED leuchtet rot, COM-LED blinkt orange ohne festen Blinktakt.
RDY	Rot	Dauerlicht	Firmware ist geladen.
RDY COM	Rot Rot	Blinklicht 2 Hz	Dateifehler: • Speicherkarte nicht vorhanden oder fehlerhaft. • Software auf Speicherkarte nicht vorhanden oder fehlerhaft.
COM	Rot	Dauerlicht	Firmware wurde geprüft. Kein CRC-Fehler festgestellt.
RDY COM	Rot Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Firmware wurde geprüft. CRC-Fehler festgestellt.
RDY	Orange	Dauerlicht	Initialisiert Firmware

Control Unit 320-2 im Betrieb

Tabelle 4- 4 Control Unit CU320-2 – Beschreibung der LEDs nach dem Hochlauf

LED	Farbe	Anzeige	Beschreibung, Ursache, Abhilfe
RDY	–	AUS	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Abhilfe: Stromversorgung überprüfen.
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.
		Blinklicht 0,5 Hz	Inbetriebnahme/Reset
		Blinklicht 2 Hz	Schreiben auf Speicherkarte
		Blinklicht im Ein-/Ausschaltverhältnis 0,5 s = Ein 3 s = Aus	Zeigt den PROFlenergy-Energiesparmodus an.
	Rot	Blinklicht 2 Hz	Allgemeine Fehler Abhilfe: Parametrierung/Konfiguration überprüfen.
	Rot/ Grün	Blinklicht 0,5 Hz	Control Unit ist betriebsbereit. Es fehlen aber Software-Lizenzen. Abhilfe: Lizenzen nachrüsten.
	Orange	Blinklicht 0,5 Hz	Firmware-Update der angeschlossenen DRIVE-CLiQ-Komponenten läuft
		Blinklicht 2 Hz	Firmware-Update der DRIVE-CLiQ-Komponenten ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON der jeweiligen Komponente. Abhilfe: POWER ON der jeweiligen Komponente durchführen.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht 2 Hz	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124[0]). Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124[0] = 1 ab.
COM PROFIdrive zyklischer Betrieb	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht 1 Hz	CU-Erkennung über DCP-Blinken. Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über DCP ab.
	Grün	Blinklicht: Ein- Ausschaltverhältnis: 500 ms an 3000 ms aus	PROFlenergy-Energiesparmodus ist aktiv.
	–	Aus	Zyklische Kommunikation hat (noch) nicht stattgefunden. Anmerkung: Der PROFIdrive ist kommunikationsbereit, wenn die Control Unit betriebsbereit ist (siehe LED RDY).
	Grün	Dauerlicht	Zyklische Kommunikation findet statt.

LED	Farbe	Anzeige	Beschreibung, Ursache, Abhilfe
		Blinklicht 0,5 Hz	Zyklische Kommunikation findet noch nicht vollständig statt. Mögliche Ursachen: - Der Controller überträgt keine Sollwerte. - Bei taktsynchronem Betrieb wird kein oder ein fehlerhaftes Global Control (GC) vom Controller übertragen. - Nur bei CU320-2 PN möglich: "Shared Device" ist angewählt (p8929=2) und nur ein Controller verbunden.
	Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Busfehler, fehlerhafte Parametrierung/Konfiguration Abhilfe: Konfiguration zwischen Master/Controller und CU anpassen.
		Blinklicht 2 Hz	Zyklische Buskommunikation wurde unterbrochen oder konnte nicht aufgebaut werden. Abhilfe: Störung beheben.
OPT	–	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Komponente nicht betriebsbereit. Option Board nicht vorhanden oder kein zugehöriges Antriebsobjekt angelegt. Abhilfe: Stromversorgung und/oder Komponente überprüfen.
	Grün	Dauerlicht	Option Board ist betriebsbereit.
		Blinklicht 0,5 Hz	Abhängig vom eingesetzten Option Board.
	Rot	Blinklicht 2 Hz	Es liegt mindestens eine Störung dieser Komponente an. Option Board nicht bereit (z. B. nach dem Einschalten). Abhilfe: Störung beheben und quittieren.
RDY und COM	Rot	Blinklicht 2 Hz	Busfehler, Kommunikation wurde unterbrochen Abhilfe: Störung beheben.
RDY und OPT	Orange	Blinklicht 0,5 Hz	Firmware-Update des angeschlossenen Option Board CBE20 läuft.

4.1.1.2 Beschreibung der LED-Zustände einer CU310-2

Auf der Vorderseite des Gehäuses der CU310-2 befinden sich 4 LEDs.

Tabelle 4- 5 LEDs

RDY	Ready
COM	Option Board
OUT > 5V	Geberstromversorgung > 5 V (TTL / HTL)
MOD	Betriebsmodus (reserviert)

Während des Hochlaufs der Control Unit sind die einzelnen LEDs (je nach Phase, die das System gerade durchläuft) aus- oder eingeschaltet. Im eingeschalteten Modus zeigt die Farbe der LEDs den Status der entsprechenden Hochlauf-Phase an.

Im Falle eines Fehlers wird der Hochlauf in der entsprechenden Phase beendet. Die eingeschalteten LEDs behalten die zu diesem Zeitpunkt angezeigte Farbe, so dass der Fehler anhand der Kombination von farbig leuchtenden und ausgeschalteten LEDs ermittelt werden kann.

Wenn die CU310-2 fehlerfrei hochgelaufen ist, erlöschen alle LEDs für kurze Zeit. Das System ist betriebsbereit, wenn die LED "RDY" permanent grün leuchtet.

Während der Betriebes werden alle LEDs über die geladene Software angesteuert.

Control Unit 310-2 während Hochlauf

Tabelle 4- 6 Control Unit CU310-2 – Beschreibung der LEDs während Hochlauf

LED	Farbe	Anzeige	Zustand, Beschreibung, Ursache
RDY COM OUT > V MOD	Orange Orange Orange Orange	Dauerlicht	POWER ON Alle LEDs leuchten ca. 1 s.
RDY COM	Rot Rot	Dauerlicht	Hardware-Reset Nach Drücken des RESET-Tasters leuchten die LEDs ca. 1 s.
RDY COM	Rot Rot	Dauerlicht	BIOS geladen
RDY COM	Rot Rot	Blinklicht 2 Hz Dauerlicht	BIOS-Fehler: „Beim Laden des BIOS ist ein Fehler aufgetreten.“
RDY COM	Rot Orange	Dauerlicht Blinklicht	Lädt Firmware: RDY-LED leuchtet rot, COM-LED blinkt orange ohne festen Blinktakt.
RDY	Rot	Dauerlicht	Firmware ist geladen.
RDY COM	Rot Rot	Blinklicht 2 Hz	Dateifehler: • Speicherkarte nicht vorhanden oder fehlerhaft. • Software auf Speicherkarte nicht vorhanden oder fehlerhaft.
COM	Rot	Dauerlicht	Firmware wurde geprüft. Kein CRC-Fehler festgestellt.

LED	Farbe	Anzeige	Zustand, Beschreibung, Ursache
RDY	Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Firmware wurde geprüft. CRC-Fehler festgestellt.
COM	Rot		
RDY	Orange	Dauerlicht	Initialisiert Firmware

Control Unit 310-2 im Betrieb

Tabelle 4- 7 Beschreibung der LEDs während des Betriebes der CU310-2

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache, Abhilfe
RDY	-	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Abhilfe: Überprüfen Sie die Stromversorgung.
	Grün	Dauerlicht	Das Gerät ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.
		Blinklicht 0,5 Hz	Inbetriebnahme/Reset
		Blinklicht 2 Hz	Schreiben auf die Speicherkarte.
		Blinklicht im Ein-/Ausschaltverhältnis 0,5 s = Ein 3 s = Aus	Zeigt den PROFlenergy-Energiesparmodus an.
	Rot	Blinklicht 2 Hz	Allgemeine Fehler Abhilfe: Überprüfen Sie Parametrierung/Konfiguration.
	Rot/Grün	Blinklicht 0,5 Hz	Die Control Unit ist betriebsbereit, aber Software-Lizenzen fehlen. Abhilfe: Installieren Sie die fehlenden Lizenzen.
	Orange	Blinklicht 0,5 Hz	Das Firmware-Update der angeschlossenen DRIVE-CLiQ-Komponenten läuft.
		Blinklicht 2 Hz	Das Firmware-Update der DRIVE-CLiQ-Komponenten ist abgeschlossen. Auf POWER ON der entsprechenden Komponente wird gewartet. Abhilfe: Schalten Sie die Komponente ein.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht 2 Hz	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124[0]). Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124[0] = 1 ab.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht 1 Hz	CU-Erkennung über DCP-Blinken. Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über DCP ab.
	Grün	Blinklicht: Ein- Ausschaltverhältnis: 500 ms an 3000 ms aus	PROFlenergy-Energiesparmodus ist aktiv.

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache, Abhilfe
COM	-	Aus	Die zyklische Kommunikation hat (noch) nicht stattgefunden. Anmerkung: Der PROFIdrive ist kommunikationsbereit, wenn die Control Unit betriebsbereit ist (siehe LED: RDY).
	Grün	Dauerlicht	Die zyklische Kommunikation findet statt.
		Blinklicht 0,5 Hz	Die zyklische Kommunikation findet noch nicht vollständig statt. Mögliche Ursachen: • Der Controller überträgt keine Sollwerte. • Bei taktasynchronem Betrieb wird kein oder ein fehlerhaftes GC (Global Control) vom Controller übertragen.
	Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Busfehler, fehlerhafte Parametrierung/Konfiguration Abhilfe: Passen Sie die Konfiguration zwischen Master/Controller und Control Unit an.
		Blinklicht 2 Hz	Die zyklische Buskommunikation wurde unterbrochen oder konnte nicht aufgebaut werden. Abhilfe: Beheben Sie die Störung der Buskommunikation.
MOD	-	Aus	-
OUT > 5 V	-	Aus	-
	Orange	Dauerlicht	Die Spannung der Elektronikstromversorgung für das Messsystem ist 24 V.

4.1.2 Leistungsteile

4.1.2.1 Sicherheitshinweise für Diagnose-LEDs der Leistungsteile

WARNUNG

Nichtbeachtung der Grundlegenden Sicherheitshinweise und Restrisiken

Bei Nichtbeachtung der Grundlegenden Sicherheitshinweise und Restrisiken in Kapitel 1 können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.

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

 WARNUNG
Elektrischer Schlag durch Berühren unter Spannung stehender Teile des Zwischenkreises

Unabhängig vom Zustand der LED "DC LINK" kann gefährliche Zwischenkreisspannung anliegen, die bei Berührung spannungsführender Teile zum Tod oder schweren Körperverletzungen führt.

- Beachten Sie die Warnhinweise auf der Komponente.

4.1.2.2 Active Line Module Booksize

Tabelle 4- 8 Bedeutung der LEDs am Active Line Module

Zustand		Beschreibung, Ursache	Abhilfe
Ready	DC Link		
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
Grün	Aus	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.	–
	Rot	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.	Netzspannung prüfen
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
Rot	–	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beheben und quittieren
Grün / Rot Blinklicht 0,5 Hz	–	Firmware-Download wird durchgeführt.	–
Grün / Rot Blinklicht 2 Hz	–	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.	POWER ON durchführen
Grün / Orange oder Rot / Orange	–	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124). Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.	–

4.1.2.3 Basic Line Module Booksize

Tabelle 4- 9 Bedeutung der LEDs am Basic Line Module

Zustand		Beschreibung, Ursache	Abhilfe
Ready	DC Link		
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
Grün	Aus	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.	–
	Rot	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.	Netzspannung prüfen.
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
Rot	–	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beheben und quittieren.
Grün / Rot Blinklicht 0,5 Hz	–	Firmware-Download wird durchgeführt.	–
Grün / Rot Blinklicht 2 Hz	–	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.	POWER ON durchführen
Grün / Orange oder Rot / Orange Blinklicht	–	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124). Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.	–

4.1.2.4 Smart Line Modules Booksize 5 kW und 10 kW

Tabelle 4- 10 Bedeutung der LEDs am Smart Line Module 5 kW und 10 kW

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	–	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Komponente ist betriebsbereit.	–
	Gelb	Dauerlicht	Vorladung noch nicht abgeschlossen. Überbrückungsrelais ist abgefallen EP-Klemmen sind nicht mit DC 24 V versorgt.	–
	Rot	Dauerlicht	Übertemperatur Überstrom	Störung diagnostizieren (über Ausgangsklemmen) und quittieren (über Eingangsklemme)

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
DC LINK	–	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Gelb	Dauerlicht	Zwischenkreisspannung im zulässigen Toleranzbereich.	–
	Rot	Dauerlicht	Zwischenkreisspannung außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Netzfehler.	Netzspannung prüfen.

4.1.2.5 Smart Line Modules Booksize 16 kW bis 55 kW

Tabelle 4- 11 Bedeutung der LEDs am Smart Line Module ≥ 16 kW

Zustand		Beschreibung, Ursache	Abhilfe
Ready	DC Link		
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
Grün	Aus	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.	–
	Rot	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.	Netzspannung prüfen
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
Rot	–	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beheben und quittieren
Grün / Rot Blinklicht 0,5 Hz	–	Firmware-Download wird durchgeführt.	–
Grün / Rot Blinklicht 2 Hz	–	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.	POWER ON durchführen
Grün / Orange oder Rot / Orange Blinklicht	–	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124). Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.	–

4.1.2.6 Single Motor Module / Double Motor Module / Power Module

Tabelle 4- 12 Bedeutung der LEDs am Motor Module

Zustand		Beschreibung, Ursache	Abhilfe
Ready	DC Link		
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
Grün	Aus	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.	–
	Rot	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.	Netzspannung prüfen
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
Rot	–	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beheben und quittieren
Grün / Rot Blinklicht 0,5 Hz	–	Firmware-Download wird durchgeführt.	–
Grün / Rot Blinklicht 2 Hz	–	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.	POWER ON durchführen
Grün / Orange oder Rot / Orange	–	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124). Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.	–

4.1.2.7 Braking Module Bauform Booksize

Tabelle 4- 13 Bedeutung der LEDs am Braking Module Booksize

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	–	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Komponente über Klemme deaktiviert.	–
	Grün	Dauerlicht	Komponente ist betriebsbereit.	–
	Rot	Dauerlicht	Freigabe fehlt (Eingangsklemme) Übertemperatur Überstromabschaltung I ² t-Überwachung angesprochen Erdschluss/Kurzschluss Hinweis: Bei Übertemperatur kann der Fehler erst nach einer Abkühlzeit quittiert werden.	Störung diagnostizieren (über Ausgangsklemmen) und quittieren (über Eingangsklemme)
DC LINK	–	Aus	Es liegt keine Zwischenkreisspannung an oder die Elektronikstromversorgung fehlt bzw. ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Komponente nicht aktiv.	–
	Grün	Blinklicht	Komponente aktiv (Zwischenkreisentladung über Bremswiderstand läuft).	–

4.1.2.8 Smart Line Module Bauform Booksize Compact

Tabelle 4- 14 Bedeutung der LEDs am Smart Line Module Booksize Compact

Zustand		Beschreibung, Ursache	Abhilfe
RDY	DC LINK		
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
Grün	–	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.	–
	Rot	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.	Netzspannung prüfen
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
Rot	–	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beheben und quittieren
Grün/Rot (0,5 Hz)	–	Firmware-Download wird durchgeführt.	–

Zustand		Beschreibung, Ursache	Abhilfe
RDY	DC LINK		
Grün/Rot (2 Hz)	–	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.	POWER ON durchführen
Grün/Orange oder Rot/Orange	–	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124). Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.	–

4.1.2.9 Motor Module Bauform Booksize Compact

Tabelle 4- 15 Bedeutung der LEDs am Motor Module Booksize Compact

Zustand		Beschreibung, Ursache	Abhilfe
RDY	DC LINK		
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
Grün	–	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.	–
	Rot	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	Prüfen Sie die Netzspannung.
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
Rot	–	Mindestens eine Störung von dieser Komponente liegt an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Beheben und quittieren Sie die Störung.
Grün/Rot (0,5 Hz)	–	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	–
Grün/Rot (2 Hz)	–	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	Führen Sie POWER ON durch.
Grün/Orange oder Rot/ Orange	–	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert ¹⁾ . Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über den Parameter ab.	–

¹⁾ Für den Parameter zum Aktivieren der Erkennung der Komponente über LED siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

4.1.2.10 Control Interface Module im Active Line Module Bauform Chassis

Tabelle 4- 16 Bedeutung der LEDs "READY" und "DC LINK" auf dem Control Interface Module im Active Line Module

LED, Zustand		Beschreibung
Ready	DC Link	
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
Grün	Aus	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.
	Orange	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.
	Rot	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.
Rot	---	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.
Grün / Rot Blinklicht 0,5 Hz	---	Firmware-Download wird durchgeführt.
Grün / Rot Blinklicht 2 Hz	---	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.
Grün / Orange oder Rot / Orange Blinklicht 2 Hz	---	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124) Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.

Tabelle 4- 17 Bedeutung der LED "POWER OK" auf dem Control Interface Module im Active Line Module

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
POWER OK	Grün	Aus	Zwischenkreisspannung < 100 V und Spannung an -X9:1/2 kleiner 12 V.
		Ein	Die Komponente ist betriebsbereit.
		Blinklicht	Es liegt eine Störung an. Falls nach einem POWER ON das Blinklicht weiterhin ansteht, kontaktieren Sie den SIEMENS-Service.

4.1.2.11 Control Interface Module im Basic Line Module Bauform Chassis

Tabelle 4- 18 Bedeutung der LEDs "Ready" und "DC Link" auf dem Control Interface Module im Basic Line Module

LED, Zustand		Beschreibung
Ready	DC Link	
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
Grün	Aus	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.
	Orange	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.
	Rot	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.
Rot	---	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.
Grün / Rot Blinklicht 0,5 Hz	---	Firmware-Download wird durchgeführt.
Grün / Rot Blinklicht 2 Hz	---	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.
Grün / Orange oder Rot / Orange Blinklicht 2 Hz	---	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124) Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.

Tabelle 4- 19 Bedeutung der LED "POWER OK" auf dem Control Interface Module im Basic Line Module

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
POWER OK	Grün	Aus	Zwischenkreisspannung < 100 V und Spannung an -X9:1/2 kleiner 12 V.
		Ein	Die Komponente ist betriebsbereit.
		Blinklicht	Es liegt eine Störung an. Falls nach einem POWER ON das Blinklicht weiterhin ansteht, kontaktieren Sie den SIEMENS-Service.

4.1.2.12 Control Interface Module im Smart Line Module Bauform Chassis

Tabelle 4- 20 Bedeutung der LEDs "READY" und "DC LINK" auf dem Control Interface Module im Smart Line Module

LED, Zustand		Beschreibung
READY	DC LINK	
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
Grün	Aus	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.
	Orange	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.
	Rot	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.
Rot	---	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.
Blinklicht 0,5 Hz: Grün Rot	---	Firmware-Download wird durchgeführt.
Blinklicht 2 Hz: Grün Rot	---	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.
Blinklicht 2 Hz: Grün Orange oder Rot Orange	---	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124) Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.

Tabelle 4- 21 Bedeutung der LED "POWER OK" auf dem Control Interface Module im Smart Line Module

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
POWER OK	Grün	Aus	Zwischenkreisspannung < 100 V und Spannung an -X9:1/2 kleiner 12 V.
		Ein	Die Komponente ist betriebsbereit.
		Blinklicht	Es liegt eine Störung an. Falls nach einem POWER ON das Blinklicht weiterhin ansteht, kontaktieren Sie den SIEMENS-Service.

4.1.2.13 Control Interface Module im Motor Module Bauform Chassis

Tabelle 4- 22 Bedeutung der LEDs "Ready" und "DC Link" auf dem Control Interface Module im Motor Module

LED, Zustand		Beschreibung
Ready	DC Link	
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
Grün	Aus	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.
	Orange	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.
	Rot	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.
Rot	---	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.
Grün / Rot Blinklicht 0,5 Hz	---	Firmware-Download wird durchgeführt.
Grün / Rot Blinklicht 2 Hz	---	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.
Grün / Orange oder Rot / Orange Blinklicht 2 Hz	---	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124) Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.

Tabelle 4- 23 Bedeutung der LED "POWER OK" auf dem Control Interface Module im Motor Module

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
POWER OK	Grün	Aus	Zwischenkreisspannung < 100 V und Spannung an -X9:1/2 kleiner 12 V.
		Ein	Die Komponente ist betriebsbereit.
		Blinklicht	Es liegt eine Störung an. Falls nach einem POWER ON das Blinklicht weiterhin ansteht, kontaktieren Sie den SIEMENS-Service.

4.1.2.14 Control Interface Module im Power Module Bauform Chassis

Tabelle 4- 24 Bedeutung der LEDs "READY" und "DC LINK" auf dem Control Interface Module im Power Module

LED, Zustand		Beschreibung
READY	DC LINK	
Aus	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
Grün	Aus	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.
	Orange	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung liegt an.
	Rot	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt. Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.
Orange	Orange	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.
Rot	---	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.
Blinklicht 0,5 Hz: Grün Rot	---	Firmware-Download wird durchgeführt.
Blinklicht 2 Hz: Grün Rot	---	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.
Blinklicht 2 Hz: Grün Orange oder Rot Orange	---	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124) Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0124 = 1 ab.

Tabelle 4- 25 Bedeutung der LED "POWER OK" auf dem Control Interface Module im Power Module

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
POWER OK	Grün	Aus	Zwischenkreisspannung < 100 V und Spannung an -X9:1/2 kleiner 12 V.
		Ein	Die Komponente ist betriebsbereit.
		Blinklicht	Es liegt eine Störung an. Falls nach einem POWER ON das Blinklicht weiterhin ansteht, kontaktieren Sie den SIEMENS-Service.

4.1.3 Zusatzmodule

4.1.3.1 Control Supply Module

Tabelle 4- 26 Control Supply Module – Beschreibung der LEDs

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	–	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Komponente ist betriebsbereit.	–
DC LINK	–	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Orange	Dauerlicht	Zwischenkreisspannung im zulässigen Toleranzbereich.	–
	Rot	Dauerlicht	Zwischenkreisspannung außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–

4.1.3.2 Sensor Module Cabinet SMC10/SMC20

Tabelle 4- 27 Sensor Module Cabinet 10/20 (SMC10/SMC20) – Beschreibung der LEDs

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
RDY READY	–	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Hinweis: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beseitigen und quittieren
	Grün/Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Firmware-Download wird durchgeführt.	–
		Blinklicht 2 Hz	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON	POWER ON durchführen
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0144). Hinweis: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0144 = 1 ab.	–

4.1.3.3 Sensor Module Cabinet SMC30

Tabelle 4- 28 Bedeutung der LEDs am Sensor Module Cabinet SMC30

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
RDY READY	–	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Mindestens eine Störung dieser Komponente liegt an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beseitigen und quittieren
	Grün/Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	–
	Grün/Rot	Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	POWER ON durchführen
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert ¹⁾ . Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab.	–
OUT > 5 V	–	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Spannungsversorgung ≤ 5 V	–
	Orange	Dauerlicht	Die Elektronikstromversorgung für Gebersystem ist vorhanden. Spannungsversorgung > 5 V	–

¹⁾ Der Parameter zum Aktivieren der Erkennung der Komponente über LED ist folgender Literatur zu entnehmen:
Literatur: SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

4.1.3.4 Sensor Module Cabinet SMC40

Tabelle 4- 29 Bedeutung der LEDs am Sensor Module Cabinet-Mounted SMC40

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
RDY READY	–	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Mindestens eine Störung dieser Komponente liegt an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Beseitigen und quittieren Sie die Störung.

4.1 Diagnose über LEDs

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
	Grün/Rot	Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	Führen Sie POWER ON durch.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert ¹⁾ . Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab.	–

¹⁾ Der Parameter zum Aktivieren der Erkennung der Komponente ist folgender Literatur zu entnehmen:

Literatur: SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

Pro Kanal ist eine Multifunktions-LED vorhanden.

4.1.3.5 Communication Board CBC10 für CANopen

Tabelle 4- 30 Bedeutung der LED am Communication Board CAN CBC10

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
OPT auf der Control Unit	–	Off	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Communication Board defekt oder nicht gesteckt.	–
	Grün	LED ON	OPERATIONAL	–
		LED Blinking	PREOPERATIONAL Keine PDO Kommunikation möglich	–
		LED Single flash	STOPPED Nur NMT Kommunikation möglich	–
	Rot	LED ON	BUS OFF	Baudrate prüfen Verkabelung prüfen
		LED Single flash	ERROR PASSIVE MODE Der Fehlerzähler für Error passive hat den Wert 127 erreicht. Nach dem Hochlauf des Antriebssystems SINAMICS war keine weitere aktive CAN Komponente am Bus.	Baudrate prüfen Verkabelung prüfen
		LED Double flash	Error Control Event, ein Guard Event ist aufgetreten	Verbindung zu CANopen Master prüfen

4.1.3.6 Communication Board Ethernet CBE20

Bedeutung der LEDs am Communication Board Ethernet CBE20

Tabelle 4- 31 Bedeutung der LEDs an den Ports 1 bis 4 der Schnittstelle X1400

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
Link Port	–	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs (kein oder fehlerhafter Link).
	Grün	Dauerlicht	Ein anderes Gerät ist an Port x angeschlossen und die physikalische Verbindung besteht.
Activity Port	–	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs (keine Aktivität).
	Gelb	Blinklicht	Daten werden an Port x empfangen bzw. versendet.

Tabelle 4- 32 Bedeutung der LEDs Sync und Fault am CBE20

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
Fault	–	Aus	Wenn Link Port-LED Grün: Das CBE20 läuft fehlerfrei, Datenaustausch zum konfigurierten IO-Controller läuft.
	Rot	Blinklicht	- Die Ansprechüberwachungszeit ist abgelaufen. - Die Kommunikation ist unterbrochen. - Die IP-Adresse ist falsch. - Falsche Projektierung oder keine Projektierung - Falsche Parametrierung - Falscher oder fehlender Geräte name - IO-Controller nicht vorhanden/ausgeschaltet, aber Ethernet-Verbindung steht - Sonstige CBE20-Fehler
		Dauerlicht	Busfehler des CBE20 - Keine physikalische Verbindung zu einem Subnetz/Switch - Falsche Übertragungsgeschwindigkeit - Vollduplex-Übertragung ist nicht aktiviert
Sync	–	Aus	Wenn Link Port-LED Grün: Task-System der Control Unit ist nicht auf IRT-Takt synchronisiert. Es wird ein interner Ersatztakt generiert.
	Grün	Blinklicht	Task-System der Control Unit hat sich auf IRT-Takt synchronisiert und Datenaustausch läuft.
		Dauerlicht	Task-System und MC-PLL auf IRT-Takt synchronisiert.

Tabelle 4- 33 Bedeutung der LED OPT an der Control Unit

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
OPT	–	AUS	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs. Das CBE20 defekt oder nicht gesteckt.	–
	Grün	Dauerlicht	Das CBE20 ist betriebsbereit und zyklische Kommunikation findet statt.	–
		Blinklicht 0,5 Hz	Das CBE20 ist betriebsbereit, aber eine zyklische Kommunikation findet noch nicht statt. Mögliche Ursachen: - Die Kommunikation befindet sich im Aufbau. - Es liegt mindestens eine Störung an.	–
	Rot	Dauerlicht	Eine zyklische Kommunikation über PROFINET läuft noch nicht. Eine azyklische Kommunikation ist jedoch möglich. SINAMICS wartet auf ein Parametrier-/Konfigurations-Telegramm.	–
		Blinklicht 0,5 Hz	Das Firmware-Update in das CBE20 wurde mit Fehler beendet. Mögliche Ursachen: - Die Speicherkarte der Control Unit ist defekt. - Das CBE20 ist defekt. Die CBE20 ist in diesem Zustand nicht nutzbar.	–
		Blinklicht 2 Hz	Die Kommunikation zwischen Control Unit und CBE20 ist gestört. Mögliche Ursachen: - Das CBE20 wurde nach dem Hochlauf gezogen. - Das CBE20 ist defekt.	Das Board richtig stecken, eventuell austauschen.
	Orange	Blinklicht 0,5 Hz	Firmware-Update des CBE20 wird durchgeführt.	–

4.1.3.7 Voltage Sensing Module VSM10

Tabelle 4- 34 Bedeutung der LED am Voltage Sensing Module VSM10

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	–	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Mindestens eine Störung dieser Komponente liegt an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Beseitigen und quittieren Sie die Störung.
	Grün/Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	–
		Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	Führen Sie POWER ON durch.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0144 = 1). Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab.	–

4.1.3.8 DRIVE-CLiQ Hub Module DMC20

Tabelle 4- 35 Bedeutung der LED am DRIVE-CLiQ Hub Module DMC20

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	–	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Mindestens eine Störung dieser Komponente liegt an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Beseitigen und quittieren Sie die Störung.
	Grün/Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	–
		Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	Führen Sie POWER ON durch.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0154 = 1). Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab.	–

4.1.4 Terminal Module

4.1.4.1 Terminal Module TM15

Tabelle 4- 36 Bedeutung der LED am Terminal Module TM15

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	-	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Mindestens eine Störung dieser Komponente liegt an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Beseitigen und quittieren Sie die Störung.
	Grün/Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	–
		Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	Führen Sie POWER ON durch.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert ¹⁾ . Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab.	–

¹⁾ Der Parameter zum Aktivieren der Erkennung der Komponente über LED ist folgender Literatur zu entnehmen:
Literatur: SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

4.1.4.2 Terminal Module TM31

Tabelle 4- 37 Bedeutung der LED am Terminal Module TM31

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	-	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Mindestens eine Störung dieser Komponente liegt an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Beseitigen und quittieren Sie die Störung.
	Grün/Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	–
		Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	Führen Sie POWER ON durch.

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert ¹⁾ . Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab.	–

- ¹⁾ Der Parameter zum Aktivieren der Erkennung der Komponente über LED ist folgender Literatur zu entnehmen:
Literatur: SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

4.1.4.3 Terminal Module TM120

Tabelle 4- 38 Bedeutung der LED am Terminal Module TM120

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	-	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	Prüfen Sie die Stromversorgung.
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	-
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	-
	Rot	Dauerlicht	Mindestens eine Störung dieser Komponente liegt an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Beseitigen und quittieren Sie die Störung.
	Grün/ Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	-
		Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	Führen Sie POWER ON durch.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht 2 Hz	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert ¹⁾ . Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab.	-

- ¹⁾ Der den Parameter zum Aktivieren der Erkennung der Komponente über LED ist folgender Literatur zu entnehmen:
Literatur: SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

4.1.4.4 Terminal Module TM150

Tabelle 4- 39 Bedeutung der LEDs am Terminal Module TM150

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	–	Aus	Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	Stromversorgung prüfen
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Es liegt mindestens eine Störung dieser Komponente an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beseitigen und quittieren
	Grün/ Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Firmware-Download wird durchgeführt.	–
		Blinklicht 2 Hz	Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.	POWER ON durchführen
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht 2 Hz	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0154). Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren über p0154 = 1 ab.	–

4.1.4.5 Terminal Module TM41

Tabelle 4- 40 Bedeutung der LEDs am Terminal Module TM41

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	-	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit. Zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Mindestens eine Störung dieser Komponente liegt an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Beseitigen und quittieren Sie die Störung.
	Grün/Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	–
		Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Auf POWER ON wird gewartet.	Führen Sie POWER ON durch.
	Grün/ Orange oder Rot/ Orange	Blinklicht	Die Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert ¹⁾ . Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab.	–

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
Z-Pulse	–	Aus	Die Nullmarke wurde gefunden und es wird auf die Nullmarkenausgabe gewartet. ODER Die Komponente ist ausgeschaltet.	–
	Rot	Dauerlicht	Die Nullmarke ist nicht frei gegeben oder es läuft die Nullmarkensuche.	–
	Grün	Dauerlicht	An Nullmarke wurde angehalten.	–
		Blinklicht	Die Nullmarke wird bei jeder virtuellen Umdrehung ausgegeben.	–

- 1) Der Parameter zum Aktivieren der Erkennung der Komponente über LED ist folgender Literatur zu entnehmen:
Literatur: SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

4.1.4.6 Terminal Module TM54F

Tabelle 4- 41 Bedeutung der LEDs am Terminal Module TM54F

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
READY	–	Aus	Die Elektronikstromversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs.	–
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit, zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.	–
	Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.	–
	Rot	Dauerlicht	Es liegt mindestens eine Störung dieser Komponente an. Anmerkung: Die LED wird unabhängig vom Umprojektieren der entsprechenden Meldungen angesteuert.	Störung beseitigen und quittieren bzw. sicher quittieren
	Grün/Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Der Firmware-Download wird durchgeführt.	–
		Blinklicht 2 Hz	Der Firmware-Download ist abgeschlossen. Warten auf POWER ON.	POWER ON durchführen
	Grün/Orange oder Rot/Orange	Blinklicht 1 Hz	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0154 = 1). Anmerkung: Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren ab: Grün/orange: Komponente arbeitet fehlerfrei Rot/orange: Komponente steht auf Störung	–
L1+, L2+	–	Aus	Die dynamisierbare Sensor-Stromversorgung läuft störungsfrei.	–
	Rot	Dauerlicht	Bei der dynamisierbaren Sensor-Stromversorgung liegt eine Störung vor.	–
L3+	–	Aus	Die Sensor-Stromversorgung läuft störungsfrei.	–
	Rot	Dauerlicht	Bei der Sensor-Stromversorgung liegt eine Störung vor.	–

LED	Farbe		Zustand	Beschreibung, Ursache	Abhilfe
Fehlersichere Eingänge/Doppelt geführte Eingänge					
F_DI z (Eingang x, (x+1)+, (x+1)-)	LED	LED			–
	x	x+1	–	Öffner/Öffner ¹⁾ : (z = 0 ... 9, x = 0, 2, ... 18)	–
	–	Rot	Dauerlicht	Unterschiedliche Signalzustände am Eingang x und x+1	–
	–	–	Aus	Kein Signal am Eingang x und kein Signal am Eingang x+1	–
				Öffner/Schließer ¹⁾ : (z = 0 ... 9, x = 0, 2, ... 18)	–
	–	Rot	Dauerlicht	Gleiche Signalzustände am Eingang x und x+1	–
	–	–	Aus	Kein Signal am Eingang x und ein Signal am Eingang x+1	–
	LED	LED			–
	x	x+1	–	Öffner/Öffner ¹⁾ : (z = 0 ... 9, x = 0, 2, ... 18)	–
	Grün	Grün	Dauerlicht	Ein Signal am Eingang x und ein Signal an Eingang x+1	–
				Öffner/Schließer ¹⁾ : (z = 0 ... 9, x = 0, 2, ... 18)	–
	Grün	Grün	Dauerlicht	Ein Signal am Eingang x und kein Signal an Eingang x+1	–
Einzelne Digitaleingänge, nicht fehlersicher					
DI x	–		Aus	Kein Signal am Digitaleingang x (x = 20 ... 23)	–
	Grün		Dauerlicht	Signal am Digitaleingang x	–
Fehlersichere Digitalausgänge mit zugehörigem Rücklesekanal					
F_DO y (0+..3+, 0-..3-)	Grün		Dauerlicht	Ausgang y (y = 0 ... 3) führt ein Signal	–
Rückleseeingang DI 2y für Ausgang F_DO y (y = 0 ... 3) bei Teststopp. Der Zustand der LEDs hängt auch ab von der Art der externen Beschaltung.					
DI 2y	–		Aus	Einer der beiden Ausgangsleitungen y+ oder y- oder beide Leitungen von Ausgang y führen ein Signal	–
	Grün		Dauerlicht	Beide Ausgangsleitungen y+ und y- führen kein Signal	–

¹⁾ Eingänge x+1 (DI 1+, 3+, .. 19+) sind über einen Parameter einzeln einstellbar
Weiterführende Informationen sind folgender Literatur zu entnehmen:
Literatur: SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

4.2 Diagnose über STARTER

Die Diagnosefunktionen unterstützen das Inbetriebnahme- und Servicepersonal bei Inbetriebnahme, Fehlersuche, Diagnose und Service.

Voraussetzung

- Online-Betrieb des Inbetriebnahme-Tools STARTER.

Diagnosefunktionen

Im Inbetriebnahme-Tool STARTER stehen folgende Diagnosefunktionen zur Verfügung:

- Vorgabe von Signalen mit dem Funktionsgenerator
- Signalaufzeichnung mit der Trace-Funktion
- Analyse des Regelverhaltens mit der Messfunktion
- Ausgabe von Spannungssignalen für externe Messgeräte über Messbuchsen

4.2.1 Funktionsgenerator

Der Funktionsgenerator ist Bestandteil des Inbetriebnahme-Tools STARTER.

Der Funktionsgenerator kann z. B. für folgende Aufgaben verwendet werden:

- Zum Vermessen und Optimieren von Regelkreisen.
- Zum Vergleichen der Dynamik bei gekoppelten Antrieben.
- Zum Vorgeben eines einfachen Fahrprofils ohne Verfahrogramm.

Mit dem Funktionsgenerator können verschiedene Signalformen erzeugt werden.

Das Ausgangs-Signal kann in der Betriebsart "Konnektorausgang" (r4818) über BICO-Verschaltung in den Regelkreis eingespeist werden.

Bei Vektorregelung kann dieser Sollwert zusätzlich entsprechend der eingestellten Betriebsart z. B. als Drehzahlsollwert, Störmoment oder Stromsollwert in die Regelungsstruktur eingespeist werden. Dabei wird automatisch der Einfluss von überlagerten Regelkreisen ausgeschaltet.

Eigenschaften

- Betriebsarten des Funktionsgenerators für die Antriebsarten SERVO und VECTOR:
 - Konnektorausgang
- Betriebsarten des Funktionsgenerators für einen SERVO-Antrieb:
 - Drehzahlsollwert nach Filter (Drehzahlsollwertfilter)
 - Drehzahlsollwert vor Filter (Drehzahlsollwertfilter)
 - Störmoment (nach Stromsollwertfilter)
 - Stromsollwert nach Filter (Stromsollwertfilter)
 - Stromsollwert vor Filter (Stromsollwertfilter)
- Aufschalten auf jeden Antrieb der Topologie möglich.
- Folgende frei parametrierbare Signalformen einstellbar:
 - Rechteck
 - Treppe
 - Dreieck
 - Sinus
 - PRBS (pseudo random binary signal, weißes Rauschen)
- Ein Offset ist für jedes Signal möglich. Der Hochlauf zum Offset ist parametrierbar. Die Signalgenerierung beginnt nach dem Hochlauf zum Offset.
- Begrenzung des Ausgangssignals auf Minimal- und Maximalwert einstellbar.

Aufschaltpunkte des Funktionsgenerators

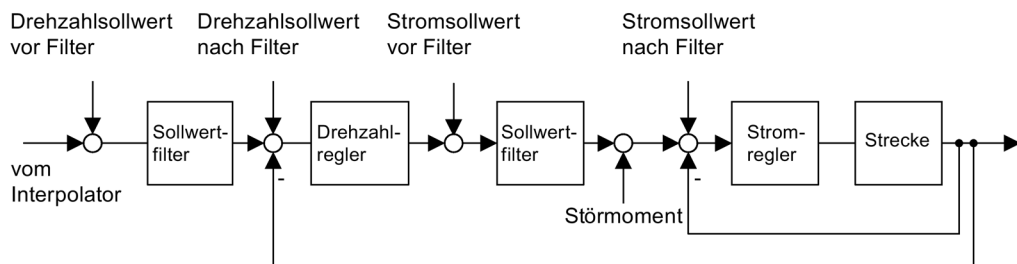


Bild 4-1 Aufschaltpunkte beim Funktionsgenerator

Weitere Signalformen

Es sind weitere Signalformen erzeugbar.

Beispiel:

Bei der Signalform "Dreieck" entsteht durch entsprechende Parametrierung von "Begrenzung oben" ein Dreieck ohne Spitze.

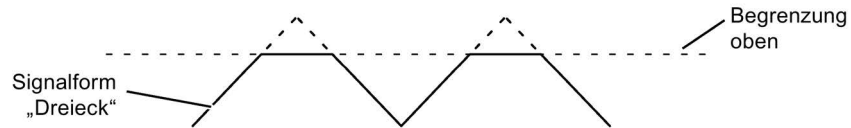


Bild 4-2 Signalform "Dreieck" ohne Spitze

Parametrierung und Bedienung des Funktionsgenerators

Sie bedienen und parametrieren den Funktionsgenerator über den STARTER.

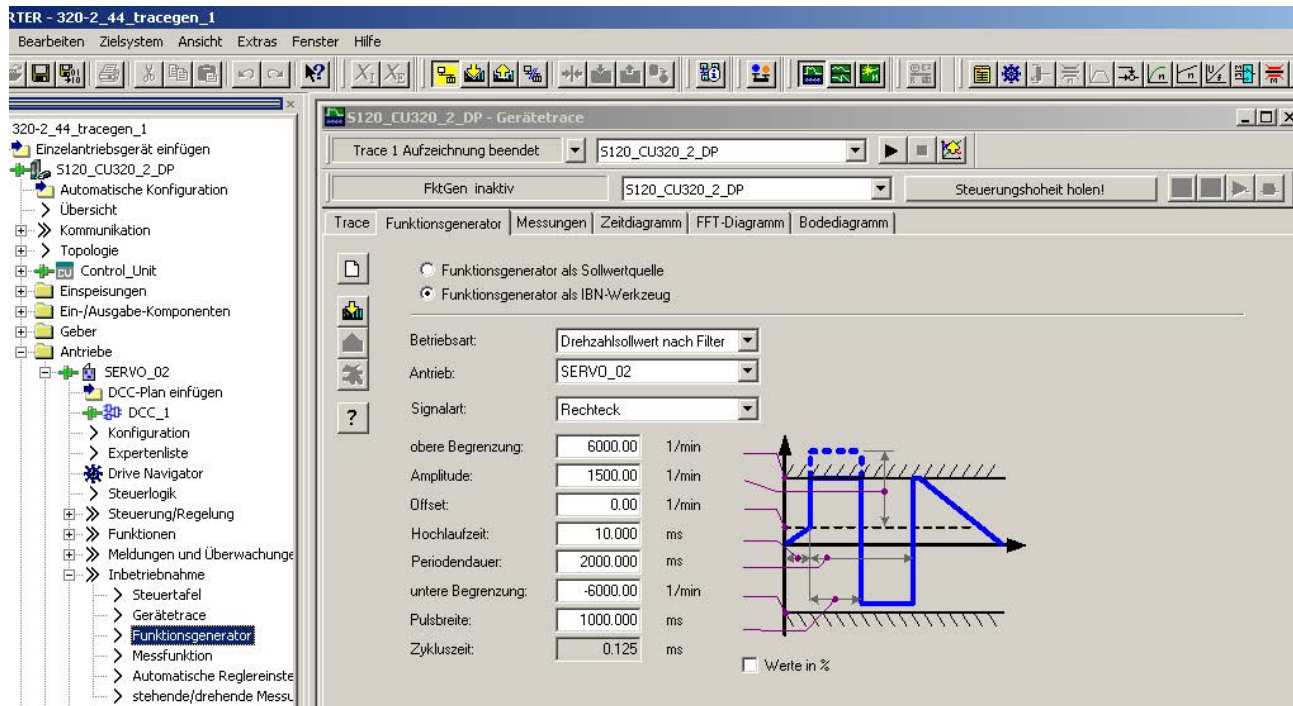


Bild 4-3 Funktionsgenerator

Hinweis

Weitere Informationen zum Parametrieren und Bedienen sind der Online-Hilfe zu entnehmen.

Funktionsgenerator starten/stoppen**ACHTUNG****Sachschaden durch unerwartete Bewegungen bei aktivem Funktionsgenerator**

Durch Aktivierung des Funktionsgenerators werden Überwachungen teilweise deaktiviert. Eine Fehlparametrierung des Funktionsgenerators kann zu unerwarteten Bewegungen des Motors führen, welche die Maschine beschädigen.

- Lassen Sie die Maschine nicht unbeaufsichtigt, während der Funktionsgenerator aktiv ist.
- Stellen Sie die korrekte Parametrierung sicher.

Funktionsgenerator starten:

1. Laden Sie den Funktionsgenerator.
 - Klicken Sie auf das Symbol .
 - Oder -
 - Doppelklicken Sie im Projektnavigator auf "Antriebe" > "Antrieb_xy" > "Inbetriebnahme" > "Funktionsgenerator".
2. Wählen Sie "Funktionsgenerator als IBN Werkzeug".
3. Wählen Sie die Betriebsart aus, z. B. "Drehzahlsollwert nach Filter".
4. Wählen Sie den Antrieb aus, z. B. "SERVO_02".
5. Stellen Sie die Signalform ein, z. B. "Rechteck".
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Steuerhoheit holen!".
7. Klicken Sie bei der "Lebenszeichenüberwachung" auf die Schaltfläche "Akzeptieren". (Steuerhoheit-Schaltfläche wird danach gelb).
8. Klicken Sie das Symbol  "Antrieb ein" an.
9. Starten Sie den Funktionsgenerator mit Mausklick auf das Dreieck neben der roten Null (Schaltfläche "FktGen starten").
10. Lesen Sie den "Vorsicht"- Hinweis durch und bestätigen Sie mit "Ja".

Der Antrieb startet und fährt die eingestellte Trace-Funktion ab.

Jetzt sind Trace-Aufzeichnungen möglich.

Funktionsgenerator stoppen:

1. Klicken Sie die Schaltfläche "FktGen stoppen" an.
 - Oder -
2. Klicken Sie auf das Symbol  "Antrieb aus", um den Antrieb anzuhalten.

Parametrierung

Im Inbetriebnahme-Tool STARTER wird die Parametriermaske "Funktionsgenerator" in der Funktionsleiste mit diesem Symbol  angewählt.

4.2.2 Trace-Funktion

Mit einem Geräte-Trace können Sie zur besseren Diagnose Variablen und Parameter mit definierten Sollwerten (Funktionsgenerator) belegen und gleichzeitig die Werte von anderen Variablen und Parametern aufzeichnen. Aufgezeichnete Messungen können Sie in Diagrammen darstellen und nachbearbeiten.

Sie können die aus dem Gerät ausgelesenen Messungen speichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder öffnen. Mit einem Mausklick kann die Kurvendarstellung, zur Archivierung oder zur schnellen Ansicht, ausgedruckt werden. Einfache Messungen von Amplituden und Zeitpunkten sind mit Hilfe der Messcursor möglich. Messungen können mathematisch nachbearbeitet und die Ergebnisse angezeigt werden. Messsignale können in Bitspuren dargestellt werden.

Die Messung wird auf der Speicherkarte des Geräts als ACX-Datei abgelegt.

Im Folgenden werden die folgenden Trace-Funktionen kurz erläutert:

- Einzel-Trace (Seite 348)
- Mehrfach-Trace (Seite 350)
- Startup-Trace (Seite 356)

Hinweis

Ausführliche Informationen zum Parametrieren und Bedienen der Trace-Funktionen erhalten Sie in der STARTER-Online-Hilfe im Kapitel "Trace, Messfunktionen und Automatische Reglereinstellung".

4.2.2.1 Einzel-Trace

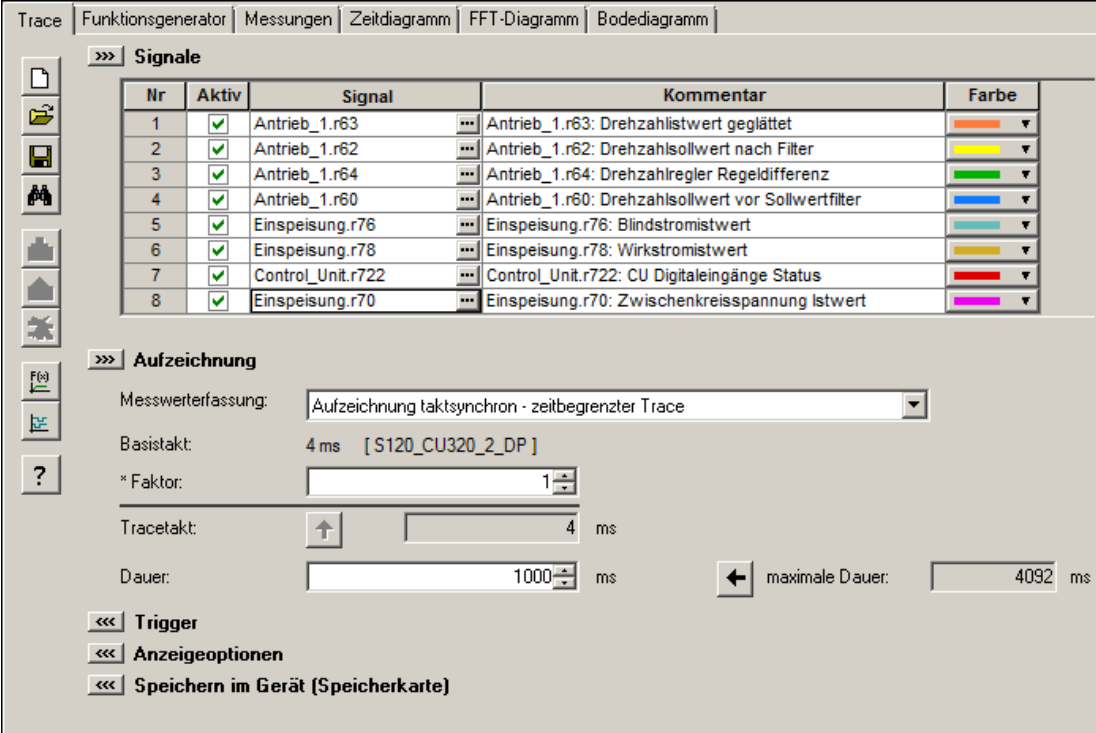
Mit der Trace-Funktion erfassen Sie Messwerte abhängig von Trigger-Bedingungen über einen vorgegebenen Zeitraum. Alternativ können die Messwerte auch über eine Sofortaufzeichnung erfasst werden.

Im Inbetriebnahme-Tool STARTER können Sie die Parametrierung für die Trace-Funktion über die Parametrieremaske "Trace" vornehmen.

Parametrieremaske "Trace" aufrufen

1. Klicken Sie im Inbetriebnahme-Tool STARTER auf das Symbol  (Gerätetrace-Funktionsgenerator).

Daraufhin wird die Parametrieremaske "Trace" angezeigt. Beispiel:



Trace Funktionsgenerator | Messungen | Zeitdiagramm | FFT-Diagramm | Bodediagramm

Signale

Nr	Aktiv	Signal	Kommentar	Farbe
1	☒	Antrieb_1.r63	... Antrieb_1.r63: Drehzahlwert geglättet	
2	☒	Antrieb_1.r62	... Antrieb_1.r62: Drehzahlwert nach Filter	
3	☒	Antrieb_1.r64	... Antrieb_1.r64: Drehzahlregler Regeldifferenz	
4	☒	Antrieb_1.r60	... Antrieb_1.r60: Drehzahlwert vor Sollwertfilter	
5	☒	Einspeisung.r76	... Einspeisung.r76: Blindstromwert	
6	☒	Einspeisung.r78	... Einspeisung.r78: Wirkstromwert	
7	☒	Control_Unit.r722	... Control_Unit.r722: CU Digitaleingänge Status	
8	☒	Einspeisung.r70	... Einspeisung.r70: Zwischenkreisspannung Istwert	

Aufzeichnung

Messwerterfassung:

Basistakt: 4 ms [S120_CU320_2_DP]

* Faktor:

Tracetakt: ms

Dauer: ms maximale Dauer: ms

Trigger

Anzeigeoptionen

Speichern im Gerät (Speicherkarte)

Bild 4-4 Trace-Funktion

Parametrierung und Bedienung der Trace-Funktion

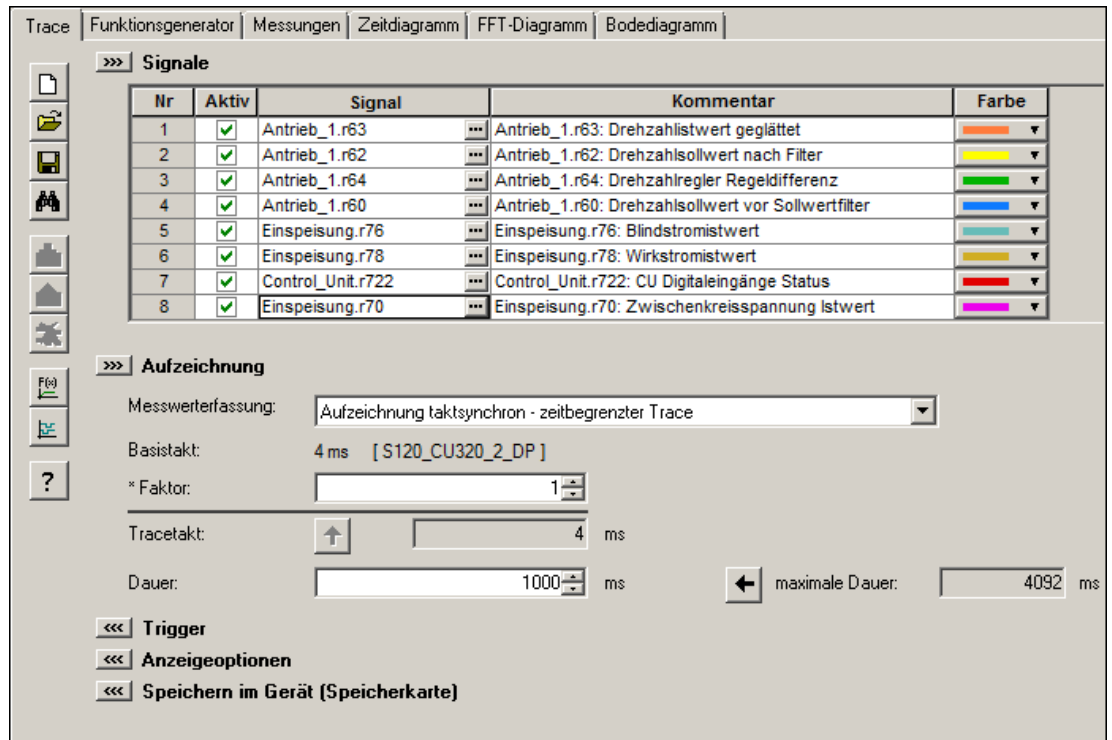


Bild 4-5 Trace-Funktion

Die Anzeige des Gerätetakts blinkt 3-mal mit ca. 1 Hz bei einem Wechsel der Zeitscheibe von < 4 ms auf ≥ 4 ms (siehe Beschreibung unter "Eigenschaften"). Die Anzeige blinkt auch in umgekehrter Richtung von ≥ 4 ms auf < 4 ms.

Eigenschaften

- 2 unabhängige Traces pro Control Unit
- Bis zu 8 Aufzeichnungskanäle pro Trace
Bei Verwendung von mehr als 4 Kanälen pro Einzel-Trace wird der Gerätetakt des Trace automatisch von 0,125 ms (0,250 ms bei Vektorregelung) auf 4 ms geschaltet. Dadurch wird die Performance der SINAMICS S120 nicht zu stark durch die Trace-Funktion beeinflusst.
- Einzel-Trace:
Gerätetakte des Trace SINAMICS S120
bis 4 Kanäle: 0,125 ms (Servoregelung)/0,250 ms (Vektorregelung)
 ≥ 5 Kanäle: 4 ms (Servoregelung/Vektorregelung)
Die vorgegebenen Trace-Takte können erhöht werden.

- Endlos-Trace:
Die Parameterdaten werden so lange in den Speicher geschrieben, bis dieser voll ist. Weitere Parameterdaten gehen dann verloren.
Um das zu verhindern, ist ein Ringpuffer anwählbar. Bei aktiviertem Ringpuffer beginnt das Inbetriebnahme-Tool STARTER selbsttätig wieder von vorne mit dem Beschreiben des Trace-Speichers, nachdem der letzte Trace-Parameter gespeichert wurde.
Gerätetakt des Traces SINAMICS S120 für Endlos-Trace:
 - Bis 4 Kanäle: 2 ms (Servoregelung/Vektorregelung)
 - ≥ 5 Kanäle: 4 ms (Servoregelung/Vektorregelung)
Die vorgegebenen Trace-Takte können erhöht werden.
Wenn die Zeitscheibe 4 ms nicht verfügbar ist, wird auf die nächst höhere Zeitscheibe umgeschaltet.
- Triggerung
 - Ohne Triggerung (Aufzeichnung sofort nach Start)
 - Triggerung auf Signal mit Flanke oder auf Pegel
- Inbetriebnahme-Tool STARTER
 - Automatische oder einstellbare Skalierung der Anzeigeachsen
 - Signalvermessung über Cursor
- Einstellbarer Trace-Takt: Ganzzahlige Vielfache der Basisabtastzeit

4.2.2.2 Mehrfach-Trace

Ein Mehrfach-Trace besteht aus einzelnen, abgeschlossenen, aufeinanderfolgenden Trace. Durch den Mehrfach-Trace auf Karte ist es möglich, zyklisch (eine bestimmte Anzahl) Trace mit gleicher Trace-Konfiguration (Kanalanzahl, Sampletiefe, Aufzeichnungstakt, ...) aufzuzeichnen und persistent auf die Speicherkarte des Antriebs abzulegen.

Die Funktionen "Endlos-Trace", "Einzel-Trace" und "Mehrfach-Trace" sind nicht gleichzeitig betreibbar. Bei einer dementsprechend fehlerhaften Konfiguration wird die Warnung "A02097" ausgegeben. Allerdings ist ein Mehrfach-Trace mit Zyklus 1 letztendlich nichts anderes als ein Einzel-Trace mit gespeicherten Messergebnissen.

Hinweis

Kürzere Lebensdauer der Speicherkarten durch Mehrfach-Trace

Die Lebensdauer der Speicherkarten kann durch den Mehrfach-Trace verkürzt werden, da die Speichermedien prinzipiell durch Schreibzugriffe technisch verschleißen.

Hinweis

Die Performance des Gesamtsystems kann durch einen laufenden Mehrfach-Trace verschlechtert werden.

Voraussetzung

Ein Mehrfach-Trace ist nur dann möglich, wenn die Speicherkarte gesteckt und nicht blockiert ist. In diesem Fall wird die Warnung "A02098 MTrace: Speichern nicht möglich" mit Warnwert "1" ausgegeben.

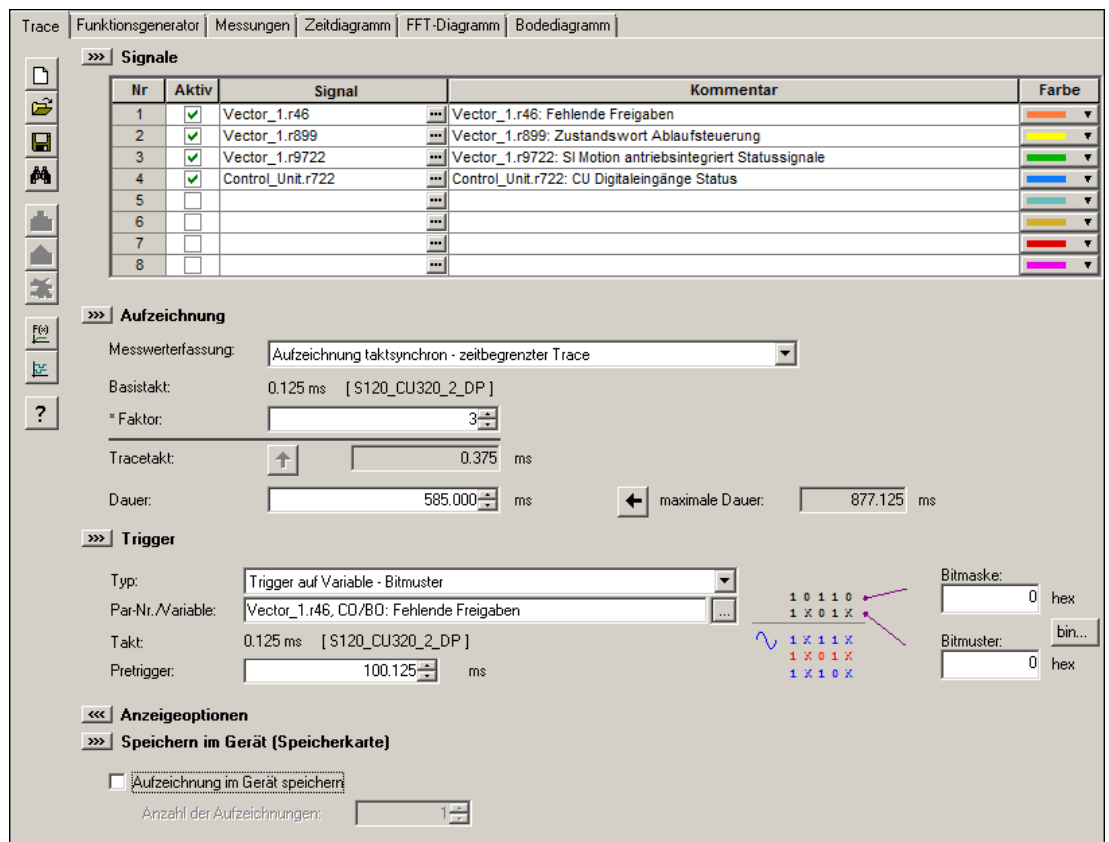
Mehrfach-Trace aktivieren

Hinweis

Der Mehrfach-Trace kann für jeden Trace-Recorder separat aktiviert bzw. eingestellt werden.

1. Klicken Sie im STARTER auf das Symbol  (Gerätetrace-Funktionsgenerator).

Daraufhin wird die Parametrieremaske "Trace" angezeigt.



Nr	Aktiv	Signal	Kommentar	Farbe
1	☒	Vector_1.r46	Vector_1.r46: Fehlende Freigaben	
2	☒	Vector_1.r899	Vector_1.r899: Zustandswort Ablaufsteuerung	
3	☒	Vector_1.r9722	Vector_1.r9722: SI Motion antriebsintegriert Statussignale	
4	☒	Control_Unit.r722	Control_Unit.r722: CU Digitaleingänge Status	
5	☐			
6	☐			
7	☐			
8	☐			

Aufzeichnung

Messwertaufzeichnung: Aufzeichnung takt synchron - zeitbegrenzter Trace

Basistakt: 0.125 ms [S120_CU320_2_DP]

* Faktor: 3

Tracetakt: 0.375 ms

Dauer: 585.000 ms ← maximale Dauer: 877.125 ms

Trigger

Typ: Trigger auf Variable - Bitmuster

Par-Nr./Variable: Vector_1.r46, CO/BO: Fehlende Freigaben

Takt: 0.125 ms [S120_CU320_2_DP]

Pretrigger: 100.125 ms

Bitmaske: 0 hex

Bitmuster: 0 hex

Anzeigeoptionen

Speichern im Gerät (Speicherkarte)

☐ Aufzeichnung im Gerät speichern

Anzahl der Aufzeichnungen: 1

Bild 4-6 Mehrfach-Trace im STARTER

2. Aktivieren Sie durch Mausklick die Option "Aufzeichnung im Gerät speichern".

3. Geben Sie die Anzahl der Zyklen in das Feld "Anzahl der Aufzeichnungen" ein. Mögliche Einstellungen:
 - 0:
Mehrfach-Trace ist inaktiv.
 - 1...99999:
Mehrfach-Trace ist aktiv. Der eingegebene Wert entspricht der Anzahl der zu speichernden Aufzeichnungen. Der Trace wird nach n Triggern ausgeschaltet.
 - 100000...n:
Mehrfach-Trace ist dauerhaft aktiv und wird nicht nach den vorgegebenen n Triggern ausgeschaltet. Der Mehrfach-Trace ist in dieser Einstellung dauerhaft aktiviert. Ältere Aufzeichnungen werden nach dem FIFO-Prinzip bis zur Deaktivierung des Trace fortlaufend überschrieben. Die Anzahl der Aufzeichnungen ist vom System begrenzt.

Hinweis

Ausführliche Informationen zum Parametrieren und Bedienen der Trace-Funktion erhalten Sie in der STARTER-Online-Hilfe im Kapitel "Trace, Messfunktionen und Automatische Reglereinstellung".

4. Nehmen Sie die erforderlichen Trace-Einstellungen vor und speichern Sie die Einstellungen.
5. Starten Sie die Trace-Aufzeichnung.

Ablauf eines Mehrfach-Trace

1. Ein Mehrfach-Trace wird wie ein herkömmlicher Einzel-Trace über die STARTER-Maske "Trace" gestartet.
2. Die Mehrfach-Trace-Komponente speichert das Messergebnis, nachdem die Trigger-Bedingung eingetreten ist und die Trace-Daten vollständig aufgezeichnet wurden.
3. Der nun eigentlich abgeschlossene Einzel-Trace wird von der Mehrfach-Trace-Komponente automatisch wieder neu gestartet. Dabei wird die gleiche Trace-Konfiguration (Trigger-Bedingung, Aufzeichnungstakt, ...) wie vorher verwendet. Die Aufzeichnungspuffer des vorherigen Einzel-Trace werden dabei geleert.

Trace-Status

Der Status des Mehrfach-Trace wird in der Maske angezeigt (rot umrahmt):

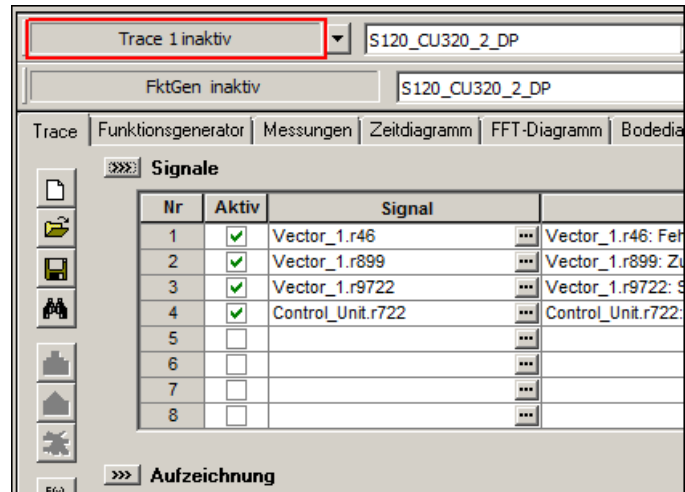


Bild 4-7 Trace-Status im STARTER

Trace-Dateien in den PC laden

Alle Trace-Dateien, die über einen Mehrfach-Trace erzeugt wurden, werden generell im Verzeichnis "USER/SINAMICS/DATA/TRACE" der Speicherkarte des Antriebs abgelegt.

Mit Hilfe des Inbetriebnahme-Tools STARTER können Sie Trace-Dateien aus der Speicherkarte des Antriebs in den PC laden, im STARTER anzeigen und optional auch in einem Ablageverzeichnis des PCs speichern.

Hinweis

Trace-Dateien über den Webserver laden

Falls Sie den Webserver benutzen, können Sie die Trace-Dateien auch über den Webserver in das Dateisystem Ihres PCs laden. Ausführliche Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel "Mehrfach-Trace laden" des SINAMICS S120 Funktionshandbuchs Antriebsfunktionen.

Das Laden der Trace-Dateien können Sie aus der Parametriermaske "Trace" heraus starten.

1. Klicken Sie in der Statuszeile der Parametriermaske "Trace" auf das Symbol  "Aus Gerät laden".

Der Dialog "Aufzeichnung aus Gerät laden" erscheint:

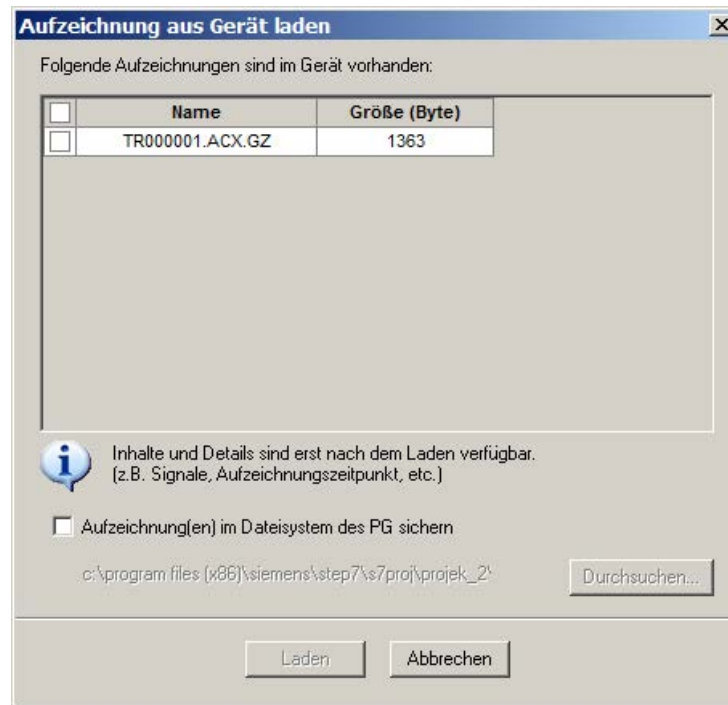


Bild 4-8 Trace aus Gerät laden

Es werden alle Trace-Dateien angezeigt, die auf der Speicherkarte des Antriebsgeräts hinterlegt sind.

2. Aktivieren Sie für jede Trace-Datei, die Sie in den PC laden oder im STARTER anzeigen wollen, das Kontrollkästchen vor dem Namen der Datei.
3. Falls Sie die selektierten Trace-Dateien zusätzlich zur Anzeige im STARTER auch im Dateisystem Ihres PCs speichern wollen, aktivieren Sie die Option "Aufzeichnung(en) im Dateisystem des PG sichern".
4. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "Durchsuchen".

Ein Auswahldialog wird geöffnet.

5. Wählen Sie hier ein Ablageverzeichnis in Ihrem PC aus, in dem Sie die selektierten Trace-Dateien speichern wollen.
Klicken Sie auf "OK", um die Auswahl zu bestätigen.

Der Pfad zum Ablageverzeichnis wird anschließend im Dialog "Aufzeichnung aus Gerät laden" angezeigt.
6. Um die selektierten Trace-Dateien endgültig zu laden, klicken Sie auf die Schaltfläche "Laden".

Hinweis**Trace-Dateien überschreiben**

Liegen im Ablageverzeichnis Trace-Dateien mit gleichen Namen wie die gerade zu ladenden Dateien, so erscheint eine Sicherheitsabfrage. Legen Sie hier fest, ob die schon bestehenden Trace-Dateien mit den neuen Trace-Dateien überschrieben werden sollen.

Ergebnis:

Sie haben die selektierten Trace-Dateien in den STARTER Ihres PCs geladen. Die Messungen aus den geladenen Trace-Dateien werden in der Maske "Messungen" angezeigt. Bei entsprechender Ladeeinstellung werden die Trace-Dateien zusätzlich in einem Ablageverzeichnis Ihres PCs gespeichert.

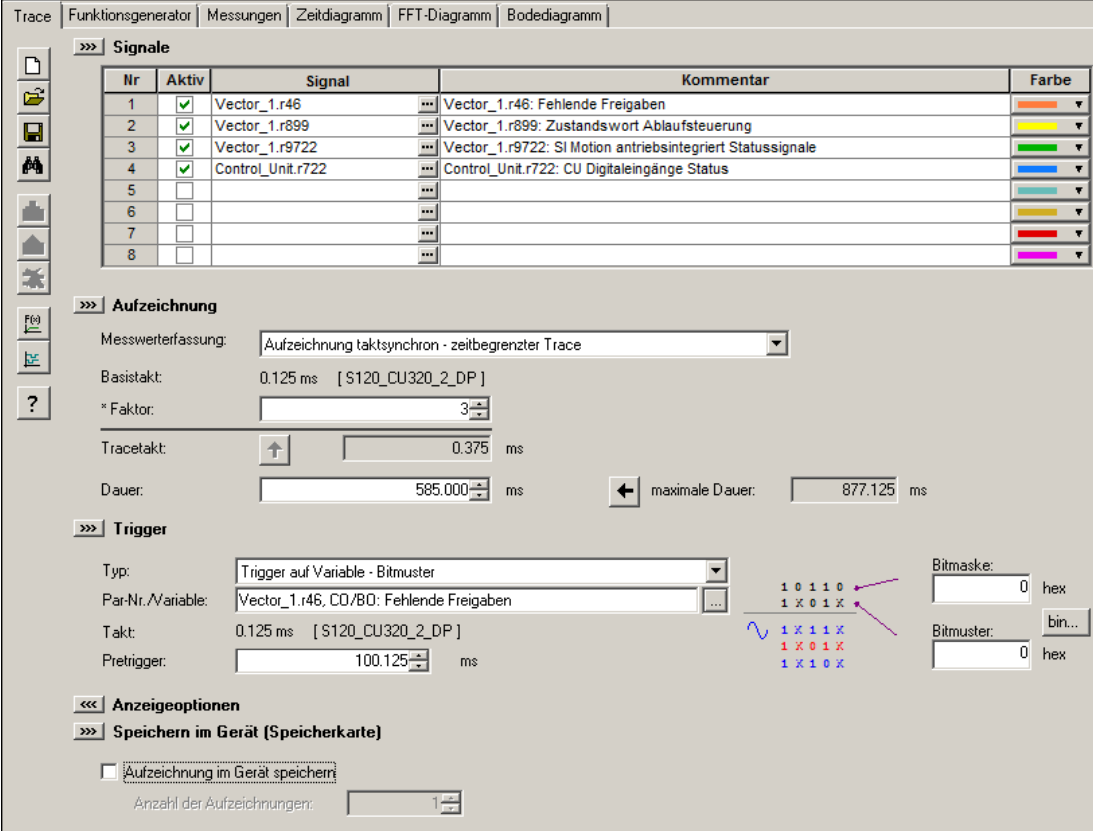
4.2.2.3 StartUp-Trace

Ein StartUp-Trace besteht aus einem herkömmlichen Einzel-Trace mit prinzipiell all seinen Konfigurationsmöglichkeiten (Kanalanzahl, Sampletiefe, Aufzeichnungstakt, ...). Ein StartUp-Trace wird bei entsprechender Konfiguration automatisch nach Neustart des Antriebs aktiv.

StartUp-Trace konfigurieren

1. Klicken Sie im STARTER auf das Symbol  (Gerätetrace-Funktionsgenerator).

Daraufhin wird die Parametriermaske "Trace" angezeigt.



Nr	Aktiv	Signal	Kommentar	Farbe
1	☒	Vector_1.r46	Vector_1.r46: Fehlende Freigaben	Orange
2	☒	Vector_1.r899	Vector_1.r899: Zustandswort Ablaufsteuerung	Yellow
3	☒	Vector_1.r9722	Vector_1.r9722: SI Motion antriebsintegriert Statussignale	Green
4	☒	Control_Unit.r722	Control_Unit.r722: CU Digitaleingänge Status	Blue
5	☐			
6	☐			
7	☐			
8	☐			

Aufzeichnung

Messwerterfassung: Aufzeichnung taktisch-synchron - zeitbegrenzter Trace

Basistakt: 0.125 ms [S120_CU320_2_DP]

* Faktor: 3

Tracetakt: 0.375 ms

Dauer: 585.000 ms maximale Dauer: 877.125 ms

Trigger

Typ: Trigger auf Variable - Bitmuster

Par-Nr./Variable: Vector_1.r46, CO/BO: Fehlende Freigaben

Takt: 0.125 ms [S120_CU320_2_DP]

Pretrigger: 100.125 ms

Bitmaske: 0 hex

Bitmuster: 0 hex

Anzeigeoptionen

☒ Aufzeichnung im Gerät speichern

Anzahl der Aufzeichnungen: 1

Bild 4-9 Startup-Trace im STARTER

2. Aktivieren Sie durch Mausklick die Option "Aufzeichnung im Gerät speichern".
3. Stellen Sie im Feld "Anzahl der Aufzeichnungen" die Anzahl ≥ 1 ein.
4. Nehmen Sie die erforderlichen Trace-Einstellungen vor und speichern Sie die Einstellungen.

5. Starten Sie die Trace-Aufzeichnung.

Anschließend erfolgt eine Abfrage, ob die Parametrierung im Gerät gesichert werden soll.



Bild 4-10 Trace-Speicherabfrage im STARTER

6. Aktivieren Sie die Option "Nach dem Starten Ram nach Rom kopieren".

7. Klicken Sie anschließend auf "Ja", um den Trace zu starten.

Nach dem Neustart des Antriebs wird sofort ein Trace neu (ohne weitere Anwenderaktion) gestartet.

4.2.2.4 Übersicht wichtiger Warnungen und Störungen

Übersicht wichtiger Warnungen und Störungen (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- A02097 MTrace 1: Mehrfachtrace aktivieren nicht möglich
- A02098 MTrace 1: Speichern nicht möglich

4.2.3 Messfunktion

Die Messfunktion dient zur Regleroptimierung des Antriebs. Mit der Messfunktion kann man durch einfache Parametrierung den Einfluss von überlagerten Regelkreisen gezielt ausschalten und die Dynamik der einzelnen Antriebe analysieren. Dazu werden Funktionsgenerator und Trace miteinander gekoppelt. Der Regelkreis wird an einer Stelle (z. B. Drehzahlsollwert) mit dem Signal des Funktionsgenerators beaufschlagt, an einer anderen Stelle (z. B. Drehzahlwert) wird vom Trace aufgezeichnet. Durch die Parametrierung einer Messfunktion wird auch automatisch der Trace parametrierung. Für den Trace sind schon Betriebsarten vordefiniert, die dafür genutzt werden.

Parametrierung und Bedienung der Messfunktion

Die Parametrierung und Bedienung der Messfunktion wird über das Inbetriebnahme-Tool STARTER durchgeführt.

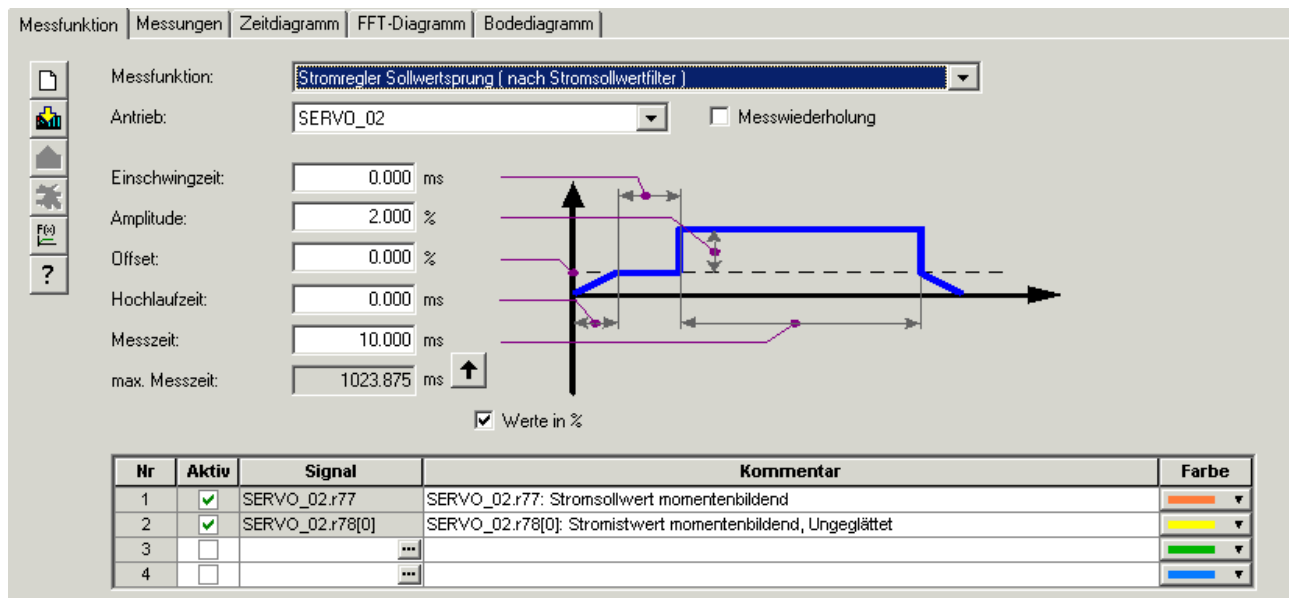


Bild 4-11 Grundbild "Messfunktion"

Hinweis

Weitere Informationen zum Parametrieren und Bedienen sind der Online-Hilfe zu entnehmen.

Messfunktionen

- Drehzahlregler Führungsfrequenzgang (nach Drehzahlsollwertfilter)
- Drehzahlreglerstrecke (Anregung nach Stromsollwertfilter)
- Drehzahlregler Störfrequenzgang (Störung nach Stromsollwertfilter)
- Drehzahlregler Führungsfrequenzgang (vor Drehzahlsollwertfilter)
- Drehzahlregler Sollwertsprung (nach Drehzahlsollwertfilter)
- Drehzahlregler Störgrößensprung (Störung nach Stromsollwertfilter)
- Stromregler Führungsfrequenzgang (nach Stromsollwertfilter)
- Stromregler Sollwertsprung (nach Stromsollwertfilter)

Messfunktion starten/stoppen

ACHTUNG

Sachschaden durch unerwartete Bewegungen bei aktiver Messfunktion

Durch Aktivierung der Messfunktion werden Überwachungen teilweise deaktiviert. Eine Fehlparametrierung der Messfunktion kann zu unerwarteten Bewegungen des Motors führen, welche die Maschine beschädigen.

- Lassen Sie die Maschine nicht unbeaufsichtigt, während die Messfunktion aktiv ist.
- Stellen Sie die korrekte Parametrierung sicher.

So wird die Messfunktion gestartet:

1. Stellen Sie die Voraussetzungen zum Starten der Messfunktion her.
2. Wählen Sie im Projektnavigator den Antrieb aus.
3. Doppelklicken Sie im Projektnavigator "Antrieb" > "Inbetriebnahme" > "Messfunktion".
4. Stellen Sie die gewünschte Messfunktion ein.
5. Laden Sie die Einstellungen in das Zielgerät durch Anklicken des Symbols  "Download Parametrierung".
6. Starten Sie den Funktionsgenerator (Schaltfläche "Messfunktion starten").

So wird die Messfunktion gestoppt:

Die Messfunktion läuft einen begrenzten Zeitraum und stoppt dann selbständig.

1. Falls Sie sofort stoppen wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche "Messfunktion stoppen".

Parametrierung

Im Inbetriebnahme-Tool STARTER wird die Parametriermaske "Messfunktion" in der Funktionsleiste mit folgendem Symbol  angewählt.

4.2.4 Messbuchsen

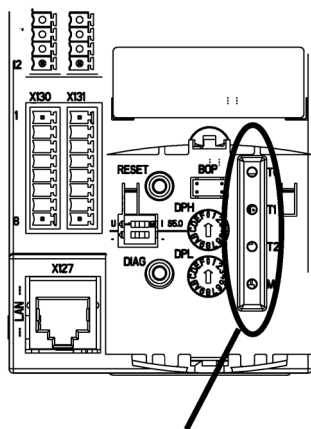
Messbuchsen dienen zur Ausgabe von analogen Signalen. Auf jeder Messbuchse der Control Unit kann ein beliebiges frei verschaltbares Analogsignal ausgegeben werden.

Hinweis

Verwendung der Messbuchsen

Die Messbuchsen dienen der Unterstützung bei der Inbetriebnahme und der Diagnose. Ein betriebsmäßiger Anschluss kann zur Verletzung der EMV-Grenzwerte führen.

Messbuchsen bei CU310-2:



Ansicht von vorn

Bild 4-12 CU310-2 DP/PN Messbuchsen

Messbuchsen bei CU320-2:

Bei einer CU320-2 sind die Messbuchsen T0, T1, T2 und M nicht als Stecker auf dem Gehäuse ausgeführt, sondern als Lötunkte auf der Platine.

Ein Herausführen der entsprechenden Messbuchsenkontakte auf die Gehäuseaußenseite kann über einen Leiterplatten-Steckverbinder der Fa. Phoenix Contact realisiert werden (weitere Informationen dazu finden Sie im SINAMICS S120 Gerätehandbuch "Control Units und ergänzende Systemkomponenten").

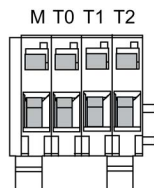


Bild 4-13 Beispiel: Messbuchse mit montiertem Leiterplattensteckverbinder bei CU320-2 DP/PN

Parametrierung und Bedienung der Messbuchsen

Die Parametrierung und Bedienung der Messbuchsen wird über das Inbetriebnahme-Tool STARTER durchgeführt. Sie erreichen das Bedienfenster der Messbuchsen im Projektfenster unter der "Control Unit" > "Ein-/Ausgänge". Im dem Fenster der Ein-/Ausgänge klicken Sie auf das Register "Messbuchsen".

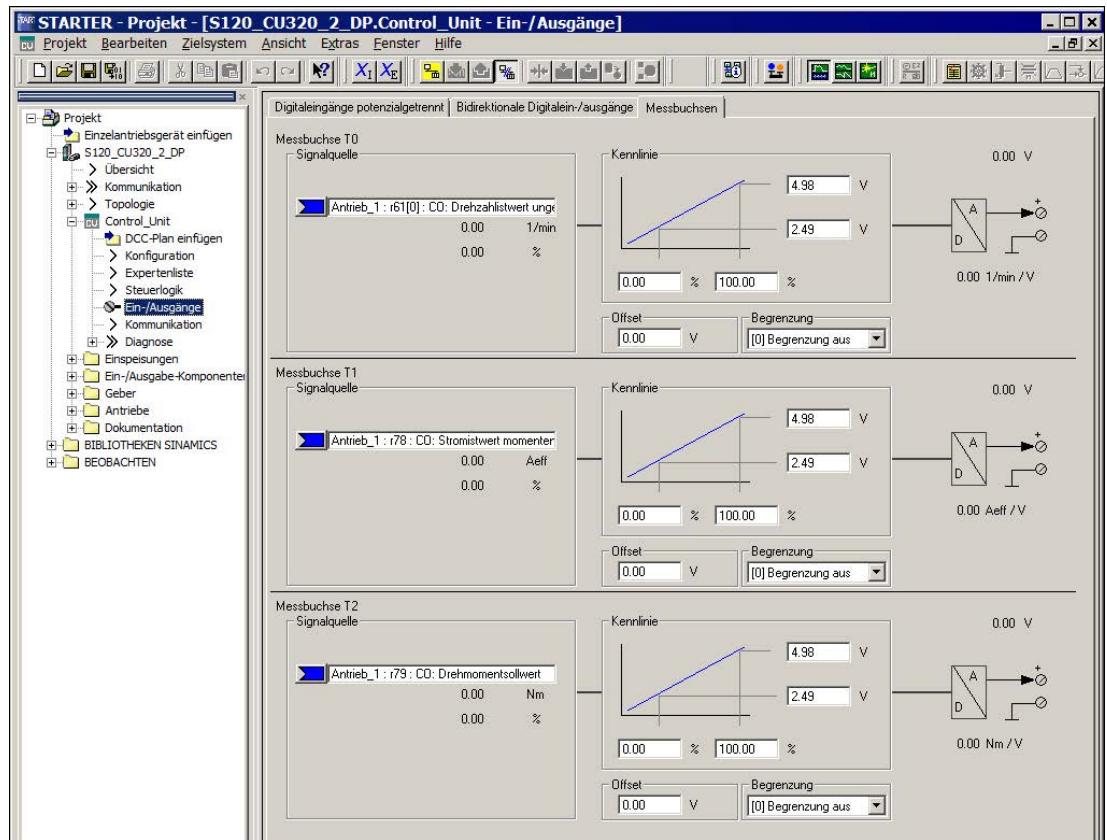


Bild 4-14 Grundbild "Messbuchsen"

Hinweis

Weitere Informationen zum Parametrieren und Bedienen finden Sie in der Online-Hilfe.

Eigenschaften

- Auflösung: 8 Bit
- Spannungsbereich: 0 V bis +4,98 V
- Messzyklus: abhängig vom Messsignal
(z. B. Drehzahlwert im Drehzahlreglertakt 125 µs)
- Kurzschlussfest
- Skalierung parametrierbar
- Offset einstellbar
- Begrenzung einstellbar

Signalverlauf bei Messbuchsen

Der Signalverlauf bei Messbuchsen ist im Funktionsplan 8134 dargestellt (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch).

Welches Signal kann über Messbuchsen ausgegeben werden?

Das Signal zum Ausgeben über eine Messbuchse wird durch entsprechende Versorgung des Konnektoreinganges p0771[0...2] festgelegt.

Wichtige Messsignale (Beispiele):

r0060	CO: Drehzahlsollwert vor Drehzahlsollwertfilter
r0063	CO: Drehzahlwert
r0069[0...2]	CO: Phasenströme Istwert
r0075	CO: Feldbildender Stromsollwert
r0076	CO: Feldbildender Stromistwert
r0077	CO: Momentenbildender Stromsollwert
r0078	CO: Momentenbildender Stromistwert

Skalierung

Mit der Skalierung wird die Verarbeitung des Messsignals festgelegt. Dazu ist eine Gerade mit 2 Punkten zu definieren.

Beispiel:

$x_1 / y_1 = 0,0 \% / 2,49 \text{ V}$ $x_2 / y_2 = 100,0 \% / 4,98 \text{ V}$ (Standardeinstellung)

0,0 % wird zu 2,49 V abgebildet

100,0 % wird zu 4,98 V abgebildet

– 100,0 % wird zu 0,00 V abgebildet

Offset

Der Offset wirkt additiv auf das auszugebende Signal. Damit kann das auszugebende Signal innerhalb des Messbereichs zur Anzeige gebracht werden.

Begrenzung

- Begrenzung ein
Die Ausgabe von Signalen außerhalb des zugelassenen Messbereichs führt zur Begrenzung des Signals auf 4,98 V bzw. auf 0 V.
- Begrenzung aus
Die Ausgabe von Signalen außerhalb des zugelassenen Messbereichs führt zum Überlauf des Signals. Beim Überlauf springt das Signal von 0 V auf 4,98 V oder von 4,98 V auf 0 V.

Beispiel für Messwertausgabe über eine Messbuchse

Bei einem Antrieb soll der Drehzahlwert (r0063) über die Messbuchse T1 ausgegeben werden.

Folgende Einstellungen sind durchzuführen:

1. Messgerät anschließen und einstellen.
2. Signal verschalten (z. B. mit STARTER).

Den zur Messbuchse gehörenden Konnektoreingang (CI) mit dem gewünschten auszugebenden Konnektorausgang (CO) verschalten:

CI: p0771[1] = CO: r0063

3. Signalverlauf parametrieren (Skalierung, Offset, Begrenzung).

Funktionspläne (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- 8134 Diagnose - Messbuchsen (T0, T1, T2)

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

Einstellparameter

- p0771[0...2] CI: Messbuchsen Signalquelle
- p0777[0...2] Messbuchsen Kennlinie Wert x1
- p0778[0...2] Messbuchsen Kennlinie Wert y1
- p0779[0...2] Messbuchsen Kennlinie Wert x2
- p0780[0...2] Messbuchsen Kennlinie Wert y2
- p0783[0...2] Messbuchsen Offset
- p0784[0...2] Messbuchsen Begrenzung ein/aus

Beobachtungsparameter

- r0772[0...2] Messbuchsen Auszugebendes Signal
- r0774[0...2] Messbuchsen Ausgangsspannung
- r0786[0...2] Messbuchsen Normierung pro Volt

4.3 Diagnosepuffer

Mit Hilfe des Diagnosepuffers können wichtige Betriebsereignisse in Form eines Logbuches mitprotokolliert werden. (Einschränkung: Die Verfügbarkeit des Diagnosepuffer-Mechanismus ist zusätzlich abhängig vom Hardware-Stand der Control Unit).

Der Diagnosepuffer liegt im nichtflüchtigen Speicher, so dass daraus zuvor geschriebene Daten für die nachträgliche Analyse einer Betriebsstörung (inklusive Vorgeschichte) ausgelesen werden können.

Die wesentlichen Ereignisse, die in den Puffer eingetragen werden, sind:

- Störungen
- Wichtige Änderungen im Hochlaufzustand (Endzustände) und Teilhochläufe von DOs
- Inbetriebnahmevorgänge
- Zustandswechsel der PROFIBUS/PROFINET-Kommunikation
- Exceptions

Über die Eigenschaften des Antriebsgerätes (Symbol im Projektnavigator --> rechte Maustaste) können im Menüpunkt "Zielgerät" > "Gerätediagnose" die Einträge des Diagnosepuffers aufgerufen werden.

Hinweis

STEP 7 Vollversion

Die Gerätediagnose im Inbetriebnahme-Tool STARTER wird nur dann angezeigt, wenn Sie die Vollversion von STEP 7 installiert haben.

Vom Diagnosepuffer erfasste Ereignisse

Die folgende Auflistung zeigt die für SINAMICS-Antriebsgeräte definierten Einträge. Die Zusatzinformation ist mit <> gekennzeichnet.

Störungen

Für jede mögliche DO-Nummer wird ein Eintrag definiert. Der Störcode und der Störwert werden in die Zusatzinformation eingetragen.

Beispiel:

Störung DO 5: Störcode 1005 Störwert 0x30012

Warnungen werden nicht im Diagnosepuffer hinterlegt. Propagierte Störungen (Störungen, die an alle DOs gemeldet werden) werden nur einmal im Diagnosepuffer hinterlegt.

Hochlaufvorgänge und Hochlaufzustandsänderungen

Bei den Hochlaufvorgängen werden prinzipiell nur Beginn und Abschluss eingetragen. Die Hochlaufzustände (siehe r3988) werden nur eingetragen, wenn es sich um Endzustände handelt, die nur durch eine Anwenderaktion verlassen werden können (r3988 = 1, 10, 200, 250, 325, 370, 800). Hochlaufzustände und Hochlaufzustandsänderungen sind:

- POWER ON
- Fehler im Hochlauf (r3988 = 1)
- Fataler Fehler im Hochlauf (r3988 = 10)
- Warten auf Erstinbetriebnahme (r3988 = 200)
- Topologiefehler im Hochlauf (r3988 = 250)
- Warten auf Eingabe von Antriebstyp (r3988 = 325)
- Warten bis p0009 = 0 gesetzt wird (r3988 = 370)
- Hochlaufzustand r3988 = <Zustand bei 670 oder 680> erreicht
- Hochlauf beendet, zyklischer Betrieb
- Neuhochlauf Grund < 0 = Interner Grund; 1 = Warmstart; 2 = Hochlauf aus gespeicherten Dateien; 3 = Hochlauf nach Download>
- Antriebsreset über p0972 = <Modus>
- Teilhochlauf DO <DO-Nummer> gestartet
- Teilhochlauf DO <DO-Nummer> beendet

Inbetriebnahmevorgänge

- Geräteinbetriebnahme: Neuer Zustand p0009 = <neuer Wert p0009>
- Inbetriebnahme DO <DO-Nummer>: Neuer Zustand p0010 = <neuer Wert p0010>
- Ram2Rom DO <0 für alle DOs> gestartet
- Ram2Rom DO <0 für alle DOs > durchgeführt
- Projektdownload gestartet
- DO <DO_Nummer> deaktiviert
- DO <DO_Nummer> wieder aktiviert
- Komponente < Komponentenummer> deaktiviert
- Komponente < Komponentenummer> wieder aktiviert
- Power Off/ Power On nach Firmwareupdate nötig (DO <DO-Nummer> Komponente < Komponentenummer >)
- DO <DO-Nr> deaktiviert und nicht vorhanden
- Komponente <Komponentenummer> deaktiviert und nicht vorhanden

Kommunikation (PROFIBUS, PROFINET, ...)

- Zyklischer Datenaustausch PZD <IF1 oder IF2> gestartet
- Zyklischer Datenaustausch PZD <IF1 oder IF2> beendet
- Umschaltung auf UTC-Zeit bei Betriebsstundenzaehlstand <Tage> <Millisekunden>
- Uhrzeitkorrektur (Nachstellen) um <Korrekturwert> Sekunden

Exceptions

Die Exceptions können im erneuten Hochlauf der bereits vorhandenen Crash-Diagnose entnommen werden. Die Einträge der Exceptions in den Diagnosepuffer erfolgen immer an erster Stelle, noch vor dem Eintrag "POWER ON".

- Data Abort Exception Adresse: <Inhalt Programcounter>
- Floating Point Exception Adresse: <Inhalt Programcounter>
- Prefetch Abort Exception Adresse: <Inhalt Programcounter>
- Exception Typ <Typcodierung> Info: <Info abhängig vom Typ>

Behandlung der Zeitstempel

Als Zeitstempel wird nach erfolgreicher Uhrzeitsynchronisation (im zyklischen Betrieb) die UTC-Zeit verwendet. Bis zu diesem Zeitpunkt (POWER ON und Umschaltung auf UTC-Zeit) wird für alle Einträge der Betriebsstundenzähler verwendet. Bei nachfolgenden Einträgen wird die UTC-Zeit eingetragen.

4.4 Diagnose nicht in Betrieb genommener Achsen

Um nicht in Betrieb genommene Antriebsobjekte der Klassen "Einspeisungen", "Motor Module", "SERVO" und "VECTOR" identifizieren zu können, gibt es eine Betriebsanzeige im Parameter r0002.

- r0002 "Einspeisung Betriebsanzeige" = 35: Erstinbetriebnahme durchführen
- r0002 "Antrieb Betriebsanzeige" = 35: Erstinbetriebnahme durchführen

Der Parameter r0002 "Antrieb Betriebsanzeige" = 35 wird dann angezeigt, wenn p3998[D] = 0 in irgendeinem Datensatz ist. Der Parameter p3998 gibt an, ob die erste Inbetriebnahme des Antriebs noch durchgeführt werden muss (0 = ja, 2 = nein).

Der Parameter p3998 wird auf den Wert 2 gesetzt, wenn die Berechnung der Motor- und Regelungsparameter für alle Datensätze fehlerfrei durchgeführt worden ist (siehe r3925 Bit0 = 1) und die Geberauswahl p0400 nicht auf 10100 (Geber identifizieren) steht.

Die Einschränkung, dass alle Antriebsdatensätze (DDS) in Betrieb genommen sein müssen, um die Inbetriebnahme verlassen zu können, wird durch die Prüfung der betroffenen Parameter sichergestellt (siehe auch F07080 im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch).

Infeed Module

Eine Einspeisung (Active Line Modules, Basic Line Modules oder Smart Line Modules mit DRIVE-CLiQ) gilt als in Betrieb genommen, wenn die Netzspannung und die Netzfrequenz mit passenden Werten parametrisiert worden sind. Für die Netzfrequenz wird als Grundeinstellung 50 Hz oder 60 Hz erwartet.

Die Netzspannung p0210 muss unter Umständen an das vorliegende Netz angepasst werden.

Um den Zustand r0002 "Einspeisung Betriebsanzeige" = 35 zu verlassen, muss, gegebenenfalls nach der notwendigen Anpassung der Netzspannung, der Parameter p3900 "Abschluss Schnellinbetriebnahme" auf den Wert 3 gesetzt werden.

Bei einem 400-V-Gerät wird z. B. die Spannung p0210 immer mit 400 V vorbelegt. Damit wird zwar an allen Netzen 380 V - 480 V ein Einschalten möglich sein, jedoch ist gegebenenfalls kein optimaler Betrieb gegeben, sondern Warnmeldungen liegen vor (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch).

Wird das Gerät nicht an einem 400-V-Netz betrieben, so ist die Nennspannung p0210 anzupassen. Dies kann ggf. auch nach dem ersten Einschalten erfolgen, indem p0010 = 1 gesetzt wird.

Motor Module

Ein Antrieb gilt in Betrieb genommen, wenn in jedem Antriebsdatensatz (DDS) die ihm zugeordneten Motor- und Geber-Datensätze mit gültigen Daten gefüllt sind:

- Motordatensätze (MDS):
p0131, p0300, p0301 usw. (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)
- Geberdatensätze (EDS):
p0141, p0142, p0400 usw. (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

Nach der Parametrierung der Motor- und Geberdaten über die Schnellinbetriebnahme (p0010 = 1 -> 0) muss diese mit p3900 "Abschluss Schnellinbetriebnahme" > 0 verlassen werden.

Falls die Inbetriebnahme nicht über die Schnellinbetriebnahme verlaufen soll, dann sind die Motordaten über p0010 = 3 (p0340[0...n] "Automatische Berechnung Motor-/Regelungsparameter" = 1 nach Eingabe der Typenschilddaten und anschließend die Geberdaten über p0010 = 4 einzugeben.

Falls die obigen Bedingungen nicht erfüllt sind, wird in r0002 des jeweiligen Antriebs der Wert r0002 = 35: "Erstinbetriebnahme durchführen" angezeigt.

Dabei wird nicht berücksichtigt, ob zum Einschalten (Impulsfreigabe) benötigte BICO-Quellen bereits parametrierung sind oder noch auf dem Wert 0 stehen. Beispiel:

- p0840 "BI: EIN/AUS1" oder
- p0864 "BI: Einspeisung Betrieb"

Falls nach der Inbetriebnahme aller DDS der Parameter p0010 wieder auf einen Wert größer 0 gesetzt wird, erfolgt in r0002 die Anzeige des Wertes r0002 = 46: "Einschaltsperr - IBN-Modus beenden (p0009, p0010)".

Der Antrieb ist zwar in Betrieb genommen, es kann jedoch keine Impulsfreigabe gegeben werden.

Anmerkung zu p0010 = 1 (Schnellinbetriebnahme):

Die Schnellinbetriebnahme mit p3900 > 0 (bei p0010 = 1) wirkt auf alle DDS, bei denen die Motor- und die Geber-Daten eingegeben worden sind.

Das bedeutet, dass, falls die Schnellinbetriebnahme zum zweiten, dritten etc. Mal durchgeführt wird, bereits berechnete und unter Umständen vom Anwender angepasste Daten überschrieben oder neu berechnet werden.

Aus diesem Grund sollte eine nachträgliche Inbetriebnahme eines bestimmten DDS über p0010 = 3 und p0010 = 4 gezielt vorgenommen werden (z. B. eine Motor-Änderung), statt über p0010 = 1.

Beispiel

Im Bild unten wird das Verhalten der Diagnose nicht in Betrieb genommener Einspeisungen und Antriebe schematisch dargestellt. Dabei wird von einer Projektierung mit einem Leistungsteil (DO2) und jeweils 2 DDS, MDS und EDS ausgegangen. DO1 stellt die CU dar.

Die Geräte-Inbetriebnahme wurde bereits durchgeführt.

Die Eingabe der Anzahl von Datensätzen, die Eingabe der dem DO2 zugeordneten Komponenten und die Datensatz-Zuweisungen sind bereits erfolgt.

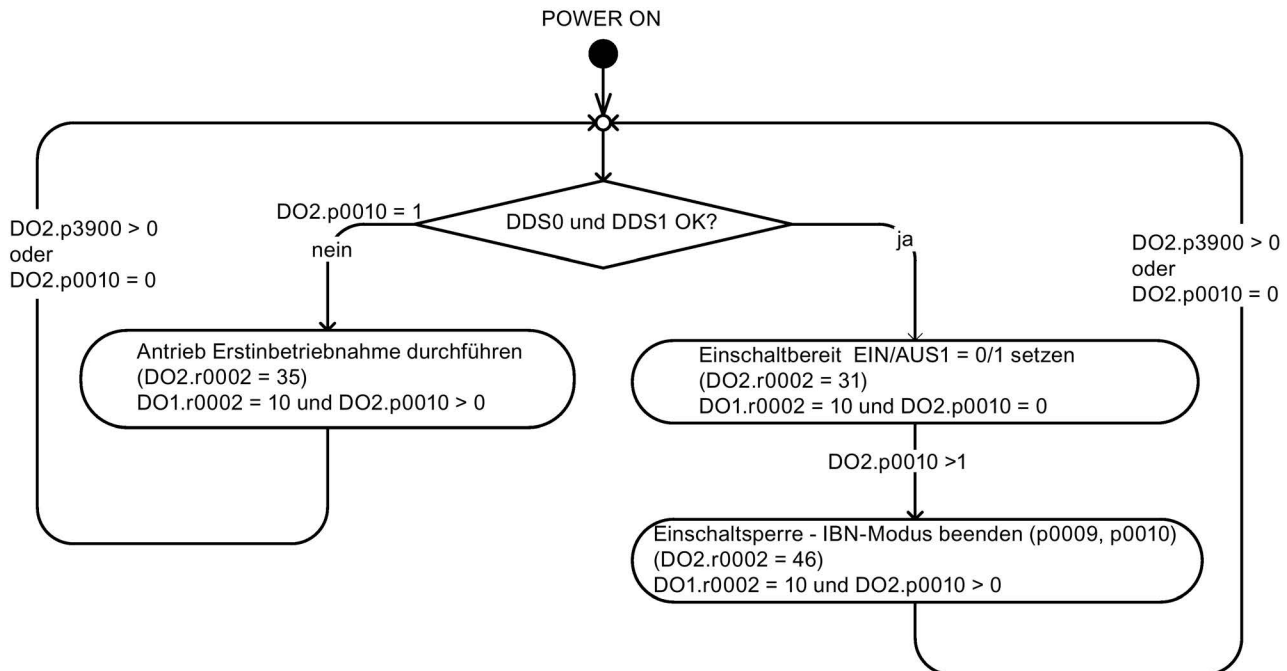


Bild 4-15 Diagnose nicht in Betrieb genommener Achsen

4.5 Meldungen – Störungen und Warnungen

4.5.1 Allgemeines zu Störungen und Warnungen

Die von den einzelnen Komponenten des Antriebsgerätes erkannten Fehler und Zustände werden über Meldungen angezeigt.

Die Meldungen sind in Störungen und Warnungen unterteilt.

Hinweis

Die einzelnen Störungen und Warnungen sind beschrieben im Kapitel "Störungen und Warnungen" im SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch. Dort sind auch im Kapitel "Funktionspläne" - "Störungen und Warnungen" Funktionspläne zu Störpuffer, Warnpuffer, Störtrigger und Störungskonfiguration enthalten.

Eigenschaften der Störungen und Warnungen

- Störungen (Kennzeichnung F01234)
 - Werden mit Fxxxxx gekennzeichnet.
 - Können zu einer Störreaktion führen.
 - Müssen nach der Beseitigung der Ursache quittiert werden.
 - Status über Control Unit und LED RDY.
 - Status über PROFIBUS-Zustandssignal ZSW1.3 (Störung wirksam).
 - Eintrag in den Störpuffer.
- Warnungen (Kennzeichnung A56789)
 - Werden mit Axxxxx gekennzeichnet.
 - Haben keine weitere Auswirkung am Antriebsgerät.
 - Die Warnungen setzen sich eigenständig nach der Beseitigung der Ursache wieder zurück. Eine Quittierung ist nicht erforderlich.
 - Status über PROFIBUS-Zustandssignal ZSW1.7 (Warnung wirksam).
 - Eintrag in den Warnpuffer.
- Allgemeine Eigenschaften für Störungen und Warnungen
 - Können projiziert werden (z. B. Störung in Warnung ändern, Störreaktion).
 - Triggern auf ausgewählte Meldungen möglich.
 - Auslösen von Meldungen über ein externes Signal möglich.
 - Enthalten die Komponentenummer zur Identifikation der betroffenen SINAMICS-Komponente
 - Enthalten Diagnoseinformationen zur betreffenden Meldung

Störungen quittieren

In der Liste der Störungen und Warnungen ist bei jeder Störung angegeben, wie sie nach der Beseitigung der Ursache quittiert werden muss.

- Störungen mit "POWER ON" quittieren
 - Aus-/Einschalten des Antriebsgerätes durchführen (POWER ON)
 - Taste RESET auf der Control Unit betätigen
- Störungen mit "SOFORT" quittieren
 - Über PROFIdrive-Steuersignal
STW1.7 (Störspeicher zurücksetzen): 0/1-Flanke
STW1.0 (EIN/AUS1) = "0" und "1" setzen
 - Über externes Eingangssignal
Binektoreingang und Verschaltung auf einen Digitaleingang
p2103 = "Gewünschte Signalquelle"
p2104 = "Gewünschte Signalquelle"
p2105 = "Gewünschte Signalquelle"
Übergreifend über alle Antriebsobjekte (DO) einer Control Unit
p2102 = "Gewünschte Signalquelle"
- Störungen mit "IMPULSSPERRE" quittieren
 - Die Störung kann nur bei Impulssperre (r0899.11 = 0) quittiert werden.
 - Zum Quittieren gibt es die gleichen Möglichkeiten wie unter Quittierung SOFORT beschrieben.

Hinweis

Erst nach der Quittierung aller anstehenden Störungen kann der Antrieb wieder in Betrieb gehen.

4.5.2 Puffer für Störungen und Warnungen

Hinweis

Es gibt für jeden Antrieb einen Stör- und einen Warnpuffer. In diesen Puffern werden die antriebs- und gerätespezifischen Meldungen eingetragen.

Der Störpuffer wird beim Ausschalten der Control Unit nichtflüchtig gespeichert, d. h. die Historie des Störpuffers ist nach dem Einschalten noch vorhanden.

Hinweis

Der Eintrag in den Stör-/Warnpuffer erfolgt verzögert. Der Stör-/Warnpuffer sollte deshalb erst dann gelesen werden, wenn nach dem Auftreten von "Störung wirksam"/"Warnung wirksam" auch eine Änderung im Puffer erkannt wird (r0944, r2121).

Störpuffer

Die aufgetretenen Störungen werden in einen Störpuffer wie folgt eingetragen:

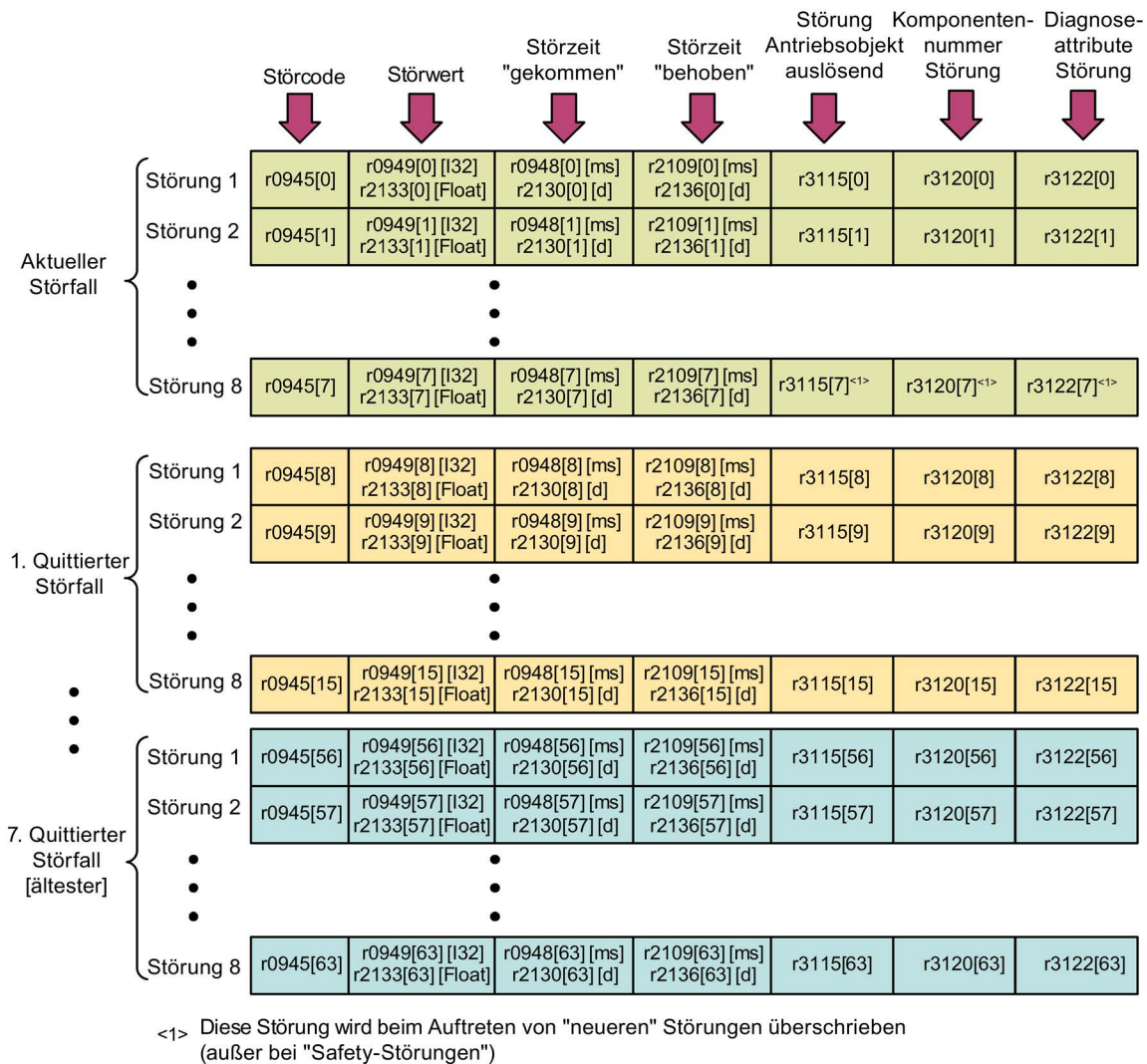


Bild 4-16 Aufbau Störpuffer

Eigenschaften des Störpuffers:

- Ein neuer Störfall besteht aus einer oder mehreren Störungen und wird in den "aktuellen Störfall" eingetragen.
- Die Anordnung im Puffer erfolgt nach dem zeitlichen Auftreten.
- Tritt ein neuer Störfall auf, wird der Störpuffer umorganisiert. Die Historie wird in den "Quittierter Störfall" 1 bis 7 festgehalten.
- Wird bei mindestens einer Störung im "aktuellen Störfall" die Ursache beseitigt und quittiert, so wird der Störpuffer umorganisiert. Die nicht behobenen Störungen bleiben im "aktuellen Störfall" enthalten.
- Sind 8 Störungen im "aktuellen Störfall" eingetragen und es tritt eine neue Störung auf, so wird die Störung in den Parametern in Index 7 mit der neuen Störung überschrieben.
- Bei jeder Veränderung des Störpuffers wird r0944 inkrementiert.
- Bei einer Störung kann eventuell ein Störwert (r0949) ausgegeben werden. Der Störwert dient zur genaueren Diagnose der Störung und die Bedeutung ist der Beschreibung der Störung zu entnehmen.

Störpuffer löschen

- Störpuffer bei allen Antriebsobjekten löschen:
p2147 = 1 --> Nach der Ausführung wird automatisch p2147 = 0 gesetzt.
- Störpuffer bei einem bestimmten Antriebsobjekt löschen:
p0952 = 0 --> Der Parameter gehört zu dem bestimmten Antriebsobjekt.

Der Störpuffer wird bei folgenden Ereignissen automatisch gelöscht:

- Werkseinstellung einstellen (p0009 = 30 und p0976 = 1).
- Antriebsobjekt-Typ ändern
- Firmware auf neuere Version hochrüsten.

Warnpuffer, Warnhistorie

Eine Warnung im Warnpuffer besteht aus dem Warncode, dem Warnwert und der Warnzeit (gekommen, behoben). Die Warnhistorie belegt die letzten Indizes ([8...63]) der Parameter.

	Warncode	Warnwert	Warnzeit "gekommen"	Warnzeit "behooben"	Komponenten- nummer Warnung	Diagnose- attribute Warnung
						
Warnung 1 (älteste)	r2122[0]	r2124 [0] [I32] r2134[0] [Float]	r2123[0] [ms] r2145[0] [d]	r2125[0] [ms] r2146[0] [d]	r3121[0]	r3123[0]
Warnung 2	r2122[1]	r2124 [1] [I32] r2134[1] [Float]	r2123[1] [ms] r2145[1] [d]	r2125[1] [ms] r2146[1] [d]	r3121[1]	r3123[1]
•			•			
•			•			
•			•			
Warnung 8 (neueste)	r2122[7]	r2124 [7] [I32] r2134[7] [Float]	r2123[7] [ms] r2145[7] [d]	r2125[7] [ms] r2146[7] [d]	r3121[7]	r3123[7]

Warnhistorie

Warnung 1 (neueste)	r2122[8]	r2124 [8] [I32] r2134[8] [Float]	r2123[8] [ms] r2145[8] [d]	r2125[8] [ms] r2146[8] [d]	r3121[8]	r3123[8]
Warnung 2	r2122[9]	r2124 [9] [I32] r2134[9] [Float]	r2123[9] [ms] r2145[9] [d]	r2125[9] [ms] r2146[9] [d]	r3121[9]	r3123[9]
•			•			
•			•			
•			•			
Warnung 56 (älteste)	r2122[63]	r2124 [63] [I32] r2134[63] [Float]	r2123[63] [ms] r2145[63] [d]	r2125[63] [ms] r2146[63] [d]	r3121[10]	r3123[10]

Bild 4-17 Aufbau Warnpuffer

Die aufgetretenen Warnungen werden in den Warnpuffer wie folgt eingetragen:

Im Warnpuffer werden max. 64 Warnungen angezeigt:

- Index 0 ... 6: Anzeige der älteren 7 Warnungen
- Index 7: Anzeige der neuesten Warnung

In der Warnhistorie werden max. 56 Warnungen angezeigt:

- Index 8: Anzeige der neuesten Warnung
- Index 9 .. 63: Anzeige der älteren 55 Warnungen

Eigenschaften des Warnpuffers/der Warnhistorie:

- Die Anordnung im Warnpuffer erfolgt nach dem zeitlichen Auftreten von 7 nach 0. In der Warnhistorie ist diese von 8 nach 63.
- Sind 8 Warnungen im Warnpuffer eingetragen und es tritt eine neue Warnung auf, so werden die behobenen Warnungen in die Warnhistorie übertragen.
- Bei jeder Veränderung des Warnpuffers wird r2121 inkrementiert.
- Bei einer Warnung kann eventuell ein Warnwert (r2124) ausgegeben werden. Der Warnwert dient zur genaueren Diagnose der Warnung und die Bedeutung ist der Beschreibung der Warnung zu entnehmen.

Löschen des Warnpuffers Index [0...7]:

- Der Warnpuffer Index [0...7] wird wie folgt zurückgesetzt: p2111 = 0

4.5.3 Projektieren von Meldungen

Die Eigenschaften der Störungen und Warnungen sind im Antriebssystem fest vorgegeben.

Bei einigen Meldungen können in einem vom Antriebssystem fest vorgegebenen Rahmen die Eigenschaften wie folgt geändert werden:

Meldungstyp ändern (Beispiel)

Meldung auswählen

p2118[5] = 1001

Meldungstyp einstellen

p2119[5] = 1: Störung (F, Fault)
 = 2: Warnung (A, Alarm)
 = 3: Keine Meldung (N, No Report)

Störreaktion ändern (Beispiel)

Meldung auswählen

p2100[3] = 1002

Störreaktion einstellen

p2101[3] = 0: Keine
 = 1: AUS1
 = 2: AUS2
 = 3: AUS3
 = 4: STOP1 (i. V.)
 = 5: STOP2
 = 6: IASC/DC Brake
 Interner Ankerkurzschluss bzw. Gleichstrombremse
 = 7: GEBER (p0491)

Quittierung ändern (Beispiel)

Meldung auswählen

p2126[4] = 1003

Quittierung einstellen

p2127[4] = 1: POWER ON
 = 2: SOFORT
 = 3: IMPULSSPERRE

Pro Antriebsobjekt können 19 Meldungstypen geändert werden.

Hinweis

Wenn zwischen Antriebsobjekten BICO-Verschaltungen vorhanden sind, so muss die Projektierung auf allen verschalteten Objekten durchgeführt werden.

Beispiel:

Das TM31 hat BICO-Verschaltungen zu Antrieb 1 und 2 und F35207 soll zur Warnung umprojektiert werden.

- $p2118[n] = 35207$ und $p2119[n] = 2$
 - Dies muss bei TM31, Antrieb 1 und Antrieb 2 so eingestellt werden.
-

Hinweis

Es werden nur die Meldungen wie gewünscht geändert, die auch in den entsprechenden indizierten Parametern aufgelistet sind. Alle anderen Einstellungen der Meldungen werden auf Werkseinstellung belassen bzw. auf Werkseinstellung gesetzt.

Beispiele:

- Bei den über $p2128[0...19]$ gelisteten Meldungen kann der Meldungstyp geändert werden. Bei allen anderen Meldungen wird die Werkseinstellung eingestellt.
 - Die Störreaktion der Störung F12345 wurde über $p2100[n]$ geändert. Es soll wieder die Werkseinstellung ($p2100[n] = 0$) hergestellt werden.
-

Triggern auf Meldungen (Beispiel)

Meldung auswählen	Triggersignal
$p2128[0] = 1001$	BO: r2129.0
oder	
$p2128[1] = 1002$	BO: r2129.1

Hinweis

Der Wert von CO: r2129 kann als Sammeltrigger verwendet werden.

CO: r2129 = 0 Keine ausgewählte Meldung ist aufgetreten.

CO: r2129 > 0 Sammeltrigger.

Mindestens 1 ausgewählte Meldung ist aufgetreten.

Die einzelnen Binektorausgänge BO: r2129 sind zu untersuchen.

Meldungen extern auslösen

Wird der entsprechende Binäreingang mit einem Eingangssignal verschaltet, so kann damit die Störung 1, 2 oder 3 oder die Warnung 1, 2 oder 3 über ein externes Eingangssignal ausgelöst werden.

Nach Auslösung von einer externen Störung 1 bis 3 auf dem Antriebsobjekt Control Unit steht diese Störung auch an allen zugehörigen Antriebsobjekten an. Wenn eine dieser externen Störungen bei einem anderen Antriebsobjekt ausgelöst wird, steht diese auch nur dort an.

Bl: p2106	—> Externe Störung 1	—> F07860(A)
Bl: p2107	—> Externe Störung 2	—> F07861(A)
Bl: p2108	—> Externe Störung 3	—> F07862(A)
Bl: p2112	—> Externe Warnung 1	—> A07850(F)
Bl: p2116	—> Externe Warnung 2	—> A07851(F)
Bl: p2117	—> Externe Warnung 3	—> A07852(F)

Hinweis

Eine externe Störung oder Warnung wird mit einem I/O-Signal ausgelöst.

Bei einer externen Störung und Warnung handelt es sich in der Regel um keine antriebsinterne Meldung. Deshalb ist die Ursache einer externen Störung und Warnung außerhalb des Antriebsgerätes zu beseitigen.

4.5.4 Propagierung von Störungen

Bei Störungen, die beispielsweise von der Control Unit oder einem Terminal Module ausgelöst werden, sind oft auch zentrale Funktionen des Antriebs betroffen. Mithilfe der Propagierung werden deshalb Störungen, die von einem Antriebsobjekt ausgelöst werden, an andere Antriebsobjekte weitergeleitet.

Dieses Verhalten gilt auch für Störungen, die in einem DCC-Plan auf der Control Unit mithilfe des DCC-Bausteins gesetzt sind.

Es gibt folgende Propagierungsarten:

- BICO

Die Störung wird an alle aktiven Antriebsobjekte mit Regelungsfunktionen (Einspeisung, Antrieb) weitergeleitet, zu denen eine BICO-Verschaltung besteht.

- DRIVE

Die Störung wird an alle aktiven Antriebsobjekte mit Regelungsfunktionen weitergeleitet.

- GLOBAL
Die Störung wird an alle aktiven Antriebsobjekte weitergeleitet.
- LOCAL
Das Verhalten dieser Propagierungsart ist abhängig von Parameter p3116:
 - Bei Binektoreingang p3116 = 0-Signal gilt (Werkseinstellung):
Die Störung wird an das erste aktive Antriebsobjekt mit Regelungsfunktionen weitergeleitet.
 - Bei Binektoreingang p3116 = 1-Signal gilt:
Die Störung wird nicht weitergeleitet.

4.5.5 Warnungsklassen

Die Funktion erlaubt einer überlagerten Steuerung (SIMATIC, SIMOTION, SINUMERIK, etc.) eine differenzierte Steuerungsreaktion auf Warnmeldungen von Antriebsseite.

Antriebsseitig fungieren die neuen Zustände als Warnungen, d. h. es erfolgt antriebsseitig KEINE unmittelbare Reaktion (wie bei der bisherigen Stufe "Warnung").

Die Informationen zur Warnungsklasse werden im Zustandswort ZSW2 auf den Bitpositionen Bit 5/6 (bei SINAMICS) bzw. Bit 11/12 (SIMODRIVE 611) abgebildet (siehe auch "ZSW2" im Kapitel "Zyklische Kommunikation" der PROFIdrive-Kommunikation im SINAMICS S120 Funktionshandbuch Antriebsfunktionen).

ZSW2: Gültig für SINAMICS-Interface-Mode p2038 = 0 (Funktionsplan 2454)

Bit 5 - 6 Warnungsklasse Warnungen

- = 0: Warnung (bisherige Warnstufe)
- = 1: Warnung der Warnungsklasse A
- = 2: Warnung der Warnungsklasse B
- = 3: Warnung der Warnungsklasse C

ZSW2: Gültig für SIMODRIVE 611-Interface-Mode p2038 = 1 (Funktionsplan 2453)

Bit 11 - 12 Warnungsklasse Warnungen

- = 0: Warnung (bisherige Warnstufe)
- = 1: Warnung der Warnungsklasse A
- = 2: Warnung der Warnungsklasse B
- = 3: Warnung der Warnungsklasse C

Diese Attribute für die Differenzierung der Warnungen sind den entsprechenden Warnungsnummern zugeordnet. Die Reaktion auf die vorhandene Warnungsklasse in der Warnung wird durch das Anwenderprogramm in der übergeordneten Steuerung bestimmt.

Erläuterungen zu den Warnungsklassen

- Warnungsklasse A: Betrieb des Antriebs aktuell nicht eingeschränkt
 - z. B. Warnung bei inaktiven Messsystemen
 - keine Beeinträchtigung der aktuellen Bewegung
 - Verhindern eventueller Umschaltungen auf das fehlerhafte Messsystem
- Warnungsklasse B: zeitlich eingeschränkter Betrieb
 - z. B. Vorwarnung Temperatur: ohne weitere Maßnahme kann eine Abschaltung des Antriebs erforderlich sein
 - nach einer Zeitstufe -> zusätzliche Störung
 - nach Überschreiten einer Abschaltschwelle -> zusätzliche Störung
- Warnungsklasse C: funktional eingeschränkter Betrieb
 - z. B. reduzierte Spannungs-/Strom-/Momenten-/Drehzahlgrenzen (i2t)
 - z. B. Weiterfahrt mit reduzierter Genauigkeit / Auflösung
 - z. B. Weiterfahrt geberlos

4.5.6 Funktionspläne und Parameter

Übersicht wichtiger Funktionspläne (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- 8050 Diagnose - Übersicht
- 8060 Diagnose - Störpuffer
- 8065 Diagnose - Warnpuffer
- 8070 Diagnose - Störungen/Warnungen Triggerwort (r2129)
- 8075 Diagnose - Störungen/Warnungen Konfiguration
- 8134 Diagnose - Messbuchsen (T0, T1, T2)

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- r0944 CO: Störpufferänderungen Zähler
- p0952 Störfälle Zähler
- p2038 IF1 PROFIdrive STW/ZSW Interface Mode
- p2100[0...19] Störreaktion ändern Störungsnummer
- r2139.0...15 CO/BO: Zustandswort Störungen/Warnungen 1
- p3116 BI: Selbstständige Quittierung unterdrücken
- r3120[0...63] Komponente Störung
- r3121[0...63] Komponente Warnung
- r3122[0...63] Diagnoseattribute Störung
- r3123[0...63] Diagnoseattribute Warnung

4.6 Fehlerbehandlung bei Gebern

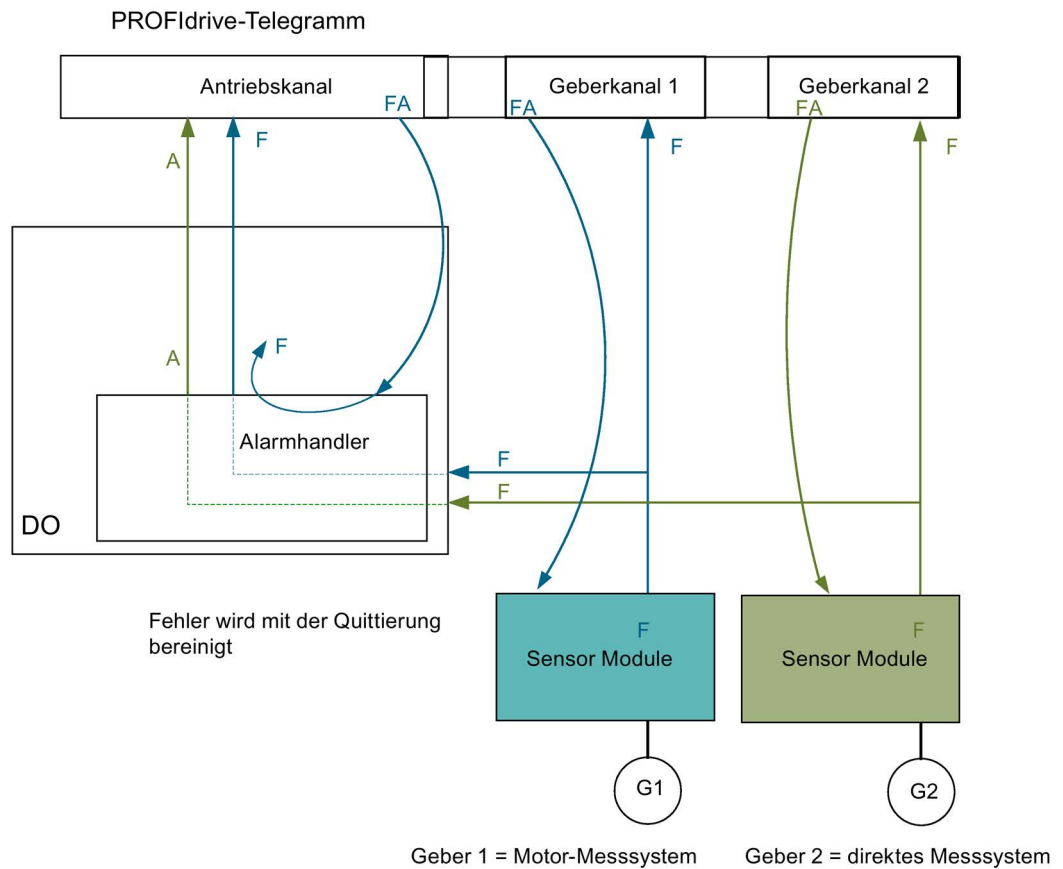
Ein anstehender Geberfehler kann getrennt nach Geberkanälen über das Geberinterface (Gn_STW.15) oder das Antriebsinterface des zugeordneten Antriebsobjekts in einem PROFIdrive-Telegramm quittiert werden.

Beispielkonfiguration: 2-Geber-System

- Geber G1 Motormesssystem
- Geber G2 direktes Messsystem

Betrachtungsfall: Alle Geber melden Geberfehler.

- Die Fehler werden in das Geberinterface und von dort in den Geberkanal n des PROFIdrive-Telegramms eingetragen, es wird Bit15 des Geberzustandswortes gesetzt (Gn_ZSW.15 = 1).
- Die Störungen werden an das Antriebsobjekt weitergeleitet.
- Die Fehler des Motormesssystems setzen das Antriebsobjekt auf Störung (ZSW1 Bit3), die Störungen werden zusätzlich über das Antriebsinterface gemeldet. Es erfolgt ein Eintrag im Störpuffer p0945. Intern wird die parametrisierte Störungsreaktion eingeleitet.
- Die Störungen der direkten Messsysteme werden durch das zugeordnete Antriebsobjekt in den Meldungstyp "Warnung" umgewandelt und über das Antriebsinterface gemeldet (ZSW1 Bit7). Es erfolgt ein Eintrag im Warnpuffer r2122. Es wird keine Antriebsreaktion eingeleitet.



- Warnung A: Die Warnung wird sofort zurückgenommen, wenn die Störung des Gebers quitiert werden konnte.
- Störung F: Die Störung bleibt auf dem Antriebsobjekt so lange stehen, bis sie über das zyklische Interface quitiert wird.
- Bild 4-18 Störungsbehandlung Geber

Quittierung zyklisch

Quittierung über das Geberinterface (Gn_STW.15)

Folgende Reaktionen sind möglich:

- Wenn keine Störung mehr ansteht, wird der Geber fehlerfrei gesetzt. Das Störungsbit im Geberinterface wird quittiert. Die Auswertebaugruppen zeigen nach der Quittierung RDY LED = grün an.
Das Verhalten ist gültig für alle Geber, die über das Geberinterface angebunden sind, unabhängig von der Art des Messsystems (Motor oder direkt).
- Wenn die Störung oder weitere Störungen noch anstehen, hat die Quittierung keinen Erfolg, die höchstprioräre Störung (kann der gleiche oder ein anderer Störungseintrag sein) wird über das Geberinterface übertragen.
Die Auswertebaugruppen zeigen bleibend RDY LED = rot an.
Das Verhalten ist gültig für alle Geber, die über das Geberinterface angebunden sind, unabhängig von der Art des Messsystems (Motor oder direkt).
- Das Antriebsobjekt wird über das Geberinterface nicht erfasst. Gesetzte Störungen im Antriebsobjekt bleiben erhalten, der Antrieb fährt auch bei dem mittlerweile fehlerfreien Geber nicht an.
Das Antriebsobjekt ist zusätzlich über das Antriebsinterface (Störspeicher RESET) zu quittieren.

Quittierung über das Antriebsinterface (STW1.7 (zyklisch) oder p3981(azyklisch))

Folgende Reaktionen sind möglich:

- Wenn kein Fehler mehr vorliegt, wird der Geber fehlerfrei gesetzt, das Fehlerbit im Antriebsinterface wird quittiert. Die Auswertebaugruppen zeigen RDY LED = grün an.
Die Quittierung erfolgt auf allen Gebern, die dem Antrieb logisch zugeordnet sind.
- Wenn der Fehler noch ansteht oder weitere Fehler anstehen, hat die Quittierung keinen Erfolg, der nächste, höchstprioräre Fehler wird über das Antriebsinterface und auch über das betroffene Geberinterface übertragen.
- Die Auswertebaugruppen zeigen bleibend RDY LED = rot an.
- Die Geberinterfaces der zugeordneten Geber werden über das Quittieren am Antriebsinterface NICHT zurückgesetzt, gesetzte Fehler bleiben erhalten.
- Die Geberinterfaces müssen zusätzlich über das jeweilige Gebersteuerwort Gn_STW.15 quittiert werden.

Anhang

A.1 Abkürzungsverzeichnis

Hinweis

Das folgende Abkürzungsverzeichnis beinhaltet die bei der gesamten Antriebsfamilie SINAMICS verwendeten Abkürzungen und ihre Bedeutungen.

Abkürzung	Ableitung der Abkürzung	Bedeutung
A		
A...	Alarm	Warnung
AC	Alternating Current	Wechselstrom
ADC	Analog Digital Converter	Analog-Digital-Konverter
AI	Analog Input	Analogeingang
AIM	Active Interface Module	Active Interface Module
ALM	Active Line Module	Active Line Module
AO	Analog Output	Analogausgang
AOP	Advanced Operator Panel	Advanced Operator Panel
APC	Advanced Positioning Control	Advanced Positioning Control
AR	Automatic Restart	Wiedereinschaltautomatik
ASC	Armature Short-Circuit	Ankerkurzschluss
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	Amerikanische Code-Norm für den Informationsaustausch
AS-i	AS-Interface (Actuator Sensor Interface)	AS-Interface (Offenes Bussystem in der Automatisierungstechnik)
ASM	Asynchronmotor	Asynchronmotor
AVS	Active Vibration Suppression	Aktive Lastschwingungsdämpfung
B		
BB	Betriebsbedingung	Betriebsbedingung
BERO	-	Berührungsloser Näherungsschalter
BI	Binector Input	Binektoreingang
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit
BICO	Binector Connector Technology	Binektor-Konnektor-Technologie
BLM	Basic Line Module	Basic Line Module
BO	Binector Output	Binektorausgang
BOP	Basic Operator Panel	Basic Operator Panel

C		
C	Capacitance	Kapazität
C...	-	Safety-Meldung
CAN	Controller Area Network	Serielles Bussystem
CBC	Communication Board CAN	Kommunikationsbaugruppe CAN
CBE	Communication Board Ethernet	Kommunikationsbaugruppe PROFINET (Ethernet)
CD	Compact Disc	Compact Disc
CDS	Command Data Set	Befehlsdatensatz
CF Card	CompactFlash Card	CompactFlash-Speicherkarte
CI	Connector Input	Konnektoreingang
CLC	Clearance Control	Abstandsregelung
CNC	Computerized Numerical Control	Computerunterstützte numerische Steuerung
CO	Connector Output	Konnektorausgang
CO/BO	Connector Output/Binektor Output	Konnektor-/Binektorausgang
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN Object-Identification
CoL	Certificate of License	Certificate of License
COM	Common contact of a change-over relay	Mittelkontakt eines Wechselkontaktes
COMM	Commissioning	Inbetriebnahme
CP	Communication Processor	Kommunikationsprozessor
CPU	Central Processing Unit	Zentrale Recheneinheit
CRC	Cyclic Redundancy Check	Zyklische Redundanzprüfung
CSM	Control Supply Module	Control Supply Module
CU	Control Unit	Control Unit
CUA	Control Unit Adapter	Control Unit Adapter
CUD	Control Unit DC	Control Unit DC
D		
DAC	Digital Analog Converter	Digital-Analog-Konverter
DC	Direct Current	Gleichstrom
DCB	Drive Control Block	Drive Control Block
DCBRK	DC Brake	Gleichstrombremsung
DCC	Drive Control Chart	Drive Control Chart
DCN	Direct Current Negative	Gleichstrom negativ
DCP	Direct Current Positive	Gleichstrom positiv
DDC	Dynamic Drive Control	Dynamic Drive Control
DDS	Drive Data Set	Antriebsdatensatz
DI	Digital Input	Digitaleingang
DI/DO	Digital Input/Digital Output	Digitaleingang/-ausgang bidirektional
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ Hub Module External
DMM	Double Motor Module	Double Motor Module
DO	Digital Output	Digitalausgang
DO	Drive Object	Antriebsobjekt
DP	Decentralized Peripherals	Dezentrale Peripherie

DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	Speicher mit beidseitigem Zugriff
DQ	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ
DRAM	Dynamic Random Access Memory	Dynamischer Speicher
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	Drive Component Link with IQ
DSC	Dynamic Servo Control	Dynamic Servo Control
DSM	Doppelsubmodul	Doppelsubmodul
DTC	Digital Time Clock	Zeitschaltuhr
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	Externer Ankerkurzschluss
EDS	Encoder Data Set	Geberdatensatz
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	Elektrisch löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	Fehlerstrom-Schutzschalter
ELP	Earth Leakage Protection	Erdschlussüberwachung
EMC	Electromagnetic Compatibility	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMF	Electromotive Force	Elektromotorische Kraft
EMK	Elektromotorische Kraft	Elektromotorische Kraft
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm	Europäische Norm
EnDat	Encoder-Data-Interface	Geberschnittstelle
EP	Enable Pulses	Impulsfreigabe
EPOS	Einfachpositionierer	Einfachpositionierer
ES	Engineering System	Engineering System
ESB	Ersatzschaltbild	Ersatzschaltbild
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen
ESM	Essential Service Mode	Notfallbetrieb
ESR	Extended Stop and Retract	Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen
F		
F...	Fault	Störung
FAQ	Frequently Asked Questions	Häufig gestellte Fragen
FBLOCKS	Free Blocks	Freie Funktionsblöcke
FCC	Function Control Chart	Function Control Chart
FCC	Flux Current Control	Flussstromregelung
FD	Function Diagram	Funktionsplan
F-DI	Failsafe Digital Input	Fehlersicherer Digitaleingang
F-DO	Failsafe Digital Output	Fehlersicherer Digitalausgang
FEPRAM	Flash-EPROM	Schreib- und Lesespeicher nichtflüchtig
FG	Function Generator	Funktionsgenerator
FI	-	Fehlerstrom
FOC	Fiber-Optic Cable	Lichtwellenleiter
FP	Funktionsplan	Funktionsplan
FPGA	Field Programmable Gate Array	Field Programmable Gate Array

FW	Firmware	Firmware
G		
GB	Gigabyte	Gigabyte
GC	Global Control	Global-Control-Telegramm (Broadcast-Telegramm)
GND	Ground	Bezugspotenzial für alle Signal- und Betriebsspannungen, in der Regel mit 0 V definiert (auch als M bezeichnet)
GSD	Gerätestammdatei	Gerätestammdatei: beschreibt die Merkmale eines PROFIBUS-Slaves
GSV	Gate Supply Voltage	Gate Supply Voltage
GUID	Globally Unique Identifier	Globally Unique Identifier
H		
HF	High frequency	Hochfrequenz
HFD	Hochfrequenzdrossel	Hochfrequenzdrossel
HLA	Hydraulic Linear Actuator	Hydraulischer Linearantrieb
HLG	Hochlaufgeber	Hochlaufgeber
HM	Hydraulic Module	Hydraulic Module
HMI	Human Machine Interface	Mensch-Maschine-Schnittstelle
HTL	High-Threshold Logic	Logik mit hoher Störschwelle
HW	Hardware	Hardware
I		
i. V.	In Vorbereitung	In Vorbereitung: diese Eigenschaft steht zur Zeit nicht zur Verfügung
I/O	Input/Output	Eingang/Ausgang
I2C	Inter-Integrated Circuit	Interner serieller Datenbus
IASC	Internal Armature Short-Circuit	Interner Ankerkurzschluss
IBN	Inbetriebnahme	Inbetriebnahme
ID	Identifizierung	Identifizierung
IE	Industrial Ethernet	Industrial Ethernet
IEC	International Electrotechnical Commission	Internationale Elektrotechnische Kommission
IF	Interface	Schnittstelle
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	Bipolartransistor mit isolierter Steuerelektrode
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	Halbleiter-Leistungsschalter mit integrierter Steuerelektrode
IL	Impulslöschung	Impulslöschung
IP	Internet Protocol	Internet Protokoll
IPO	Interpolator	Interpolator
IT	Isolé Terre	Drehstromversorgungsnetz ungeerdet
IVP	Internal Voltage Protection	Interner Spannungsschutz
J		
JOG	Jogging	Tippen
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	Kreuzweiser Datenvergleich
KHP	Know-how protection	Know-how-Schutz

KIP	Kinetische Pufferung	Kinetische Pufferung
Kp	-	Proportionalverstärkung
KTY84	-	Temperatursensor
L		
L	-	Formelzeichen für Induktivität
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LIN	Linearmotor	Linearmotor
LR	Lageregler	Lageregler
LSB	Least Significant Bit	Niederstwertiges Bit
LSC	Line-Side Converter	Netzstromrichter
LSS	Line-Side Switch	Netzschalter
LU	Length Unit	Längeneinheit
LWL	Lichtwellenleiter	Lichtwellenleiter
M		
M	-	Formelzeichen für Drehmoment
M	Masse	Bezugspotenzial für alle Signal- und Betriebsspannungen, in der Regel mit 0 V definiert (auch als GND bezeichnet)
MB	Megabyte	Megabyte
MCC	Motion Control Chart	Motion Control Chart
MDI	Manual Data Input	Manuelle Dateneingabe
MDS	Motor Data Set	Motordatensatz
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung
MM	Motor Module	Motor Module
MMC	Man-Machine Communication	Mensch-Maschine-Kommunikation
MMC	Micro Memory Card	Micro Memory Speicherkarte
MSB	Most Significant Bit	Höchstwertiges Bit
MSC	Motor-Side Converter	Motorstromrichter
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	Zyklische Kommunikation zwischen Master (Klasse 1) und Slave
MSR	Motorstromrichter	Motorstromrichter
MT	Messtaster	Messtaster
N		
N. C.	Not Connected	Nicht angeschlossen
N...	No Report	Keine Meldung oder Interne Meldung
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie
NC	Normally Closed (contact)	Öffner
NC	Numerical Control	Numerische Steuerung
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	Normengremium in USA (United States of America)
NM	Nullmarke	Nullmarke
NO	Normally Open (contact)	Schließer
NSR	Netzstromrichter	Netzstromrichter

NTP	Network Time Protocol	Standard zur Synchronisation der Uhrzeit
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	Nichtflüchtiger Speicher zum Lesen und Schreiben
O		
OA	Open Architecture	Software-Komponente, die zusätzliche Funktionalität für das Antriebssystem SINAMICS einbringt
OAIF	Open Architecture Interface	Version der SINAMICS-Firmware, ab der die OA-Applikation eingesetzt werden kann
OASP	Open Architecture Support Package	Erweitert das Inbetriebnahme-Tool STARTER um die entsprechende OA-Applikation
OC	Operating Condition	Betriebsbedingung
OCC	One Cable Connection	Ein-Kabel-Technik
OEM	Original Equipment Manufacturer	Original Equipment Manufacturer
OLP	Optical Link Plug	Busstecker für Lichtleiter
OMI	Option Module Interface	Option Module Interface
P		
p...	-	Einstellparameter
P1	Processor 1	Prozessor 1
P2	Processor 2	Prozessor 2
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	Steuerungshoheit für Master
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDC	Precision Drive Control	Precision Drive Control
PDS	Power unit Data Set	Leistungsteildatensatz
PDS	Power Drive System	Antriebssystem
PE	Protective Earth	Schutzerde
PELV	Protective Extra Low Voltage	Schutzkleinspannung
PFH	Probability of dangerous failure per hour	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls pro Stunde
PG	Programmiergerät	Programmiergerät
PI	Proportional Integral	Proportional Integral
PID	Proportional Integral Differential	Proportional Integral Differential
PLC	Programmable Logical Controller	Speicherprogrammierbare Steuerung
PLL	Phase-Locked Loop	Phase-Locked Loop
PM	Power Module	Power Module
PMSM	Permanent-magnet synchronous motor	Permanentmagneterregter Synchronmotor
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS Nutzerorganisation
PPI	Point to Point Interface	Punkt-zu-Punkt-Schnittstelle
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	Weißes Rauschen
PROFIBUS	Process Field Bus	Serieller Datenbus
PS	Power Supply	Stromversorgung
PSA	Power Stack Adapter	Power Stack Adapter
PT1000	-	Temperatursensor
PTC	Positive Temperature Coefficient	Positiver Temperaturkoeffizient

PTP	Point To Point	Punkt zu Punkt
PWM	Pulse Width Modulation	Pulsweitenmodulation
PZD	Prozessdaten	Prozessdaten
Q		
R		
r...	-	Beobachtungsparameter (nur lesbar)
RAM	Random Access Memory	Speicher zum Lesen und Schreiben
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	Fehlerstrom-Schutzschalter
RCD	Residual Current Device	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
RCM	Residual Current Monitor	Differenzstrom-Überwachungsgerät
REL	Reluctance motor textile	Reluktanzmotor Textil
RESM	Reluctance synchronous motor	Synchronreluktanzmotor
RFG	Ramp-Function Generator	Hochlaufgeber
RJ45	Registered Jack 45	Bezeichnung für ein 8-poliges Stecksystem zur Datenübertragung mit geschirmten oder ungeschirmten mehradrigen Kupferleitungen
RKA	Rückkühlanlage	Rückkühlanlage
RLM	Renewable Line Module	Renewable Line Module
RO	Read Only	Nur lesbar
ROM	Read-Only Memory	Nur-Lese-Speicher
RPDO	Receive Process Data Object	Receive Process Data Object
RS232	Recommended Standard 232	Schnittstellen-Standard für leitungs-gebundene serielle Datenübertragung zwischen einem Sender und Empfänger (auch als EIA232 bezeichnet)
RS485	Recommended Standard 485	Schnittstellen-Standard für ein leitungs-gebundenes differenzielles, paralleles und/oder seriellles Bussystem (Datenübertragung zwischen mehreren Sendern und Empfängern, auch als EIA485 bezeichnet)
RTC	Real Time Clock	Echtzeituhr
RZA	Raumzeigerapproximation	Raumzeigerapproximation
S		
S1	-	Dauerbetrieb
S3	-	Aussetzbetrieb
SAM	Safe Acceleration Monitor	Sichere Überwachung auf Beschleunigung
SBC	Safe Brake Control	Sichere Bremsenansteuerung
SBH	Sicherer Betriebshalt	Sicherer Betriebshalt
SBR	Safe Brake Ramp	Sichere Bremsrampenüberwachung
SBT	Safe Brake Test	Sicherer Bremsentest
SCA	Safe Cam	Sicherer Nocken
SCC	Safety Control Channel	Safety Control Channel
SCSE	Single Channel Safety Encoder	Einkanaliger Geber
SD Card	SecureDigital Card	Sichere digitale Speicherkarte
SDC	Standard Drive Control	Standard Drive Control
SDI	Safe Direction	Sichere Bewegungsrichtung

SE	Sicherer Software-Endschalter	Sicherer Software-Endschalter
SESM	Separately-excited synchronous motor	Fremderregter Synchronmotor
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	Sicher reduzierte Geschwindigkeit
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	Sicherheitsgerichteter Ausgang
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	Sicherheitsgerichteter Eingang
SH	Sicherer Halt	Sicherer Halt
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIC	Safety Info Channel	Safety Info Channel
SIL	Safety Integrity Level	Sicherheitsintegritätsgrad
SITOP	-	Siemens Stromversorgungssystem
SLA	Safely-Limited Acceleration	Sicher begrenzte Beschleunigung
SLM	Smart Line Module	Smart Line Module
SLP	Safely-Limited Position	Sicher begrenzte Position
SLS	Safely-Limited Speed	Sicher begrenzte Geschwindigkeit
SLVC	Sensorless Vector Control	Geberlose Vektorregelung
SM	Sensor Module	Sensor Module
SMC	Sensor Module Cabinet	Sensor Module Cabinet
SME	Sensor Module External	Sensor Module External
SMI	SINAMICS Sensor Module Integrated	SINAMICS Sensor Module Integrated
SMM	Single Motor Module	Single Motor Module
SN	Sicherer Software-Nocken	Safe software cam
SOS	Safe Operating Stop	Sicherer Betriebshalt
SP	Service Pack	Service Pack
SP	Safe Position	Sichere Position
SPC	Setpoint Channel	Sollwertkanal
SPI	Serial Peripheral Interface	Serielle Schnittstelle für Peripherieanbindung
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	Speicherprogrammierbare Steuerung
SS1	Safe Stop 1	Sicherer Stop 1 (zeitüberwacht, rampenüberwacht)
SS1E	Safe Stop 1 External	Sicherer Stop 1 mit externem Stop
SS2	Safe Stop 2	Sicherer Stop 2
SS2E	Safe Stop 2 External	Sicherer Stop 2 mit externem Stop
SSI	Synchronous Serial Interface	Synchrone serielle Schnittstelle
SSL	Secure Sockets Layer	Verschlüsselungsprotokoll zur sicheren Datenübertragung (neu TLS)
SSM	Safe Speed Monitor	Sichere Rückmeldung der Geschwindigkeitsüberwachung
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS Support Package
STO	Safe Torque Off	Sicher abgeschaltetes Moment
STW	Steuerwort	Steuerwort
T		
TB	Terminal Board	Terminal Board
TEC	Technology Extension	Software-Komponente, die als zusätzliches Technologiepaket installiert wird und die Funktionalität von SINAMICS erweitert (früher OA-Applikation)

TIA	Totally Integrated Automation	Totally Integrated Automation
TLS	Transport Layer Security	Verschlüsselungsprotokoll zur sicheren Datenübertragung (früher SSL)
TM	Terminal Module	Terminal Module
TN	Terre Neutre	Drehstromversorgungsnetz geerdet
Tn	-	Nachstellzeit
TPDO	Transmit Process Data Object	Transmit Process Data Object
TSN	Time-Sensitive Networking	Time-Sensitive Networking
TT	Terre Terre	Drehstromversorgungsnetz geerdet
TTL	Transistor-Transistor-Logic	Transistor-Transistor-Logik
Tv	-	Vorhaltezeit
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	Underwriters Laboratories Inc.
UPS	Uninterruptible Power Supply	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UTC	Universal Time Coordinated	Universalzeit koordiniert
V		
VC	Vector Control	Vektorregelung
Vdc	-	Zwischenkreisspannung
VdcN	-	Teilzwischenkreisspannung negativ
VdcP	-	Teilzwischenkreisspannung positiv
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	Verband Deutscher Elektrotechniker
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	Verein Deutscher Ingenieure
VPM	Voltage Protection Module	Voltage Protection Module
Vpp	Volt peak to peak	Volt Spitze zu Spitze
VSM	Voltage Sensing Module	Voltage Sensing Module
W		
WEA	Wiedereinschaltautomatik	Wiedereinschaltautomatik
WZM	Werkzeugmaschine	Werkzeugmaschine
X		
XML	Extensible Markup Language	Erweiterbare Auszeichnungssprache (Standardsprache für Web-Publishing und Dokumentenmanagement)
Y		
Z		
ZK	Zwischenkreis	Zwischenkreis
ZM	Zero Mark	Nullmarke
ZSW	Zustandswort	Zustandswort

A.2 Dokumentationsübersicht

Allgemeine Dokumentation/Kataloge			
SINAMICS	G110	D 11	- Umrichter-Einbaugeräte 0,12 kW bis 3 kW
	G120	D 31	- SINAMICS Umrichter für Einachsantriebe und SIMOTICS Motoren
	G130, G150	D 11	- Umrichter-Einbaugeräte - Umrichter-Schrankgeräte
	S120, S150	D 21	- SINAMICS S120 Einbaugeräte Bauform Chassis und Cabinet Modules - SINAMICS S150 Umrichter-Schrankgeräte
	S120	D 21.4	- SINAMICS S120 und SIMOTICS
Hersteller-/Service-Dokumentation			
SINAMICS	G110		- Getting Started - Betriebsanleitungen - Listenhandbücher
	G120		- Getting Started - Betriebsanleitungen - Montagehandbücher - Funktionshandbuch Safety Integrated - Listenhandbücher
	G130		- Betriebsanleitung - Listenhandbuch
	G150		- Betriebsanleitung - Listenhandbuch
	GM150, SM120/SM150, GL150, SL150		- Betriebsanleitungen - Listenhandbücher
	S110		- Gerätehandbuch - Getting Started - Funktionshandbuch - Listenhandbuch
	S120		- Getting Started mit STARTER - Inbetriebnahmehandbuch mit STARTER - Getting Started mit Startdrive - Inbetriebnahmehandbuch mit Startdrive - Inbetriebnahmehandbuch CANopen - Funktionshandbuch Antriebsfunktionen - Funktionshandbuch Safety Integrated - Funktionshandbuch DCC - Listenhandbuch - Gerätehandbuch Control Units und ergänzende Systemkomponenten - Gerätehandbuch LT Booksize - Gerätehandbuch LT Booksize C/D-Type - Gerätehandbuch LT Chassis luftgekühlt - Gerätehandbuch LT Chassis flüssigkeitsgekühlt - Gerätehandbuch Combi - Gerätehandbuch Cabinet Modules - Gerätehandbuch AC Drive - SINAMICS S120M Gerätehandbuch Dezentrale Antriebstechnik - SINAMICS HLA Systemhandbuch Hydraulic Drive
	S150		- Betriebsanleitung - Listenhandbuch
Motoren			- Projektierungshandbücher Motoren
Allgemein			- Projektierungshandbuch EMV-Aufbaurichtlinie

A.3 Wichtige Messsysteme/Geber

A.3.1 Inkrementalgeber SIN/COS

Beschreibung

Inkrementalgeber arbeiten nach dem Prinzip der optoelektronischen Abtastung von Teilscheiben im Durchlichtverfahren. Lichtquelle ist eine Leuchtdiode (LED). Die bei drehender Geberwelle entstehende Hell-Dunkel-Modulation wird von Fotoelementen erfasst. Durch geeignete Anordnung der Strichmuster auf der mit der Welle verbundenen Teilscheibe und der feststehenden Blende liefern die Fotoelemente zwei zueinander um 90° versetzte Spursignale A und B sowie ein Referenzsignal R. Die Geberelektronik verstärkt diese Signale und formt sie in verschiedene Ausgangspegel um, hier sin/cos Vpp.

Absolutlage

Nach dem Einschalten einer Maschine muss für das Positionieren mit Inkrementalgebern der absolute Maßbezug zum Maschinennullpunkt hergestellt werden. Führen Sie deshalb eine Referenzpunktfahrt durch. Nach dem Referenzieren wird die Absolutlage durch Aufaddieren der einzelnen inkrementalen Signale bestimmt.

Inkrementalgeber Sin/Cos werden mit und ohne SSI-Protokoll angeboten.

Hinweis

Verwendung des SSI-Protokolls

Informationen zum SSI-Protokoll finden Sie im Kapitel "SSI-Geber (Seite 406)".

Funktionsweise eines Inkrementalgebers Sin/Cos

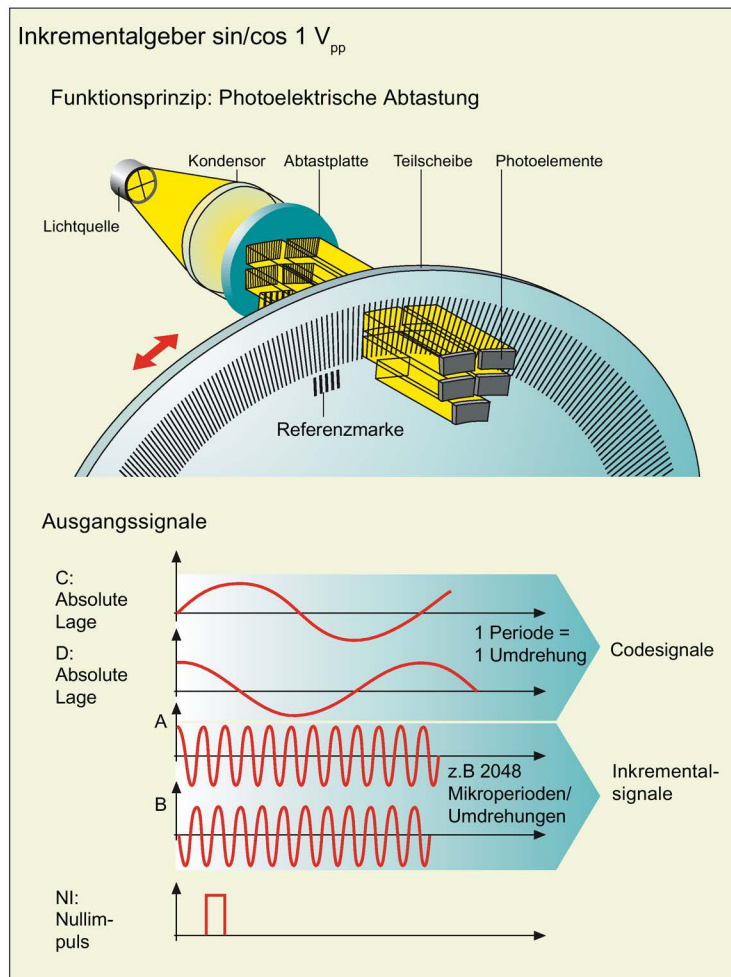


Bild A-1 Inkrementalgeber Sin/Cos

Gebertyp Sin/Cos

Für den Gebertyp "Sin/Cos" stehen folgende allgemeine Parameter zur Auswahl:

- **Motorgeber**
Diese Option ist für jeden zuerst eingefügten Geber (Messsystem 1) angewählt. Wenn Sie einen weiteren Geber einfügen und diesen als Motorgeber nutzen möchten, müssen Sie dort die Option aktivieren. Die Option wird dann im zuerst eingefügten Geber deaktiviert.
- **rotatorisch**
Wird bei einem rotatorischen Geber benötigt.
- **linear**
Wird bei einem Linearmaßstab benötigt.

Inkrementalspuren

Bei den meisten Gebern ist dieses Feld vorbelegt. Die Strichzahl pro Umdrehung kann auch in Bit in den Geberdatenblättern angegeben sein. Geberstrichzahl = $2^{\text{Auflösung}}$. Die Auflösung erhalten Sie aus dem Bit.

Geben Sie hier die Anzahl der Striche pro Umdrehung ein, über die Ihr Geber verfügt.

Grobsynchronisation

Über die Grobsynchronisation legen Sie fest, wie die Pollageidentifikation durchgeführt werden soll. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

- Spur C/D
Über die C/D-Spur und Nullmarke, die auf die Magnetlage des Rotors justiert ist, kann die Flusslage ermittelt werden. Da die C/D-Spur nur einen Geberstrich pro mechanischer Umdrehung hat, ist die Genauigkeit dieser Bestimmung nur für das Anfahren ausreichend. Führen Sie deshalb noch eine Feinsynchronisation durch.
- Hallsensor (nur bei Linearmotoren)
Es werden Hallsensoren verwendet, die den magnetischen Fluss im Luftspalt messen. Dabei werden zwei Sensoren verwendet, die eine der C/D-Spur äquivalente Information liefern.
- keine

Nullmarken

Nullmarken dienen als Referenzsignal für inkrementelle Geber. Folgende Nullsignale stehen für Ihren Geber zur Auswahl:

- Keine Nullmarke
- Keine Nullmarkenüberwachung
- Eine Nullmarke/Umdrehung
- Mehrere Nullmarken/Umdrehung
- abstandskodierte Nullmarken (Seite 411)

Getriebefaktor/Messgetriebe

Getriebe oder Messgetriebe sind nur bei einigen Motorarten relevant, z. B. bei 1FW3 Torquemotoren. Der Getriebefaktor ist das Verhältnis von Geberumdrehungen (p0432) zur Anzahl der Motor- bzw. Lastumdrehungen (p0433) und wird auch als Getriebeübersetzung bezeichnet. Diese Information entnehmen Sie dem Datenblatt des Motors.

A.3.2 Inkrementalgeber TTL/HTL

Beschreibung

Diese Geber arbeiten analog zu Inkrementalgebern SIN/COS, liefern allerdings andere Ausgangspegel. Sie werden auch als Impuls- oder Rechteckgeber bezeichnet.

- HTL (High Threshold Logic); Geber mit HTL-Schnittstelle sind für Applikationen mit Digitaleingängen mit 24-V-Pegel ausgelegt.
- RS 422-Differenzsignale (TTL = Transistor Transistor Logic).
- Durch Flankenwertung kann die Auflösung bei TTL- und HTL-Gebern vervierfacht werden.
- TTL/HTL-Geber werden im Startdrive mit und ohne SSI-Protokoll angeboten.

Hinweis

Verwendung des SSI-Protokolls

Informationen zum SSI-Protokoll finden Sie im Kapitel "SSI-Geber (Seite 406)".

Funktionsweise eines HTL-Gebers

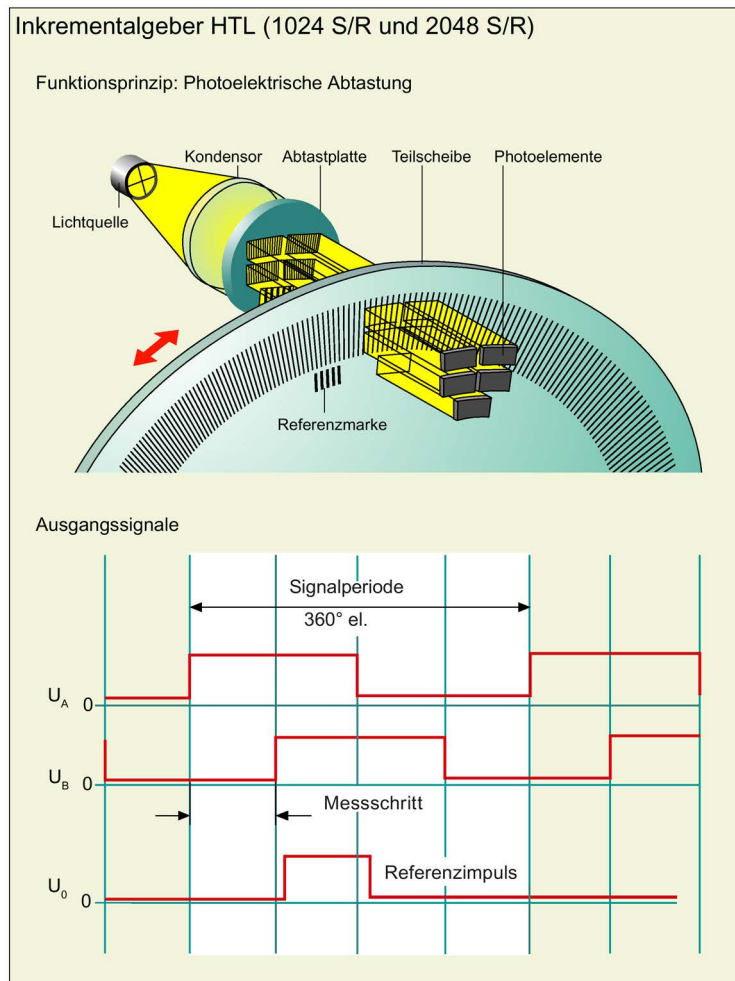


Bild A-2 Inkrementalgeber TTL

Nach Auswertung der Nulldurchgänge und der Digitalisierung der beiden Signale stehen Impulsfolgen zur Verfügung, die eine richtungsunabhängige Wegauswertung erlauben.

Absolutlage

Nach dem Einschalten einer Maschine muss für das Positionieren mit Impulsgebern der absolute Maßbezug zum Maschinennullpunkt hergestellt werden. Führen Sie deshalb eine Referenzpunktfahrt durch. Nach dem Referenzieren wird die Absolutlage durch Aufaddieren der einzelnen inkrementalen Signale bestimmt.

Gebertyp HTL/TTL

Für den Gebertyp "HTL/TTL" können folgende Haupteinstellungen vorgenommen werden:

- **Motorgeber**
Diese Option ist für jeden zuerst eingefügten Geber (Messsystem 1) angewählt. Wenn Sie einen weiteren Geber einfügen und diesen als Motorgeber nutzen möchten, müssen Sie dort die Option aktivieren. Die Option wird dann im zuerst eingefügten Geber deaktiviert.
- **rotatorisch**
Wird bei einem rotatorischen Geber benötigt.
- **linear**
Wird bei einem Linearmaßstab benötigt.

Spannungsversorgung

Für die Spannungsversorgung Ihres Gebers stehen folgende Einstellungen zur Auswahl:

- 5 V
- 24 V
- **Remote Sense (Fernabtastung);**
Sorgt über Fernabtastung dafür, dass ein eventuell auftretender Spannungsabfall entlang des Kabels kompensiert wird.

Inkrementalspuren

Die Auflösung des Gebers wird durch seine "Strichzahl" bestimmt. Diese Angabe findet sich auf dem Gebertypenschild und im jeweiligen Datenblatt.

- **Strichzahl/Umdrehung**
Geben Sie hier die Strichzahl des Gebers ein.
- **Pegel**
Wählen Sie aus, ob Sie einen HTL (High Threshold Logic) oder TTL (Transistor Transistor Logic) Geber verwenden.
- **Signal**
Wählen Sie aus, ob der Geber ein unipolares (massebezogenes) oder bipolares (differentielles) Signal überträgt. Unipolare Signale liegen im Bereich von 0 ... 5 V. Bipolare Signale liegen im Bereich von -5 ... 5 V.
- **Spurüberwachung**
Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie die Inkrementalspur überwachen möchten. Damit können Sie z. B. Drahtbruch überwachen. Wenn die Spurüberwachung angewählt ist, darf das Signal nicht unipolar sein.

Nullmarken

Nullmarken dienen als Referenzsignal für inkrementelle Geber. Folgende Nullsignale stehen für Ihren Geber zur Auswahl:

- Keine Nullmarke
- Keine Nullmarkenüberwachung
- Eine Nullmarke/Umdrehung
- Mehrere Nullmarken/Umdrehung
- abstandskodierte Nullmarken (Seite 411)

Getriebefaktor/Messgetriebe

Getriebe oder Messgetriebe sind nur bei einigen Motorarten relevant, z. B. bei 1FW3 Torquemotoren. Der Getriebefaktor ist das Verhältnis von Geberumdrehungen (p0432) zur Anzahl der Motor- bzw. Lastumdrehungen (p0433) und wird auch als Getriebeübersetzung bezeichnet. Diese Information entnehmen Sie dem Datenblatt des Motors.

A.3.3 Resolver

Beschreibung

Resolver sind rotatorische Geber, die innerhalb einer Polteilung ein absolutes Signal liefern. Damit müssen Resolver nicht referenziert werden.

Ein Resolver besteht im Prinzip aus zwei Komponenten:

- Aus zwei um 90° versetzte Statorwicklungen
- Aus einem Rotor

Das Gehäuse mit den Statorwicklungen umschließt den Rotor. Die beiden Statorwicklungen werden mit um 90° verschobener sinusförmiger Wechselspannung erregt. Die Phasenlage der im Rotor induzierten Spannung hängt dann von der Stellung des Rotors ab. Über die Rotation des Rotors wird eine Wechselspannung induziert, die über die Phasenlage die Winkellage des Rotors anzeigt.

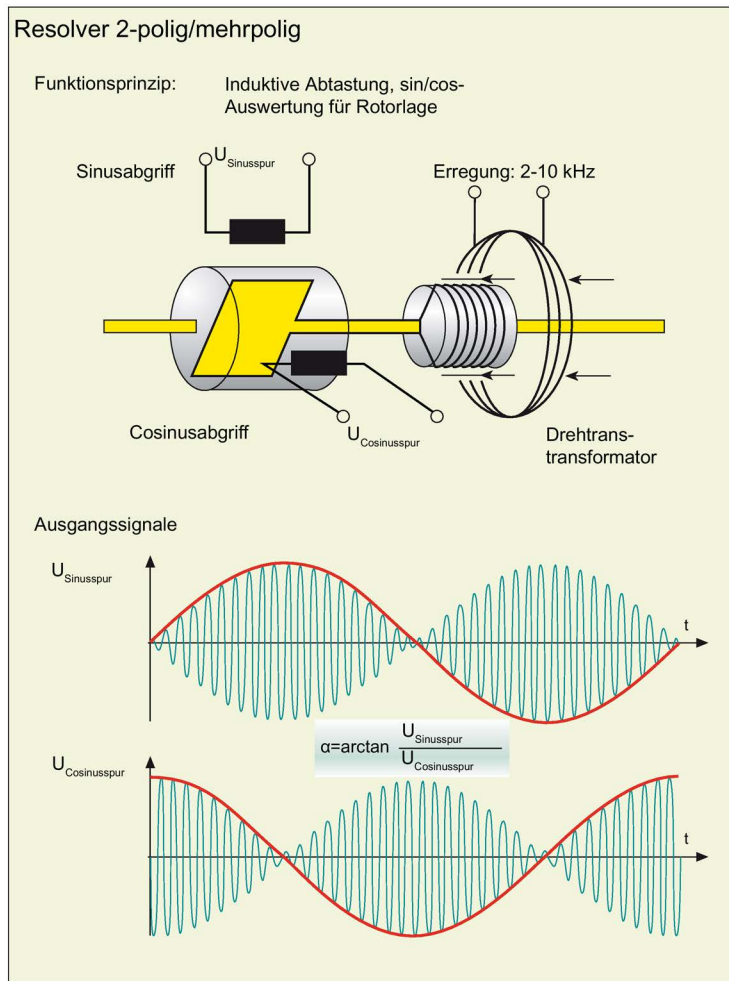


Bild A-3 Resolver

Hinweis

Bei Verwendung eines mehrpoligen Resolvers entspricht die Polzahl des Resolvers der Polzahl des Motors.

Gebertyp Resolver

Für den Gebertyp "Resolver" können folgende Haupteinstellungen vorgenommen werden:

- linear
 - rotatorisch
- Bei Resolvern ist diese Option vorausgewählt.

Polpaarzahl eingeben

Geben Sie die Anzahl der Polpaare ein, über die der verwendete Geber verfügt.

Getriebefaktor/Messgetriebe

Getriebe oder Messgetriebe sind nur bei einigen Motorarten relevant, z. B. bei 1FW3 Torquemotoren. Der Getriebefaktor ist das Verhältnis von Geberumdrehungen (p0432) zur Anzahl der Motor- bzw. Lastumdrehungen (p0433) und wird auch als Getriebeübersetzung bezeichnet. Diese Information entnehmen Sie dem Datenblatt des Motors.

A.3.4 Absolutwertgeber EnDat 2.1

Beschreibung

Absolutwertgeber (Winkelcodierer) sind vom Abtastprinzip her gleich aufgebaut wie Inkrementalgeber, besitzen jedoch eine größere Anzahl von Spuren. Bei beispielsweise 13 Spuren werden so bei Singleturngenern $2^{13} = 8192$ Schritte codiert. Der verwendete Code ist ein einschrüttiger Code (Gray Code). Dadurch können keine Abtastfehler entstehen. Nach dem Einschalten der Maschine wird der Positionswert sofort an die Steuerung übertragen. Die Datenübertragung zwischen Geber und Steuerung erfolgt über EnDat.

Ein Referenzpunktfahren entfällt, es muss aber bei der Erstinbetriebnahme eine Absolutwertgeber-Justage durchgeführt werden.

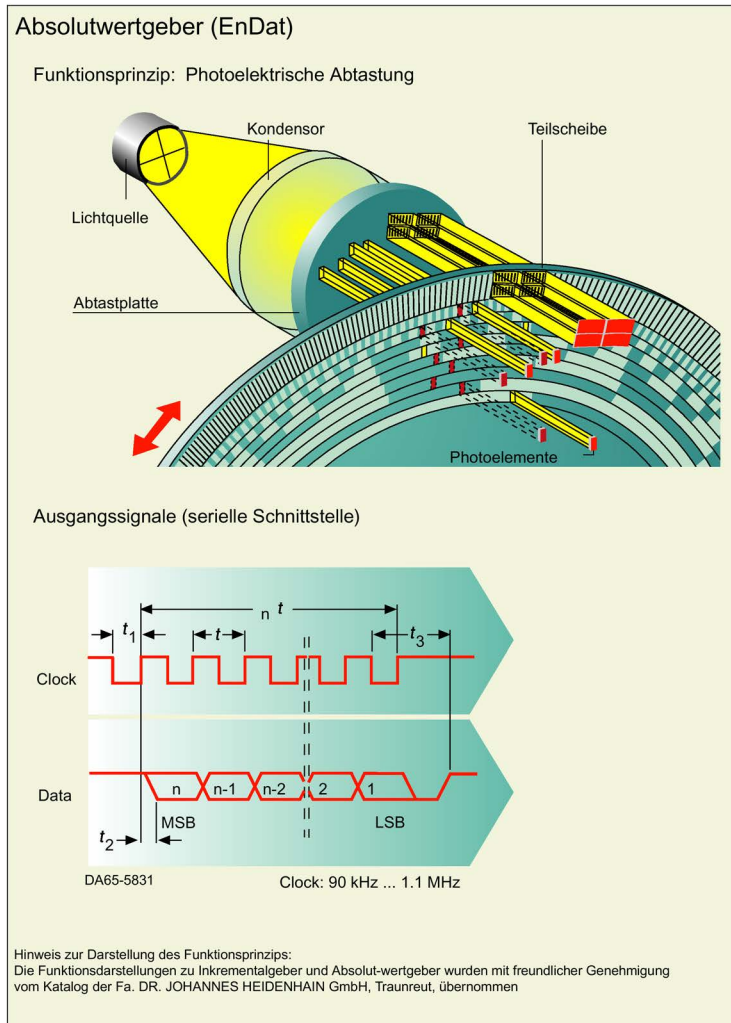


Bild A-4 Absolutwertgeber Endat

Gebertyp EnDat 2.1

Für den Gebertyp "EnDat 2.1" können folgende Haupteinstellungen vorgenommen werden:

- **Motorgeber**
Diese Option ist für jeden zuerst eingefügten Geber (Messsystem 1) angewählt. Wenn Sie einen weiteren Geber einfügen und diesen als Motorgeber nutzen möchten, müssen Sie dort die Option aktivieren. Die Option wird dann im zuerst eingefügten Geber deaktiviert.
- **rotatorisch**
Wird bei einem rotatorischen Geber benötigt.
- **linear**
Wird bei einem Linearmaßstab benötigt.

EnDat-Protokoll

- Multiturn

Wählen Sie aus, ob Ihr Geber Multiturn-fähig ist oder nicht.

- Singleturnaflösung

Singleturngeber lösen eine Umdrehung (360° mechanisch) in eine bestimmte Anzahl von Geberstrichen, z. B. 8192, auf. Jeder Position ist ein eindeutiges Codewort zugeordnet. Nach 360° wiederholen sich die Positionswerte wieder.

- Multiturnaflösung

Multiturngeber erfassen zusätzlich zur absoluten Lage innerhalb einer Umdrehung auch die Anzahl der Umdrehungen. Hierzu werden weitere, z. B. über Getriebestufen mit der Geberwelle gekoppelte Codescheiben abgetastet. Bei der Auswertung von 12 weiteren Spuren lassen sich zusätzlich 4096 Umdrehungen codieren.

Geber identifizieren

Wählen Sie in den Geberdaten die Option "Geber identifizieren" aus, wenn Sie die Geberkonfiguration aus dem Geber auslesen möchten (nur Online).

Inkrementalspuren

Die Auflösung des Gebers wird durch seine "Strichzahl" bestimmt. Diese Angabe findet sich auf dem Gebertypenschild und im jeweiligen Datenblatt.

- Strichzahl/Umdrehung

Geben Sie hier die Strichzahl des Gebers ein.

Getriebefaktor/Messgetriebe

Getriebe oder Messgetriebe sind nur bei einigen Motorarten relevant, z. B. bei 1FW3 Torquemotoren. Der Getriebefaktor ist das Verhältnis von Geberumdrehungen (p0432) zur Anzahl der Motor- bzw. Lastumdrehungen (p0433) und wird auch als Getriebeübersetzung bezeichnet.

Diese Information entnehmen Sie dem Datenblatt des Motors.

A.3.5 SSI-Geber

SSI-Geber

SSI-Geber verwenden für die Datenübertragung das SSI-Protokoll. Das SSI-Protokoll ist eine serielle Datenübertragung zwischen einem Geber und einer Auswertebaugruppe.

Hinweis

Datenblatt des verwendeten Gebers

Für die Parametrierung des SSI-Protokolls ist es zwingend erforderlich, dass Sie das Datenblatt des Gebers vorliegen haben. Verwenden Sie die darin enthaltenen Informationen, um die Parameter des Protokolls einzustellen. Die parametrierbaren Funktionen werden nicht von allen Gebern unterstützt.

Gebertyp SSI

Für den Gebertyp "SSI" können folgende Haupteinstellungen vorgenommen werden:

- **Motorgeber**
Diese Option ist für jeden zuerst eingefügten Geber (Messsystem 1) angewählt. Wenn Sie einen weiteren Geber einfügen und diesen als Motorgeber nutzen möchten, müssen Sie dort die Option aktivieren. Die Option wird dann im zuerst eingefügten Geber deaktiviert.
- **rotatorisch**
Wählen Sie diese Option, wenn Sie über einen rotatorischen Geber verfügen
- **linear**
Wählen Sie diese Option, wenn Sie über einen Linearmaßstab verfügen.

Spannungsversorgung

Für die Spannungsversorgung Ihres Gebers stehen folgende Einstellungen zur Auswahl:

- 5 V
- 24 V
- **Remote Sense (Fernabtastung);**
Sorgt über Fernabtastung dafür, dass ein eventuell auftretender Spannungsabfall entlang des Kabels kompensiert wird.

Absolut SSI-Protokoll

Multiturn

1. Wählen Sie in der Klappliste aus, ob Ihr Geber Multiturn-fähig ist oder nicht.

Singleturnaflösung

Singleturngeber lösen eine Umdrehung (360° mechanisch) in eine bestimmte Anzahl von Geberstrichen, z. B. 8192, auf. Jeder Position ist ein eindeutiges Codewort zugeordnet. Nach 360° wiederholen sich die Positionswerte wieder.

1. Geben Sie die Singleturn-Auflösung anhand Ihres Geberdatenblattes ein.

Multiturnaflösung

Multiturngeber erfassen zusätzlich zur absoluten Lage innerhalb einer Umdrehung auch die Anzahl der Umdrehungen. Hierzu werden weitere, z. B. über Getriebestufen mit der Geberwelle gekoppelte Codescheiben abgetastet. Bei der Auswertung von 12 weiteren Spuren lassen sich zusätzlich 4096 Umdrehungen codieren.

1. Geben Sie die Multiturn-Auflösung anhand Ihres Geberdatenblattes ein.

Aufbau des SSI-Protokolls

Die SSI-Verbindung zwischen dem Geber und dem Gebermodul wird über 4 Adern hergestellt. Es handelt sich um eine serielle Übertragung.

Die Datenübertragung geschieht beim SSI-Protokoll nur in einer Richtung, d. h. es werden Daten vom Geber zur Auswertebaugruppe übertragen. Dabei handelt es sich um einen Positionswert von einem rotatorischen oder linearen Messsystem, und ggf. weitere Bits, die die Gültigkeit des Positionswertes beschreiben.

Der Aufbau des Telegramms ist je nach Geberhersteller und Messsystem unterschiedlich. Sie sind deshalb auf die Angaben des Herstellers angewiesen, die den Protokollaufbau im Detail beschreiben. Häufig erweitert der Hersteller den Positionswert um führende und nachfolgende Null-Bits, um eine Telegrammlänge von 13, 21 oder 25 Bits zu erreichen. Dabei werden diese auf 9 Bit bei einem Telegramm von 21 Bit erweitert bzw. auf 12 Bit bei einem Telegramm von 25 Bit. Mittlerweile sind jedoch alle Telegrammlängen üblich. Bei folgendem Beispiel werden 29 Bit Positionsdaten übertragen und mit jeweils 3 Bits vor und nach Position erweitert.

Bits vor Position			Positionsbits																													Bits nach Position		
x	x	x	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	x	x	x		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

P kennzeichnet die Positionsbits; x kennzeichnet die Position von Fehler-, Warn- und Paritätsbits.

Einstellbare Parameter des SSI-Protokolls

Code

1. Wählen Sie hier aus, welche Code-Varianten Ihr Geber unterstützt:

- Gray-Code; spezielle Codierung von Übertragungssignalen; beim Übergang von einer Position zu einer anderen Position wird immer nur ein Bit geändert.
- Binär-Code; binär codierte Übertragungssignale

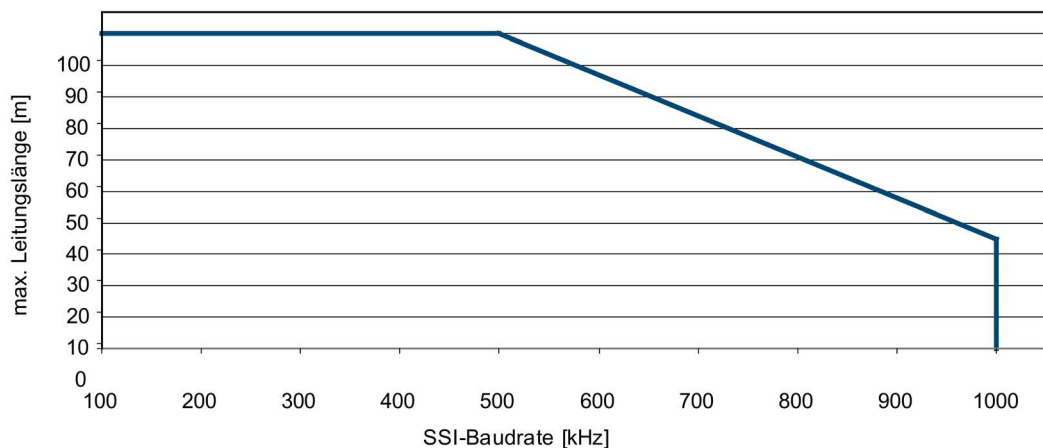
Baudrate

1. Geben Sie hier die Baudrate für den SSI-Geber ein.

Berücksichtigen Sie bei der Einstellung der Baudrate auch die Aktualisierungsrate des Lageistwertes. Innerhalb des Taktes müssen alle Bits übertragen sein, da sonst die Datenübertragung zu langsam ist oder nur jeden x-ten Takt stattfinden kann. Wenn Sie über einen SSI-Geber mit Inkrementalspur verwenden, wird die Inkrementalspur für die Drehzahlregelung verwendet.

Beispiel: Bei einer Baudrate von 100 kHz und einer SSI-Länge von 35 Bit werden $10 \times 35 \mu s = 350 \mu s + 30 \mu s$ Monoflopzeit = 380 μs benötigt, um den SSI-Wert zu übertragen. Wenn der Stromreglertakt schneller ist, müssen Sie eine höhere Baudrate einstellen oder die Option "Positionswert Extrapolation" aktivieren (nur für reine SSI-Geber).

Die möglich Baudrate ist abhängig von der Leitungslänge (siehe Grafik).



Protokoll parametrieren

Für das Protokoll legen Sie die Parameter "Positionslänge", "Bit vor Position" und "Bit nach Position" fest:

1. Geben Sie einen Wert für die "Positionslänge in Bit" (p0447) ein. Welcher Wert für Ihren Geber geeignet ist, entnehmen Sie dem Datenblatt des Gebers. Bei einem Singleturn-Geber sind es 13 Bit für die Positionsinformation, für einen Multiturngeber sind es 25 Bit (beinhalten 13 Bit Singleturn-Information).

Beachten Sie auch die Zählrichtung für die Positionsbits. Bei den hier gezeigten Beispielen beginnen die Protokolle mit "0" (von links nach rechts aufsteigend). Es gibt aber auch Hersteller, deren Geber eine Zählweise verwenden, bei der vom MSB beginnend von links nach rechts abfallend gezählt wird. Vergleichen Sie deshalb die Einstellung mit den Angaben im Geberdatenblatt.

2. Geben Sie einen Wert für die "Bits vor der Position" (p0446) ein; siehe Diagramm oben.
3. Geben Sie einen Wert für die "Bits nach Position" (p0448) ein; siehe Diagramm oben.

Bit-Funktionen im SSI-Protokoll

Wenn Warnbits, Fehlerbits oder Paritätsbits Fehler bei der Datenübertragung melden, werden diese Warnungen oder Störungen in den Inbetriebnahme-Tools ausgegeben.

Warnbit - nur wenn es der Geber unterstützt

Wenn der Geberhersteller dem Positionswert Warnbits hinzugefügt hat, dann sollten Sie diese unbedingt auswerten, weil es die einzige Möglichkeit ist, Warnungen bezüglich Positionswertes auszugeben. Beispielsweise kann der Geber verschmutzt sein.

Das Warn-Bit löst auf SINAMICS-Seite eine Warnung aus (A3x412, mit x=1,2,3 für Geber 1, 2, 3). Sie können Position und Zustand (High oder Low Active) einstellen.

1. Aktivieren Sie unter "Bit-Aktivierung" das Warnbit.
2. Geben Sie unter "Bit-Position" die Position des Bits im SSI-Protokoll ein.
3. Wählen Sie unter "Logikzustand" aus, bei welchem Pegel (high-aktiv oder low-aktiv) das Warnbit ausgegeben werden soll. Bei high-aktiv wird das Warnbit gesetzt, wenn das Signal kommt.

Fehlerbits - nur wenn es der Geber unterstützt

Wenn der Geberhersteller dem Positionswert Fehlerbits hinzugefügt hat, dann sollten Sie auch diese unbedingt auswerten, weil es Ihnen die Möglichkeit gibt, die Gültigkeit des Positionswertes zu ermitteln.

Fehler-Bits lösen auf SINAMICS-Seite eine Störung aus (F3x112, mit x=1,2,3 für Geber 1, 2, 3). Sie können Position und Zustand (High oder Low Active) einstellen.

1. Wählen Sie unter "Bit-Aktivierung" die Bitnummer für das Fehlerbit aus. Sie können mehrere Fehlerbits parametrieren (siehe Online Hilfe zum Parameter).
2. Geben Sie unter "Bit-Position" die Position des Bits im SSI-Protokoll ein.
3. Wählen Sie unter "Logikzustand" aus, bei welchem Pegel (high-aktiv oder low-aktiv) das Fehlerbit ausgegeben werden soll. Bei high-aktiv wird das Fehlerbit gesetzt, wenn das Signal kommt.

Paritätsbit - nur wenn es der Geber unterstützt

Eine weitere Möglichkeit die Übertragung abzusichern, ist die Übertragung eines Paritätsbits im Telegramm. Das ist eine Prüfsumme über alle Bits des Telegramminhaltes. Für die Parität gelten folgende Einstellungen: gerade (even = low-Pegel) und ungerade (odd = high-Pegel). Lesen Sie im Datenblatt des Gebers, ob der Geber für das Paritätsbit als Prüfkriterium "gerade" oder "ungerade" verwendet. Bei "gerade" wird bei ungerader Anzahl der Bits automatisch eine 1 addiert, sodass die Anzahl gerade wird. Im Fehlerfall wird dann eine ungerade Anzahl von Bits übertragen.

Das Paritätsbit löst auf SINAMICS-Seite eine Störung aus (F3x110 Bit 11, mit x=1,2,3 für Geber 1, 2, 3).

1. Wählen Sie unter "Bit-Aktivierung" die Bitnummer für das Paritätsbit aus.
2. Geben Sie unter "Bit-Position" die Position des Bits im SSI-Protokoll ein.
3. Wählen Sie unter "Logizustand" aus, ob das Paritätsbit bei einem geraden (even) Ergebnis oder ungeraden Ergebnis (odd) gesetzt werden soll.

Beispieltelegramm

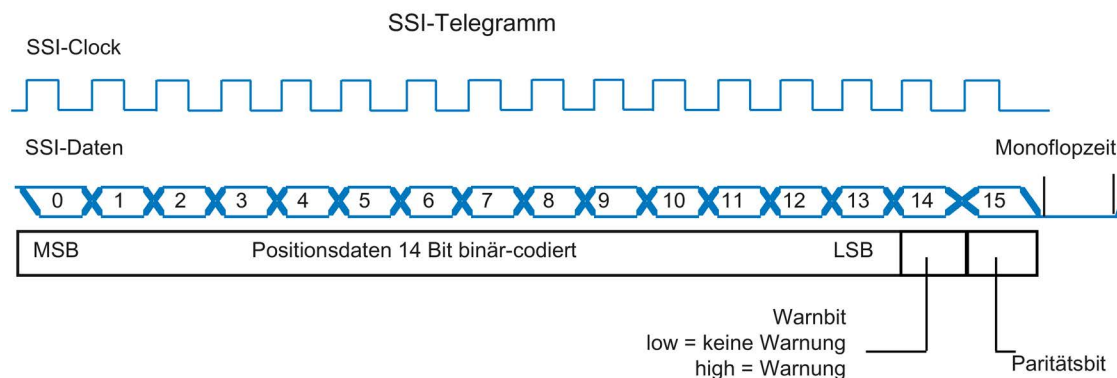


Bild A-5 Beispieltelegramm SSI Geber

Monoflopzeit

Die Monoflopzeit beschreibt die minimale Wartezeit zwischen zwei Übertragungen des Absolutwertes beim SSI-Geber. Der eingestellte Wert muss größer gleich dem Wert des im Datenblatt des Gebers angegebenen Wertes sein.

1. Geben Sie die Monoflopzeit ein.
2. Wählen Sie aus, welchen Pegel die Datenleitung während der Monoflopzeit haben soll:
 - Low-Pegel
 - High-Pegel

Positionswert doppelt übertragen - nur wenn es der Geber unterstützt

Manche Hersteller gestatten es, einen Positionswert doppelt zu übertragen, was als "Ringschieben" oder "doppelt auslesen" bezeichnet wird. Es dient zum Erkennen von Übertragungsfehlern, verlängert aber die Zeitdauer, die die Übertragung eines Positionswertes in Anspruch nimmt. Zwischen dem ersten und zweiten Auslesen ist mindestens ein Füllbit vorgesehen. Die Anzahl der Füllbits lesen Sie ebenfalls im Geberdatenblatt nach. Folgendes Beispiel zeigt die Verwendung von Füllbits:

1. Wählen Sie "Doppelübertragung" und geben Sie einen Wert für die Füllbits (p0449) ein.

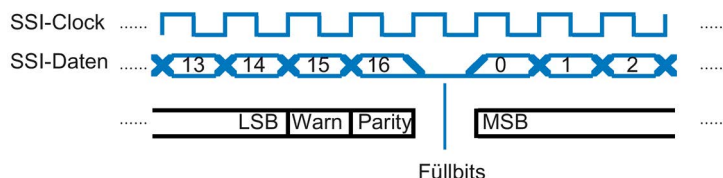


Bild A-6 Positionswert SSI Geber

Getriebefaktor/Messgetriebe

Getriebe oder Messgetriebe sind nur bei einigen Motorarten relevant, z. B. bei 1FW3 Torquemotoren. Der Getriebefaktor ist das Verhältnis von Geberumdrehungen (p0432) zur Anzahl der Motor- bzw. Lastumdrehungen (p0433) und wird auch als Getriebeübersetzung bezeichnet.

Diese Information entnehmen Sie dem Datenblatt des Motors.

A.3.6 Abstandskodierte Nullmarken

Beschreibung

Abstandscodierte Messsysteme werden bevorzugt dort eingesetzt, wo aus Inbetriebnahmesicht eine Referenzpunktfahrt nicht möglich oder nicht akzeptiert ist, eine Verfahrbewegung zur Ermittlung der Absolutposition aber zulässig ist.

Das Prinzip der Abstandscodierung basiert auf der Auszählung von Nullmarkenabständen zweier Spuren mit äquidistanten, aber unterschiedlichen Nullmarkenteilungen (Nonius-Prinzip).

- Nach Einschalten der Messerfassung ist die Achse in einem unreferenzierten/unsynchronisiertem Zustand. Eine absolute Position steht NICHT zur Verfügung.
- Nach Überfahren von mindestens zwei ungestörten Nullmarken kann daraus eine absolute Positionsermittlung gerechnet werden.
- Der Verfahrbereich ist begrenzt als Funktion des Nullmarkenabstands.

Die Regelung für Geschwindigkeit und Position wird über die inkrementellen Spuren geschlossen. Die abstandscodierten Nullmarken werden ausgewertet:

- Nach Einschalten zur Ermittlung der Maschinenposition.
- Zyklisch als Überwachung der inkrementellen gegen die absolute Spur.

Das folgende Bild veranschaulicht abstandskodierte Nullmarken für eine lineare Verfahrbewegung.

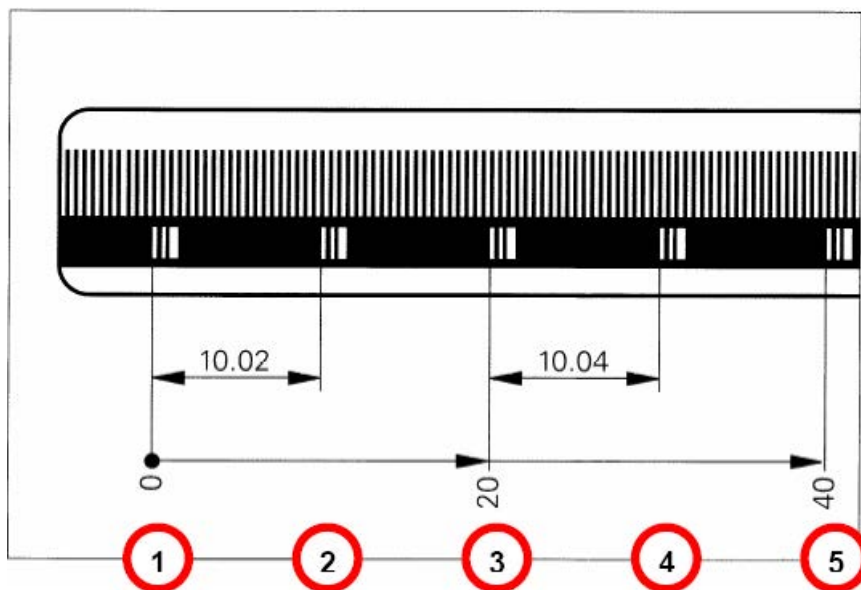


Bild A-7 Lineare Verfahrbewegung mit abstandskodierter Nullmarke

Das folgende Bild veranschaulicht abstandskodierte Nullmarken für eine rotatorische Bewegung.

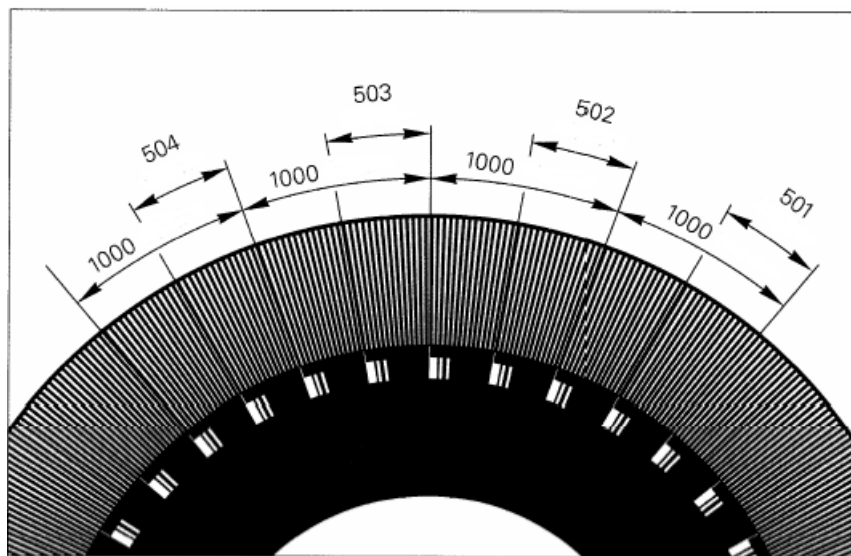


Bild A-8 Rotatorische Verfahrbewegung mit abstandskodierter Nullmarke

A.4 Verfügbarkeit von Hardware-Komponenten

Tabelle A- 1 Hardware-Komponenten verfügbar ab 03.2006

Nr.	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	AC Drive (CU320, PM340)	siehe Katalog		neu
2	SMC30	6SL3055-0AA00-5CA1		mit SSI-Unterstützung
3	DMC20	6SL3055-0AA00-6AA.		neu
4	TM41	6SL3055-0AA00-3PA.		neu
5	SME120 SME125	6SL3055-0AA00-5JA. 6SL3055-0AA00-5KA.		neu
6	BOP20	6SL3055-0AA00-4BA.		neu
7	CUA31	6SL3040-0PA00-0AA.		neu

Tabelle A- 2 Hardware-Komponenten verfügbar ab 08.2007

Nr.	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	TM54F	6SL3055-0AA00-3BA.		neu
2	Active Interface Module Booksize	6SL3100-0BE...AB.		neu
3	Basic Line Module Booksize	6SL3130-1TE...0AA.		neu
4	DRIVE-CLiQ-Geber	6FX2001-5.D...0AA.		neu
5	CUA31 Geeignet für Safety Extended Functions über PROFIsafe und TM54	6SL3040-0PA00-0AA1		neu
6	CUA32	6SL3040-0PA01-0AA.		neu
7	SMC30 (30 mm breit)	6SL3055-0AA00-5CA2		neu

Tabelle A- 3 Hardware-Komponenten verfügbar ab 10.2008

Nr.	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	TM31	6SL3055-0AA00-3AA1		neu
2	TM41	6SL3055-0AA00-3PA1		neu
3	DME20	6SL3055-0AA00-6AB.		neu
4	SMC20 (30 mm breit)	6SL3055-0AA00-5BA2		neu
5	Active Interface Module Booksize 16 kW	6SL3100-0BE21-6AB.		neu
6	Active Interface Module Booksize 36 kW	6SL3100-0BE23-6AB.		neu
7	Smart Line Modules Booksize Compact	6SL3430-6TE21-6AA.		neu

Nr.	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
8	Motor Modules Booksize Compact	6SL3420-1TE13-0AA. 6SL3420-1TE15-0AA. 6SL3420-1TE21-0AA. 6SL3420-1TE21-8AA. 6SL3420-2TE11-0AA. 6SL3420-2TE13-0AA. 6SL3420-2TE15-0AA.		neu
9	Power Modules Blocksize Liquid Cooled	6SL3215-1SE23-0AA. 6SL3215-1SE26-0AA. 6SL3215-1SE27-5UA. 6SL3215-1SE31-0UA. 6SL3215-1SE31-1UA. 6SL3215-1SE31-8UA.		neu
10	Verstärkte Zwischenkreisschienen für 50 mm Komponenten	6SL3162-2DB00-0AA.		neu
11	Verstärkte Zwischenkreisschienen für 100 mm Komponenten	6SL3162-2DD00-0AA.		neu

Tabelle A- 4 Hardware-Komponenten verfügbar ab 11.2009

Nr.	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	Control Unit 320-2DP	6SL3040-1MA00-0AA1 aktuell 2014: 6SL3040-1MA00-0AA0	4.3	neu
2	TM120	6SL3055-0AA00-3KA0	4.3	neu
3	SMC10 (30 mm breit)	6SL3055-0AA00-5AA3	4.3	neu

Tabelle A- 5 Hardware-Komponenten verfügbar ab 01.2011

Nr.	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	Control Unit 320-2PN	6SL3040-1MA01-0AA1 aktuell 2014: 6SL3040-1MA01-0AA0	4.4	neu
2	Braking Module Booksize Compact	6SL3100-1AE23-5AA0	4.4	neu
3	SLM 55kW Booksize	6SL3130-6TE25-5AA.	4.4	neu
4	TM120 Auswertung von bis zu 4 Motortemperatursensoren	6SL3055-0AA00-3KA.	4.4	neu

Tabelle A- 6 Hardware-Komponenten verfügbar ab 04.2011

Nr.	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	S120 Combi 3 Achsen Power Module	6SL3111-3VE21-6FA0 6SL3111-3VE21-6EA0 6SL3111-3VE22-0HA0	4.4	neu
2	S120 Combi 4 Achsen Power Module	6SL3111-4VE21-6FA0 6SL3111-4VE21-6EA0 6SL3111-4VE22-0HA0	4.4	neu
3	S120 Booksize Compact Leistungsteile Single Motor Module	6SL3420-1TE13-0AA0 6SL3420-1TE15-0AA0 6SL3420-1TE21-0AA0 6SL3420-1TE21-8AA0	4.4	neu
4	S120 Booksize Compact Leistungsteile Double Motor Module	6SL3420-2TE11-7AA0 6SL3420-2TE13-0AA0 6SL3420-2TE15-0AA0	4.4	neu
5	Braking Module Booksize	6SL3100-1AE31-0AB0	4.4	neu

Tabelle A- 7 Hardware-Komponenten verfügbar ab 01.2012

Nr.	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	TM150 Auswertung von bis zu 12 Temperatursensoren	6SL3055- 0AA0-3LA0	4.5	neu
2	CU310-2 PN	6SL3040-1LA01-0AA0	4.5	neu
3	CU310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0	4.5	neu

Tabelle A- 8 Hardware-Komponenten verfügbar ab 4. Quartal 2012

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	Adapter Module 600	6SL3555-2BC10-0AA0	4.5	neu

Tabelle A- 9 Hardware-Komponenten verfügbar ab 01.2013

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	3-fache Überlast Booksize bis 18 A	6SL312-.....4 für Motormodule mit 50 mm und: 3 A, 5 A, 9 A, 18 A, 2x3 A, 2x5 A, 2x9 A	4.6	neu
2	SINAMICS S120M	6SL3532-6DF71-0R.. 6SL3540-6DF71-0R.. 6SL3542-6DF71-0R.. 6SL3562-6DF71-0R.. 6SL3563-6DF71-0R..	4.6	neu

Tabelle A- 10 Hardware-Komponenten verfügbar ab 04.2014

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	S120 Combi: neues Leistungsteil	6SL3111-4VE21-0EA 4 Achsen Power Modules mit hoher Stromstärke: 24A, 12A, 12A, 12A	4.7	neu
2	Power Module PM240-2	6SL321.-.P.-.... FSA, FSB und FSC für 200 V und 400 V	4.7	neu

Tabelle A- 11 Hardware-Komponenten verfügbar ab 04.2015

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	Terminal Module TM31	6SL3055-0AA00-3AA1	4.7 SP2	überarbeitet
2	Terminal Module TM41	6SL3055-0AA00-3PA1	4.7 SP2	überarbeitet
3	DRIVE-CLiQ Hub Module DMC20	6SL3055-0AA00-6AA1	4.7 SP2	überarbeitet

Tabelle A- 12 Hardware-Komponenten verfügbar ab 10.2015

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	Motor Module mit bis zu zweifacher Überlast (Booksize Redesign)	6SL3120-1TE21-8AC. (18 A) 6SL3120-1TE23-0AC. (30 A) 6SL3120-2TE21-8AC. (2 x 18 A)	-	neu
2	Motor Module mit bis zu dreifacher Überlast (Booksize Redesign)	6SL3120-1TE13-0AD. (3 A) 6SL3120-1TE15-0AD. (5 A) 6SL3120-1TE21-0AD. (9 A) 6SL3120-1TE21-8AD. (18 A) 6SL3120-1TE23-0AD. (30 A) 6SL3120-2TE13-0AD. (2 x 3 A) 6SL3120-2TE15-0AD. (2 x 5 A) 6SL3120-2TE21-0AD. (2 x 9 A) 6SL3120-2TE21-8AD. (2 x 18 A)	-	neu
3	Motoranschluss-Stecker mit Push-In-Anschluss	6SL3162-2MB00-0AC0	-	neu
4	Motoranschluss-Stecker mit Schraubanschluss	6SL3162-2MA00-0AC0	-	neu

Tabelle A- 13 Hardware-Komponenten verfügbar ab 07.2016

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	Power Module PM240-2	6SL321.-.P.-.... FSD, FSE und FSF für 200 V, 400 V und 690 V	4.8	neu
2	Terminal Module TM31	6SL3055-0AA00-3AA1	4.8	überarbeitet
3	Terminal Module TM41	6SL3055-0AA00-3PA1	4.8	überarbeitet

A.4 Verfügbarkeit von Hardware-Komponenten

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
4	Terminal Module TM54F	6SL3055-0AA00-3BA.	4.8	überarbeitet
5	DRIVE-CLiQ Hub Module DMC20	6SL3055-0AA00-6AA1	4.8	überarbeitet
6	Voltage Sensing Module VSM10	6SL3053-0AA00-3AA1	4.8	überarbeitet
7	Temperatursensor PT1000	PT1000 wird von Modulen mit folgender Artikelnummer unterstützt: 6SL312x-xTExx-xAA3 6SL312x-xTExx-xAA4 6SL3120-xTExx-xAC0 6SL3120-xTExx-xAD0 6SL3055-0AA00-5AA3 6SL3055-0AA00-5BA3 6SL3055-0AA00-5CA2 6SL3055-0AA00-5EA3 6SL3055-0AA00-5JA3 6SL3055-0AA00-5KA3 6SL3055-0AA00-3AA1 6SL3055-0AA00-3KA0 6SL3055-0AA00-3LA0 6SL3053-0AA00-3AA1	4.7 HF17	neu

Tabelle A- 14 Hardware-Komponenten verfügbar ab 01.2017 bzw. 11.2017

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
1	Absolutwertgeber mit DRIVE-CLiQ Singleturn, Synchroflansch VW 6 mm Singleturn, Klemmflansch VW 10 mm Singleturn, Hohlwelle 10 mm Singleturn, Hohlwelle 12 mm Multiturn, Synchroflansch VW 6 mm Multiturn, Klemmflansch VW 10 mm Multiturn, Hohlwelle 10 mm Multiturn, Hohlwelle 12 mm	6FX2001-5FD13-1AA0 6FX2001-5QD13-1AA0 6FX2001-5VD13-1AA0 6FX2001-5WD13-1AA0 6FX2001-5FD25-1AA0 6FX2001-5QD25-1AA0 6FX2001-5VD25-1AA0 6FX2001-5WD25-1AA0	5.1	überarbeitet
2	Active Interface Modules 16 kW 36 kW 55 kW 80 kW 120 kW	6SL3100-0BE21-6AB. 6SL3100-0BE23-6AB. 6SL3100-0BE25-5AB. 6SL3100-0BE28-0AB. 6SL3100-0BE31-2AB.	5.1	überarbeitet

Nr	HW-Komponente	Artikelnummer	Version	Änderungen
3	Power Modules PM240-2 Push Through für FSD-FSF 200 V FSD 200 V FSE 200 V FSF 400 V FSD 400 V FSE 400 V FSF 690 V FSD 690 V FSE 690 V FSF	 6SL3211-1PC26-8UL0 6SL3211-1PC31-1UL0 6SL3211-1PC31-8UL0 6SL3211-1PE27-5UL0, 6SL3211-1PE27-5AL0 6SL3211-1PE31-1UL0, 6SL3211-1PE31-1AL0 6SL3211-1PE32-5UL0, 6SL3211-1PE32-5AL0 6SL3211-1PH24-2UL0, 6SL3211-1PH24-2AL0 6SL3211-1PH26-2UL0, 6SL3211-1PH26-2AL0 6SL3211-1PH31-4UL0, 6SL3211-1PH31-4AL0	5.1	neu
4	Einbaurahmen für Power Modules PM240-2 FSD FSE FSF	 6SL3200-0SM17-0AA0 6SL3200-0SM18-0AA0 6SL3200-0SM20-0AA0	5.1	neu
5	Motor Modules C/D-Type 24A C-Type 24A D-Type 45A C-Type 60A C-Type	 6SL3120-1TE22-4AC0 6SL3120-1TE22-4AD0 6SL3120-1TE24-5AC0 6SL3120-1TE26-0AC0	5.1	neu
6	Schirmanschlussblech 100mm	6SL3162-1AD00-0AA0	5.1	neu

A.5 Verfügbarkeit der SW-Funktionen

Tabelle A- 15 Neue Funktionen Firmware 4.3

Nr.	SW-Funktion	SERVO	VECTOR	HW-Komponente
1	Unterstützung der 1FN6-Motorreihe	x	-	-
-2	Unterstützung von DRIVE-CLIQ-Motoren mit Stern-Dreieckumschaltung	x	-	-
3	Referenzieren mit mehreren Nullmarken pro Umdrehung über die Geberschnittstelle	x	-	-
4	Permanenterregte Synchronmotoren können geberlos bis Drehzahl Null geregelt werden	-	x	-
5	"SINAMICS Link" : Direkte Kommunikation zwischen mehreren SINAMICS S120	x	x	-
6	Safety Integrated: - Ansteuerung der Basic Functions über PROFIsafe - SLS ohne Geber für Asynchronmotoren - SBR ohne Geber für Asynchronmaschinen - Eigener Schwellwertparameter für SBR: Bislang wurde der Parameter p9546 von SSM genutzt	x	x	-
7	Antriebsobjekt Geber: Ein Geber kann nun direkt über das Antriebsobjekt Geber eingelesen werden und dann von SIMOTION über das TO externer Geber ausgewertet werden.	-	x	-
8	Unterstützung neuer Komponenten - CU320-2 - TM120	x	x	-
9	Erweiterung der GSDML-Datei für Profisafe	x	x	-
10	USS-Protokoll auf der Schnittstelle X140	x	x	-
11	U/f-Diagnose (p1317) als reguläre Betriebsart zugelassen	x	-	-
12	Sollwertbasierte Auslastungsanzeige, anstelle der bisherigen Istwertbasierten Auslastungsanzeige	x	x	-
13	Eine Performance-Lizenz ist ab der 4. Achse (bei Servo/Vector) bzw. ab der 7. U/f-Achse erforderlich, statt wie bisher ab einer Auslastung über 50 %.	x	x	-
14	Tolerante Geberüberwachung 2.Teil: - Überwachung Toleranzband Impulszahl - Umschaltbarkeit der Flankenauswertung bei Rechteckgebern - Einstellung der Nulldrehzahl-Messzeit bei Impulsgebersignalauswertung - Umschaltung Messverfahren Istwerterfassung für Rechteckgeber "LED-Check" Geberüberwachung	x	x	-

Tabelle A- 16 Neue Funktionen Firmware 4.4

Nr.	SW-Funktion	SERVO	VECTOR	HW-Komponente
1	Safety Integrated Functions - SDI (Safe Direction) für Asynchronmotoren (mit und ohne Geber), für Synchronmotoren mit Geber - Randbedingung für Safety ohne Geber (Asynchronmotoren): Nur mit Geräten der Bauformen Booksize und Blocksize möglich. Nicht mit Geräten der Bauform Chassis	x	x	-
2	Kommunikation - PROFINET-Adresse per Parameter Schreiben möglich (z. B. für Projekt komplett offline erstellen) - Shared device für SINAMICS S PROFINET-Baugruppen: CU320-2 PN, CU310-2 PN	x	x	-
3	Notrückzug (ESR = Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen)	x	x	-
4	TM41: Abrundungen bei Impulsgebernachbildung (Getriebefaktor; als Geber auch Resolver)	x	x	-
5	Weitere Pulsfrequenzen bei Servoregelung und takt synchronen Betrieb (3,2 / 5,33 / 6,4 kHz)	x	-	-
6	Bauform Chassis: Stromregler in 125 µs bei Servoregelung für höhere Drehzahlen (bis ca. 700 Hz Ausgangsfrequenz)	x	-	-
7	Propagierung von Störungen	x	x	-

Tabelle A- 17 Neue Funktionen Firmware 4.5

Nr.	SW-Funktion	SERVO	VECTOR	HW-Komponente
1	Unterstützung neuer Komponenten CU310-2	x	x	siehe Anhang A1
2	Unterstützung neuer Komponenten TM150	x	x	-
3	Unterstützung für Hochfrequenzspindeln mit Pulsfrequenz bis 32 kHz (Stromreglertakt 31,25 µs)	x	-	-
4	PROFINET: Unterstützung des PROFInergy-Profiles	x	x	-
5	PROFINET: Usability-Verbesserung Shared Device	x	x	-
6	PROFINET: Kleinster einstellbarer Sendetakt 250 µs	x	x	-
7	PROFINET: Stoßfreie Medienredundanz mit CU310-2 PN, CU320-2 PN und CU320-2 mit CBE20	x	x	-
8	Ethernet/IP-Kommunikationserweiterung über CBE20	x	x	-
9	SINAMICS Link: Kleinster einstellbarer Sendetakt 0,5 ms	x	x	-
10	Parametrieren von SINAMICS Link-Verbindungen ohne POWER ON	x	x	-
11	Schreibschutz	x	x	-
12	Know-how-Schutz	x	x	-
13	PMSM (alt: PEM) geberlos bis n = 0 1/min	x	x	-

Nr.	SW-Funktion	SERVO	VECTOR	HW-Komponente
14	Entkopplung der Pulsfrequenz vom Stromreglertakt gilt nur für Leistungsteile der Bauart Chassis	-	x	-
15	Erweiterung der Anzahl der Prozessdatenworte für Einspeisungen auf 10 Worte für Sende- und Empfangsrichtung	x	x	-
Safety Integrated Functions				
16	CU310-2 Safety-Funktionalität über Klemmen und PROFIsafe	x	x	-
17	Dauerhafte Aktivierung der Geschwindigkeitsgrenze und der sicheren Drehrichtung ohne PROFIsafe oder TM54F	x	x	-
18	Sicher begrenzte Position (SLP)	x	x	-
19	Übertragung der sicher begrenzten Position über PROFIsafe	x	x	-
20	Variabel einstellbare SLS-Grenze	x	x	-
21	Neue PROFIsafe Telegramme 31, 901, 902	x	x	-

Tabelle A- 18 Neue Funktionen Firmware 4.6

Nr.	SW-Funktion	SERVO	VECTOR	HW-Komponente
1	Integrierter Webserver für SINAMICS Projekt- und Firmware-Download über Ethernet auf Speicherkarte Netzausfallsicherheit beim Hochrüsten über den Webserver	x	x	-
2	Ersatzteillfall mit Know-how-Schutz: Verschlüsseltes Laden ins Dateisystem	x	x	-
3	Parametrierbare Bandsperren für Active Infeed Regelung Bauform Chassis	x	x	-
4	Stromsollwertfilter	x	-	-
5	Verkürzte drehende Messung	-	x	-
6	Redundante Datensicherung auf Speicherkarte	x	x	-
7	Mehrfach-Trace	x	x	-
8	Anpassung Bremsenansteuerung	x	x	-
9	Schnelles Fangen	-	x	-
10	Diagnosealarme für PROFIBUS	x	x	-
11	DCC SINAMICS: Unterstützung von erstellten DCB-Bibliotheken aus SINAMICS DCB Studio	x	x	-
12	SMC40 (EnDat 2.2)	x	x	-
13	CANopen Erweiterungen	x	x	-
14	Unterstützung neuer Komponenten S120M	x	-	-
Safety Integrated Functions				
15	Safety Integrated Extended Functions mit 2 TTL/HTL-Gebern	x	x	-
16	Safety: Safe Brake Test	x	x	-
17	Safety Info Channel	x	x	-

Tabelle A- 19 Neue Funktionen Firmware 4.7

Nr.	SW-Funktion	SERVO	VECTOR	HW-Komponente
1	Fremderregte Synchronmaschine: Neuer Betriebsmode, nur mit HTL-Geber und VSM	-	x	-
2	Unterstützung S120 Combi	x	-	Neues Leistungsteil: 6SL3111-4VE21-0EA
3	Unterstützung Identification & Maintenance-Datensätze (I&M 0...4)	x	x	-
4	Taktsynchrone Unterersetzung für IRT-Devices	-	x	-
5	Dynamische IP Adressvergabe (DHCP) und temporäre Device-namen für PROFINET	x	x	-
6	Schnelles Fangen mit Spannungsmessung	x	x	-
7	One Button Tuning	x	-	-
8	Onlinetuning	x	-	-
9	Adaptive Stromsollwertfilter für Onlinetuning	x	-	-
10	Unabhängige Einstellung von Pulsfrequenz und PROFIBUS- und PROFINET-Takt	x	x	-
11	PROFenergy bei SINAMICS S120	x	x	-
12	Freischaltung der Netzfunktionalität bei Booksize-Modulen für erneuerbare Energien	x	x	-
13	Neuer Modus für Hochlaufgebernachführung bei Betrieb Momenten-/Leistungs-/Stromgrenze	-	x	-
Safety Integrated Functions				
14	Parametrierbare Netzschützensteuerung bei STO	x	x	-
15	Erweiterung der sicheren Getriebeumschaltung	x	x	-
16	Teststopp automatisch im Hochlauf ausführen	x	x	-
17	Safety Integrated Extended Functions mit 2 TTL/HTL-Gebern für Booksize und Blocksize	x	x	-
18	Durchgängiges Verhalten bei Komponententausch	x	x	-
19	SINAMICS S120 Hydraulic Drive mit Safety Integrated	x	-	-

Tabelle A- 20 Neue Funktionen Firmware 4.8

Nr.	SW-Funktion	SERVO	VECTOR	HW-Komponente
1	Synchrone Reluktanzmotoren	-	x	-
2	Trägheitsmomentvorsteuerung des Trägheitsmomentschätzers	-	x	-
3	Erweiterung der Thermischen Motormodelle	x	x	-
4	Kommunikation über Modbus TCP	x	x	-
5	PROFINET-Systemredundanz	x	x	-
6	Erweiterungen der SINAMICS Link-Funktionalität	x	x	-
7	Optimierung der Webserver-Funktionalität	x	x	-
8	Rastmomentkompensation (lizenzpflichtig)	x	-	-
9	Advanced Position Control (APC) (lizenzpflichtig)	x	-	-
Safety Integrated Functions				
10	SBR jetzt auch bei SS1/SS2 mit Geber auswählbar	x	x	-
11	Basic Functions über TM54F ansteuerbar	x	x	-
12	Safe Stop 2 mit externem Stop (SS2E)	x	x	-

Tabelle A- 21 Neue Funktionen Firmware 5.1

Nr.	SW-Funktion	SERVO	VECTOR	HW-Komponente
1	Unterstützung Spindelmotoren 1PH1	x	x	-
2	Spannungsvorsteuerung bei Servoregelung	x	-	-
3	Erweiterung One Button Tuning	x	-	-
4	Erweiterung Wirkungsgradoptimierung (zusätzliche Methode)	-	x	-
5	Notfallbetrieb für CU310-2 an Blocksize-Leistungsteilen	-	x	-
6	Uhrzeitsynchronisation über NTP und SNTP	x	x	-
7	Lizenzierung (bessere Übersicht und Einführung einer Trial License)	x	x	-
8	Geberlose Regelung von Reluktanzmotoren bis zum Stillstand und im Stillstand Lizenz: Advanced Synchron Reluktanz Regelung	-	x	-
9	Active Vibration Suppression (AVS) Lizenz: Active Vibration Suppressions (APC/AVS)	x	x	-
Safety Integrated Functions				
10	Safe Cam (SCA)	x	x	-
11	Safely-Limited Acceleration (SLA)	x	x	-
12	Einführung der neuen Lizenz "Safety Advanced"	x	x	-

Index

A

- Absolutwertgeber EnDat, 404
- Abstandskodierte Nullmarken, 411
- Abtastzeiten, 37
 - Einstellen, 47
- Antriebsinterface, 382
- Antriebsrichtung
 - Linearmotor, 212
 - Torquemotor, 266
- Anzahl regelbarer Antriebe
 - Hinweise, 59
- Arbeitsbereich, 86
- Ausschalten, 77
- Automatische Geberjustage
 - Vektor, 246

B

- Basic Line Module
 - Vdc_max-Regler, 83
- Bedienoberfläche, 86
- Betriebsanzeige
 - Nicht in Betrieb genommene Antriebsobjekte, 368
- Betriebszustände, 314
- BICO-Verschaltung, 87
- Blocksize
 - PM, 34
- Booksize
 - Booksize-Leistungsteil, 32
- BOP20
 - Steuerwort Antrieb, 311
 - Wichtige Funktionen, 300, 311
- Buchsen zum Messen, 360

C

- Chassis, 32
- Control Unit CU310-2 DP
 - LEDs während des Hochlaufs, 318
- Control Unit CU310-2 PN
 - LEDs während des Hochlaufs, 318
- Control Unit CU320-2 DP
 - LEDs nach Hochlauf, 317
 - LEDs während des Hochlaufs, 315

- Control Unit CU320-2 PN
 - LEDs nach Hochlauf, 317
 - LEDs während des Hochlaufs, 315

D

- DDS
 - Drive Datensatz, 369
- Detailanzeige, 86
- Diagnose
 - Über Starter, 343, 343, 348, 360
 - Über STARTER, 358
- Diagnose über LEDs
 - Active Line Modules, 321
 - Basic Line Modules, 322
 - Braking Module Booksize, 325
 - Communication Board CBC10, 334
 - Communication Board Ethernet CBE20, 335
 - Control Supply Module, 332
 - Control Unit CU310-2 DP, 318
 - Control Unit CU310-2 PN, 318
 - Control Unit CU320-2 DP, 317
 - Control Unit CU320-2 PN, 317
 - DRIVE-CLiQ Hub Module DMC20, 337
 - Motor Module Booksize Compact, 326
 - Motor Modules, 324
 - Sensor Module Cabinet 10, 332
 - Sensor Module Cabinet 20, 332
 - Sensor Module Cabinet SMC30, 333
 - Sensor Module Cabinet SMC40, 333
 - Smart Line Module Booksize Compact, 325
 - Smart Line Modules 5 kW und 10 kW, 322
 - Smart Line Modules ab 16 kW, 323
 - Terminal Module TM120, 339
 - Terminal Module TM15, 338
 - Terminal Module TM150, 340
 - Terminal Module TM31, 338
 - Terminal Module TM41, 340
 - Terminal Module TM54F, 341
 - Voltage Sensing Module VSM10, 337
- Diagnose über Starter
 - Funktionsgenerator, 343
 - Messbuchsen, 360
 - Trace-Funktion, 348, 356
- Diagnose über STARTER
 - Messfunktion, 358

Diagnosefunktion, 343
 Funktionsgenerator, 343
 Messbuchsen, 360

Diagnosepuffer, 365

DRIVE-CLiQ

 Diagnose, 76
 Verbindungen überprüfen, 76
 Verdrahtungsregeln, 49

DRIVE-CLiQ-Geber, 186

E

EDS

 Encoder Datensatz, 369

Einschalten, 77

EPOS

 Absolutwertgeberjustage, 195

Erstinbetriebnahme, 127, 137, 147, 160, 165

F

Funktionsgenerator, 345

 Eigenschaften, 344

G

Geber

 Absolutwertgeber EnDat, 404
 Abstandskodierte Nullmarken, 411
 Benutzerdefinierte, 183
 Fehlerbehandlung, 382
 Impulsgeber TTL/HTL, 398
 Inkrementalgeber Sin/Cos, 395
 Konfiguration, 181
 Lineare, 185
 Resolver, 401
 Rotatorische, 184
 SSI, 406

Geberauswahl, 179

Geberdaten

 Linearmotor, 208
 Torquemotor, 262

Geberinterface, 382

Geberjustage, 245

 Feinabgleich, 246

Gebertypen, 188

Generator für Signale, 343

Geräte lernen, 177

H

Hochlauf mit Teil-Topologie, 56

Hohe Lastträgheit, 176

I

Impulsgeber TTL/HTL, 398

Inbetriebnahme

 Bei hoher Lastträgheit, 176
 Checkliste Blocksize, 34
 Checkliste Booksize, 32
 Checkliste Chassis, 32
 Checkliste Linearmotoren, 197
 Checkliste Torquemotoren, 252
 Erstinbetriebnahme, 127, 137, 147, 160, 165
 Linearmotoren, 197
 Mit STARTER, 85
 Parallelschaltung Infeed Modules, 170
 Parallelschaltung Leistungsteile, 170
 Parallelschaltung Motor Modules, 170
 Synchronreluktanzmotoren, 238
 Torquemotoren, 252

Inkrementalgeber Sin/Cos, 395

IP-Adresse einstellen, 103

K

Know-how-Schutz

 Aktivieren, 100

Kommutierungseinstellung, 199, 254

Kommutierungswinkeloffset

 Fehlkommutierung, 220, 274
 Messergebnisse, 229, 283
 Parametereingaben, 220, 274
 Überprüfen, 221, 222, 222, 227, 275, 276, 276, 281

Kopierschutz

 Aktivieren, 100

L

Lageistwertformat

 2-poliger Resolver, 195

Lageverfolgung

 2-poliger Resolver, 195

LEDs

 Active Line Modules, 321, 327, 327
 Basic Line Modules, 322, 328, 328
 Bei Control Supply Module, 332
 Bei Sensor Module Cabinet 10, 332
 Bei Sensor Module Cabinet 20, 332

- Braking Module Booksize, 325
- Communication Board CBC10, 334
- Communication Board Ethernet CBE20, 335
- Control Unit CU310-2 DP, 318
- Control Unit CU310-2 PN, 318
- Control Unit CU320-2 DP, 317
- Control Unit CU320-2 PN, 317
- DRIVE-CLiQ Hub Module DMC20, 337
- Motor Module Booksize Compact, 326
- Motor Modules, 324, 330, 330
- Power Modules, 331, 331
- Sensor Module Cabinet SMC30, 333
- Sensor Module Cabinet SMC40, 333
- Smart Line Module Booksize Compact, 325
- Smart Line Modules, 329, 329
- Smart Line Modules 5 kW und 10 kW, 322
- Smart Line Modules ab 16 kW, 323
- Terminal Module TM120, 339
- Terminal Module TM15, 338
- Terminal Module TM150, 340
- Terminal Module TM31, 338
- Terminal Module TM41, 340
- Terminal Module TM54F, 341
- Voltage Sensing Module VSM10, 337
- Leistungsteile
 - Parallelschaltung Inbetriebnahme, 173
- Leitungsschutz, 33
 - Leistungsteil, 33
- Linearmotoren
 - Parallelschalten, 233

M

- MDS
 - Motor Datensatz, 369
- Meldungen, 371
 - Konfigurieren, 376
 - Triggern auf, 377
 - Von extern auslösen, 378
- Messbuchsen, 360
- Motor Modules
 - Parallelschaltung Inbetriebnahme, 172
- Motordaten
 - Für Linearmotor parametrieren, 201, 202
 - Für Torquemotor parametrieren, 255, 256
- Motorhaltebremse
 - Linearmotor, 207
 - Torquemotor, 261
- Motortemperaturüberwachung
 - CU310-2, 292
 - CUA31/32, 293
 - Motortemperatur, 33

- SMC10/20, 291
- SMC30, 291
- SME120/125, 296
- SME20, 296
- Störungen/Warnungen, 297
- TM120, 294
- TM150, 295
- TM31, 294

O

- Online-Betrieb mit STARTER, 108

P

- Parallelschaltung
 - Linearmotoren, 233
 - Torquemotoren, 287
- Parametrieren
 - Abschließen, 213, 267
 - Antriebsrichtung ermitteln, 212, 266
 - Geberdaten konfigurieren, 208, 262
 - Interne LAN-Schnittstelle, 108
 - Kommutierungswinkeloffset, 220, 274
 - Mit STARTER, 85
 - Motordaten für Fremd-Linearmotor, 202
 - Motordaten für Fremd-Torquemotor, 256
 - Motordaten für Standard-Linearmotor, 201
 - Motordaten für Standard-Torquemotor, 255
 - Motorhaltebremse konfigurieren, 207, 261
 - Reglerdaten berechnen, 206, 260
 - Terminal Module, 218, 272
 - Zählrichtung des Messsystems ermitteln, 212, 266
- Parametrieren der internen LAN-Schnittstelle
 - Interne LAN-Schnittstelle, 108
- Parametrieren mit BOP, 301
- Pollageidentifikation
 - Vektor, 248
- Pollageidentifikationsverfahren, 199, 254
- PROFIBUS
 - Komponenten, 35
- Projekt erstellen
 - Offline mit PROFIBUS, 117
 - Offline mit PROFINET, 119
- Projektnavigator, 86
- Propagierungsart, 378
- Pulsfrequenz
 - Einstellen, 46

Q

Quittierung, 372

R

Regelung
 Optimieren, 234, 288
 Reglerdaten
 Linearmotor, 206
 Torquemotor, 260
 RESM, 238
 Resolver, 401
 2-polige, 195

S

Schreibschutz
 Übersicht, 99
 Sensor Module External SME12x, 215, 269
 Signalaufzeichnung mit Trace-Funktion, 343
 SINAMICS Support Package, 177
 Singleturn-Absolutwertgeber, 195
 SSI Geber, 406
 SSI-Geber, 188
 Bewegen der Achse durch den Umrichter, 192
 Geberidentifikation, 191
 Manuelles Bewegen der Achse, 191
 SSP, 177
 STARTER, 85
 Online-Betrieb über PROFINET, 108
 Wichtige Funktionen, 96
 Störpuffer, 373
 Störungen, 371
 Konfigurieren, 376
 Quittieren, 372
 Störpuffer, 373
 Störungen und Warnungen
 Propagierung, 378
 Weiterleitung, 378
 Störwert, 373
 Synchronmotoren
 Permanenterregt, 240
 Synchronreluktanzmotoren, 238
 Systemabtastzeiten, 37
 CU31/CU32, 65
 DCC, 64
 EPOS, 64
 Mischbetrieb, 63
 Servoregelung, 59
 U/f-Steuerung, 63
 Vektorregelung, 61

T

T0, T1, T2, 360
 Taufe
 Schnittstelle taufen, 106
 Temperatursensoren
 Prüfen, 215, 216, 269, 270
 SINAMICS-Komponenten, 289
 Temperaturüberwachung
 Temperaturüberwachungskreis, 33
 Terminal Module
 Prüfen, 218, 272
 Terminal Module TM120, 218, 272
 Tools
 STARTER, 85
 Torquemotoren
 Parallelschalten, 287
 Trace-Funktion
 Bedienung der Trace-Funktion, 349
 Eigenschaften der Trace-Funktion, 349
 Einzel-Trace, 348
 Mehrfach-Trace, 351
 Parameter, 357
 Signalaufzeichnung, 343
 StartUp-Trace, 356
 Trace-Funktion aufrufen, 348, 351, 356

V

Vektor
 Permanenterregte Synchronmotoren, 240
 Verdrahtungsregeln
 DRIVE-CLiQ, 49

W

Warnhistorie, 375
 Warnpuffer, 375
 Warnungen, 371
 Konfigurieren, 376
 Warnhistorie, 375
 Warnpuffer, 375
 Warnungsklassen, 379
 Warnungsklassen
 Warnungen, 379
 Warnwert, 375

Z

Zählrichtung des Messsystems

Linearmotor, 212

Torquemotor, 266

Zeitstempel, 367

Weitere Informationen

Siemens:

www.siemens.com

Industry Online Support (Service und Support):

www.siemens.com/online-support

IndustryMall:

www.siemens.com/industrymall

Siemens AG

Digital Factory

Motion Control

Postfach 3180

91050 Erlangen

Deutschland

Scan the QR-Code
for product
information

