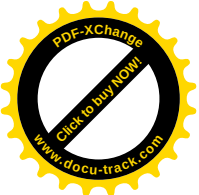


Betriebsanleitung Ausgabe 04/2004

sinamics

Umrichter-Einbaugeräte
SINAMICS G130
315 kW bis 800 kW

SIEMENS





SIEMENS

SINAMICS G130 Umrichter-Einbaugeräte

Betriebsanleitung
Anwenderdokumentation

Gültig für

Umrichtertyp
SINAMICS G130

Regelungsausführung
V2.1

Ausgabe 04/04



Sicherheitshinweise

Geräteübersicht	2
Mechanische Installation	3
Elektrische Installation	4
Inbetriebnahme	5
Bedienung	6
Sollwertkanal und Regelung	7
Ausgangsklemmen	8
Funktionen, Überwachungs- und Schutzfunktionen	9
Diagnose / Störungen und Warnungen	10
Wartung und Instandhaltung	11
Technische Daten	12
Index	



Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:
<http://www.ad.siemens.de>

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

© Siemens AG 2004. Alle Rechte vorbehalten.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

Siemens-Aktiengesellschaft

Vorwort

Anwenderdokumentation



WARNUNG

Bitte lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme der SINAMICS G130 Komponente alle Sicherheits- und Warnhinweise sorgfältig durch, ebenso alle an den Komponenten angebrachte Warningschilder. Bitte achten Sie darauf, dass die Warningschilder in einem leserlichen Zustand gehalten und fehlende oder beschädigte Hinweise ersetzt werden.

Bei Nichtbeachtung können Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein.

Weitere Informationen sind erhältlich unter:

Technical Support

Tel: +49 (0) 180 50 50 222
Fax: +49 (0) 180 50 50 223
Email: ad.support@siemens.com

Internet-Adresse

Kunden können unter der folgenden Adresse auf technische und allgemeine Informationen zugreifen:
<http://www.siemens.com/sinamics>



Inhalt

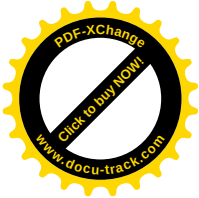
1	Sicherheitshinweise	1-1
1.1	Definitionen, Warnhinweise	1-1
1.2	Sicherheits- und Anwendungshinweise	1-3
2	Geräteübersicht	2-1
2.1	Inhalt dieses Kapitels	2-1
2.2	Übersicht der Einbaugeräte	2-2
2.3	Übersicht der Power Modules	2-3
2.4	Anwendungsbereich, Merkmale, Aufbau	2-4
2.5	Schaltungsprinzip	2-5
2.6	Typenschild	2-6
3	Mechanische Installation	3-1
3.1	Inhalt dieses Kapitels	3-1
3.2	Transport, Lagerung	3-2
3.3	Montage	3-4
3.3.1	Benötigtes Werkzeug	3-5
3.4	Power Module	3-6
3.4.1	Maßbilder	3-7
3.5	Control Unit CU320	3-10
3.6	Terminal Module TM31	3-12
4	Elektrische Installation	4-1
4.1	Inhalt dieses Kapitels	4-1
4.2	Vorbereitung	4-2
4.3	Wichtige Vorsichtsmaßnahmen	4-3
4.4	Einführung in die EMV	4-4
4.5	EMV – gerechter Aufbau	4-6
4.6	Anschlussübersicht	4-8
4.7	Leistungsanschlüsse	4-11
4.7.1	Anschlussquerschnitte, Leitungslängen	4-11
4.7.2	Anschluss der Motor- und Netzleitungen	4-11
4.7.3	Anpassen der Lüfterspannung	4-12
4.7.4	Entfernen des Verbindungsbügels zum Entstörkondensator bei Betrieb an ungeerdeten Netzen	4-13
4.8	Externe DC 24 V-Versorgung	4-14
4.9	DRIVE-CLiQ-Verdrahtungsplan	4-15
4.10	Signalanschlüsse	4-16
4.10.1	Control Unit CU320	4-16
4.11	Terminal Module TM31	4-25
5	Inbetriebnahme	5-1
5.1	Inhalt dieses Kapitels	5-1
5.2	Inbetriebnahmetool STARTER	5-2
5.2.1	Installation von STARTER	5-2
5.2.2	Erläuterung der Bedienoberfläche vom STARTER	5-3
5.3	Ablauf der Inbetriebnahme mit dem STARTER	5-4
5.3.1	Projekt erstellen	5-4



5.3.2	Antriebsgerät konfigurieren	5-12
5.3.3	Antriebsprojekt starten	5-22
5.4	Das Bedienfeld AOP30 (Option)	5-24
5.5	Erstinbetriebnahme	5-25
5.5.1	Ersthochlauf	5-25
5.5.2	Grundinbetriebnahme.....	5-26
5.6	Zustand nach der Inbetriebnahme	5-30
5.7	Datensicherung	5-31
5.7.1	Sicherung der Parametereinstellungen von der CompactFlash Card	5-31
5.7.2	Wiederherstellen der gespeicherten Konfiguration	5-31
5.8	Parameter-Reset auf Werkseinstellung	5-32
6	Bedienung	6-1
6.1	Inhalt dieses Kapitels	6-1
6.2	Allgemeines	6-2
6.3	Befehlsquellen	6-3
6.3.1	Voreinstellung "PROFIBUS"	6-3
6.3.2	Voreinstellung "Klemmen TM31"	6-5
6.3.3	Voreinstellung "Klemmen CU"	6-7
6.3.4	Voreinstellung "PROFIBUS+TM31"	6-9
6.4	Sollwertquellen	6-11
6.4.1	Analogeingänge TM31	6-11
6.4.2	Motorpotentiometer	6-13
6.4.3	Drehzahlfixsollwerte	6-14
6.5	PROFIBUS	6-15
6.5.1	PROFIBUS – Anschluss.....	6-15
6.5.2	Steuerung über PROFIBUS	6-15
6.5.2.1	Allgemeines.....	6-15
6.5.3	Telegramme und Prozessdaten	6-16
6.5.4	Beschreibung der Steuerwerte und Sollwerte.....	6-17
6.5.5	Beschreibung der Zustandswerte und Istwerte.....	6-20
7	Sollwertkanal und Regelung	7-1
7.1	Inhalt dieses Kapitels	7-1
7.2	Sollwertkanal	7-3
7.2.1	Sollwertaddition	7-3
7.2.2	Drehrichtungsumkehr	7-4
7.2.3	Ausblenddrehzahlen, Minimaldrehzahl	7-5
7.2.4	Drehzahlbegrenzung	7-6
7.2.5	Hochlaufgeber	7-7
7.3	U/f Steuerung	7-9
7.3.1	Spannungsanhebung	7-12
7.3.2	Schlupfkompensation	7-15
7.4	Vektor-Drehzahl-/Drehmomentregelung ohne Geber	7-16
7.4.1	Vektor-Regelung ohne Geber	7-17
7.4.2	Drehzahlregler	7-19
7.4.2.1	Statik.....	7-22
8	Ausgangsklemmen	8-1
8.1	Inhalt dieses Kapitels	8-1
8.2	Analogausgänge TM31	8-2
8.2.1	Listen der Signale für die Analogausgänge	8-4
8.3	Digitalausgänge TM31	8-7

9 Funktionen, Überwachungen, Schutzfunktionen	9-1
9.1 Inhalt dieses Kapitels	9-1
9.2 Antriebsfunktionen.....	9-3
9.2.1 Motoridentifikation und Automatische Drehzahlregler-Optimierung	9-3
9.2.1.1 Stillstandsmessung	9-4
9.2.1.2 Drehende Messung und Drehzahlregler-Optimierung	9-5
9.2.2 Vdc-Regelung.....	9-8
9.2.3 Wiedereinschaltautomatik (WEA)	9-12
9.2.4 Fangen	9-13
9.2.4.1 Fangen ohne Geber	9-14
9.2.5 Erhöhung der Ausgangsfrequenz	9-16
9.3 Überwachungs- und Schutzfunktionen	9-18
9.3.1 Leistungsteilschutz allgemein	9-18
9.3.2 Thermische Überwachungen und Überlastreaktionen.....	9-19
9.3.3 Blockierschutz	9-21
9.3.4 Kippschutz (nur bei Vektorregelung).....	9-22
9.3.5 Thermischer Motorschutz.....	9-23
10 Diagnose / Störungen und Warnungen	10-1
10.1 Inhalt dieses Kapitels	10-1
10.2 Diagnose	10-2
10.2.1 Diagnose über LEDs	10-2
10.2.2 Diagnose über Parameter	10-5
10.2.3 Fehleranzeige und Behebung	10-8
10.3 Service und Support.....	10-9
11 Wartung und Instandhaltung	11-1
11.1 Inhalt dieses Kapitels	11-1
11.2 Wartung.....	11-2
11.2.1 Reinigung	11-2
11.3 Instandhaltung.....	11-3
11.4 Ausbau/Einbau von Bauteilen	11-4
11.4.1 Ausbau/Einbau des Powerblocks, Bauform GX.....	11-5
11.4.2 Ausbau/Einbau des Powerblocks, Bauform HX.....	11-7
11.4.3 Ausbau/Einbau des Powerblocks, Bauform JX.....	11-11
11.4.4 Ausbau/Einbau der CIB, Bauform GX.....	11-15
11.4.5 Ausbau/Einbau der CIB, Bauform HX.....	11-17
11.4.6 Ausbau/Einbau der CIB, Bauform JX.....	11-19
11.4.7 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform GX.....	11-21
11.4.8 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform HX.....	11-23
11.4.9 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform JX.....	11-27
11.4.10 Bedienschritte nach Austausch eines DRIVE-CLiQ-Teilnehmers.....	11-31
11.5 Formieren der Zwischenkreiskondensatoren	11-33
11.6 Hochrüsten der Einbaugeräte-Firmware	11-34
12 Technische Daten	12-1
12.1 Inhalt dieses Kapitels	12-1
12.1 Allgemeine Daten	12-2
12.1.1 Derating-Daten	12-3
12.1.2 Überlastfähigkeit.....	12-4
12.2 Technische Daten	12-5
12.2.1 Power Module	12-6
12.2.2 Control Unit CU320	12-10
12.2.3 Terminal Module TM31	12-11





Sicherheitshinweise

1

1.1 Definitionen, Warnhinweise

Qualifiziertes Personal

im Sinne der Betriebsanleitung bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen wie z. B.:

- Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe.



GEFAHR

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



WARNUNG

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT

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

VORSICHT

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

ACHTUNG

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

HINWEIS

ist eine wichtige Information über das Produkt oder den jeweiligen Teil der Betriebsanleitung, auf die besonders aufmerksam gemacht werden soll.



WARNUNG

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können deshalb schwere Körperverletzungen oder Sachschäden auftreten.
Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesem Gerät arbeiten.
Dieses Personal muss gründlich mit allen Warnungen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung vertraut sein.
Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
Nationale Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.

Bescheinigungen

Die Bescheinigungen

- EG-Konformitätserklärung
- Werksbescheinigung
- EG-Herstellererklärung

sind auf der Dokumentations-CD enthalten.

1.2 Sicherheits- und Anwendungshinweise



GEFAHR

Diese elektrischen Maschinen sind Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen. Während des Betriebes haben diese Betriebsmittel spannungsführende blanke Teile und zusätzlich rotierende Teile. Sie könnten deshalb, z. B. bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung, schwerste gesundheitliche oder materielle Schäden verursachen. Bei Einsatz der Maschinen außerhalb industrieller Bereiche ist der Aufstellungsort durch geeignete Einrichtungen (z. B. Schutzzäune) und entsprechende Beschilderung gegen unbefugtes Betreten zu sichern.

Voraussetzungen

Es wird vorausgesetzt, dass die für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen gewährleisten, dass

- die grundsätzlichen Planungsarbeiten für die Anlage sowie alle für die Arbeiten zu Transport, Montage, Installation, Inbetriebsetzung, Wartung und Reparaturen von qualifiziertem Personal ausgeführt bzw. durch verantwortliche Fachkräfte kontrolliert werden.
- die Betriebsanleitung und die Maschinendokumentation bei allen Arbeiten stets verfügbar sind.
- die technischen Daten und Angaben über die zulässigen Montage-, Anschluss-, Umgebungs- und Betriebsbedingungen konsequent beachtet werden.
- die anlagespezifischen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften eingehalten werden sowie die Benutzung persönlicher Schutzausstattungen beachtet wird.
- Arbeiten an diesen Maschinen oder in deren Nähe für nichtqualifizierte Personen untersagt werden.

Dementsprechend sind in dieser Betriebsanleitung nur solche Hinweise enthalten, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Maschinen für qualifiziertes Personal erforderlich sind.

Die Betriebsanleitung und Maschinendokumentationen sind in Sprachen entsprechend den Festlegungen in den Lieferverträgen abgefasst.

HINWEIS

Es wird empfohlen, für Planungs-, Montage-, Inbetriebsetzungs- und Service-Aufgaben die Unterstützung und Dienstleistungen der zuständigen SIEMENS-Servicezentren in Anspruch zu nehmen.

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB)



VORSICHT

Die Baugruppe enthält elektrostatisch gefährdete Bauteile. Diese Bauelemente können durch unsachgemäße Behandlung sehr leicht zerstört werden. Wenn Sie dennoch mit elektronischen Baugruppen arbeiten müssen, beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Elektronische Baugruppen sollten nur berührt werden, wenn es wegen daran vorzunehmender Arbeiten unvermeidbar ist.
- Wenn Baugruppen dennoch berührt werden müssen, muss der eigene Körper unmittelbar vorher entladen werden.
- Baugruppen dürfen nicht mit hochisolierenden Stoffen – z. B. Kunststoffteilen, isolierenden Tischplatten, Bekleidungsteilen aus Kunstfaser – in Berührung gebracht werden.
- Baugruppen dürfen nur auf leitfähigen Unterlagen abgelegt werden.
- Baugruppen und Bauelemente dürfen nur in leitfähiger Verpackung (z. B. metallisierten Kunststoff- oder Metallbehältern) aufbewahrt oder versandt werden.
- Soweit Verpackungen nicht leitend sind, müssen Baugruppen vor dem Verpacken leitend verhüllt werden. Hier kann z. B. leitender Schaumstoff oder Haushalts-Alufolie verwendet werden.

Die notwendigen EGB-Schutzmaßnahmen sind im folgenden Bild noch einmal verdeutlicht:

- a = leitfähiger Fußboden
- b = EGB-Tisch
- c = EGB-Schuhe
- d = EGB-Mantel
- e = EGB-Armband
- f = Erdungsanschluss der Schränke
- g = Verbindung zum leitfähigen Boden

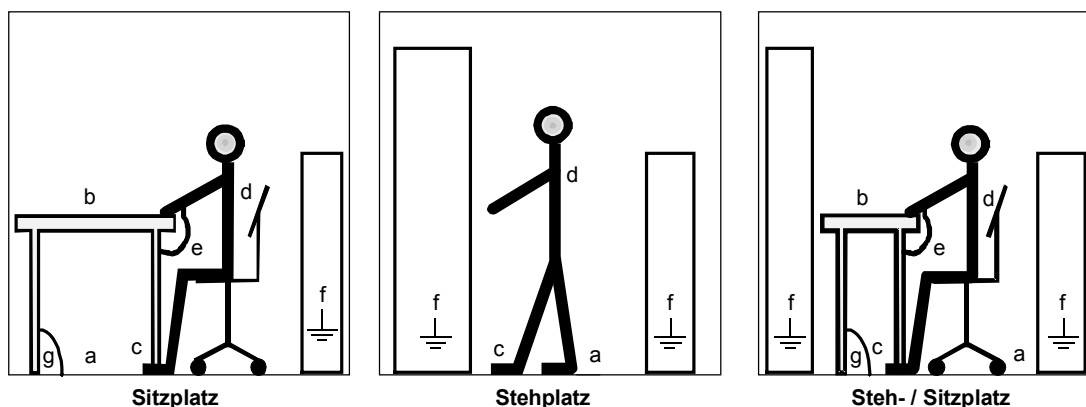
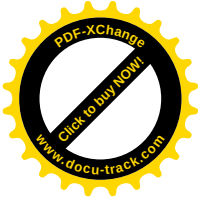


Bild 1-1 EGB-Schutzmaßnahmen





Geräteübersicht

2

2.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt:

- Die Vorstellung der Einbaugeräte
- Die wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften der Einbaugeräte
- Das Schaltungsprinzip der Einbaugeräte
- Erklärung des Typenschildes

2.2 Übersicht der Einbaugeräte

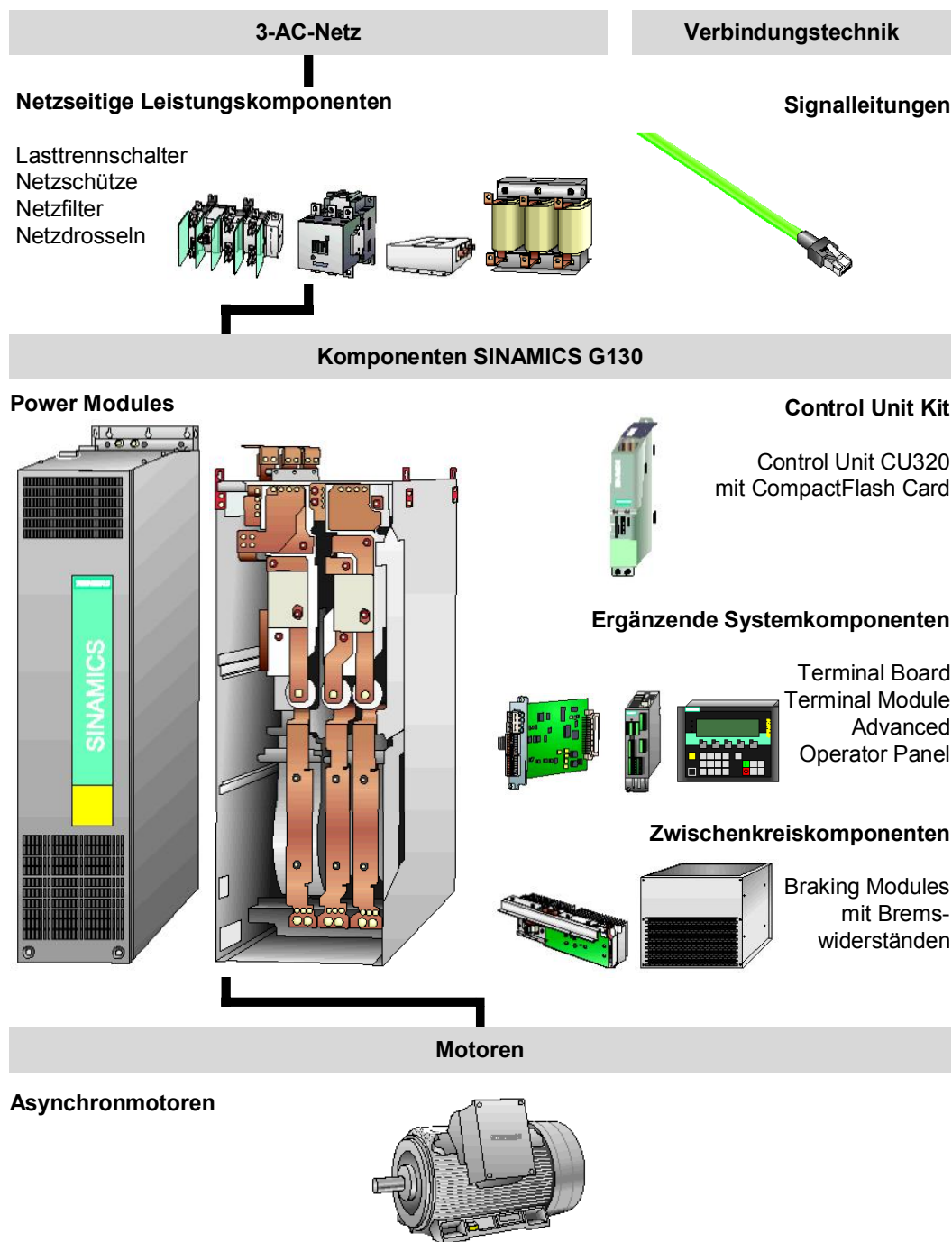


Bild 2-1 Übersicht der Einbaugeräte

HINWEIS

Mit Hilfe des Projektierungstools SIZER lässt sich die gewünschte Systemlösung zusammenstellen.

2.3 Übersicht der Power Modules

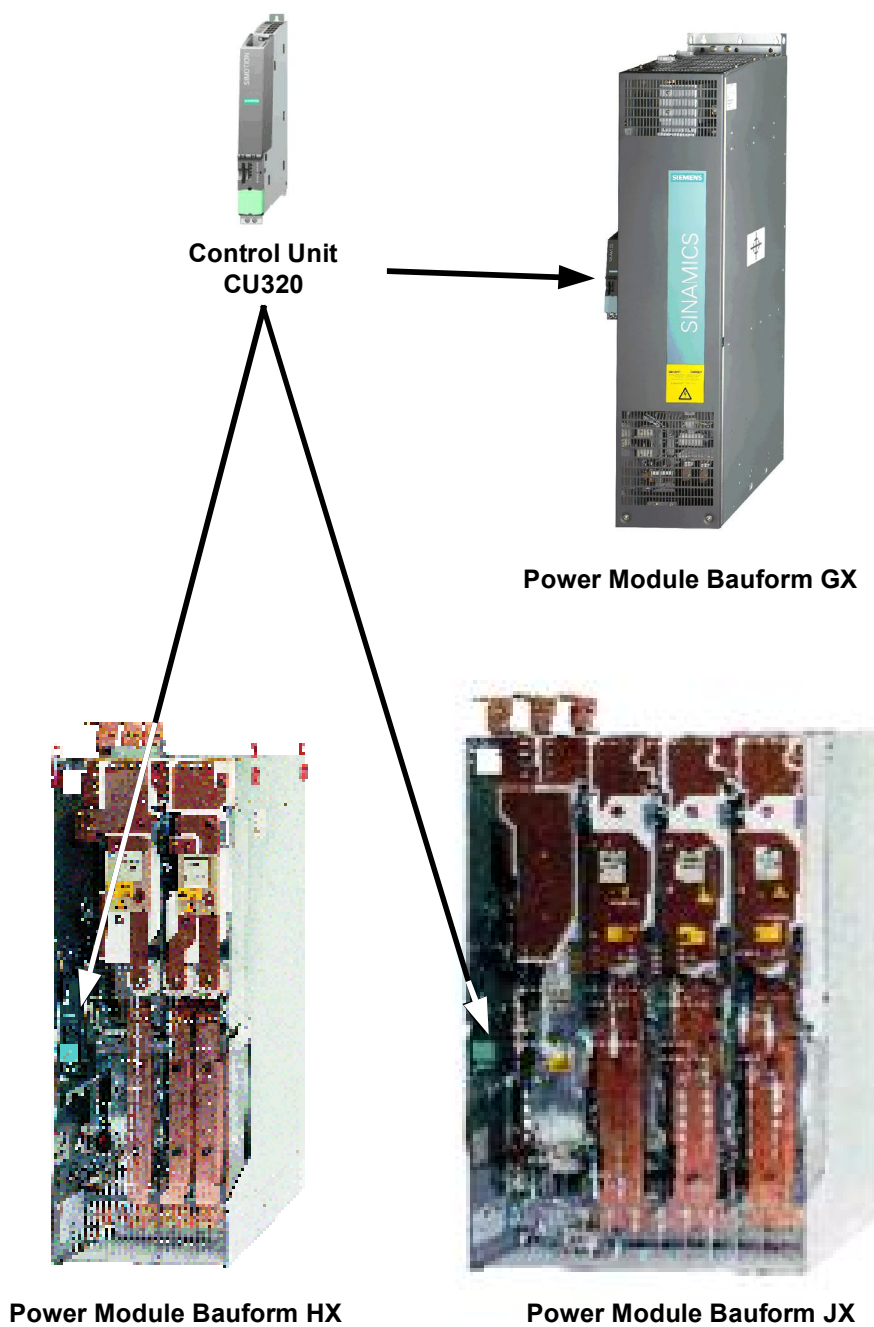


Bild 2-2 Übersicht der Power Modules

2.4 Anwendungsbereich, Merkmale, Aufbau

Anwendungsbereich

SINAMICS G130 Einbaugeräte sind speziell auf die Belange von drehzahlveränderbaren Antrieben mit quadratischer und konstanter Lastkennlinie mit mittleren Performance-Anforderungen ohne Netzzückspeisung konzipiert und abgestimmt.

SINAMICS G130 Einbaugeräte bieten somit eine kostengünstige Antriebslösung für den Einsatz in der Industrie, überall dort, wo feste, flüssige oder gasförmige Medien bewegt, gefördert, gepumpt, verdichtet oder abgesaugt werden müssen.

Merkmale

SINAMICS G130 Einbaugeräte ermöglichen eine einfache Handhabung des Antriebes von der Projektierung bis zum Betrieb durch:

- kompakten und modularen Aufbau mit optimaler Servicefreundlichkeit.
- problemlose Projektierung durch die Unterstützung der Tools Sizer und Starter.
- einfache Montage, da das Gerät anschlussfertig geliefert wird.
- schnelle, einfach durchzuführende Inbetriebnahme durch praxisgerechte Menüführung und integrierte Optimierungsroutinen.
- SINAMICS G130 Einbaugeräte sind ein fester Bestandteil von Totally Integrated Automation (TIA). TIA ist das Konzept für ein optimal abgestimmtes Produktspektrum der Automatisierungs- und Antriebstechnik. Kern dieses Konzepts ist die durchgängige Projektierung, Kommunikation und Datenhaltung für alle Produkte. SINAMICS gliedert sich vollständig in das TIA-Konzept ein.
- optional erfolgt die Bedienung über ein komfortables grafikfähiges Bedienfeld mit Messwerten und Meldungen, sowie der quasianalogen Darstellung von Messwerten.

Qualität

SINAMICS G130 Einbaugeräte werden nach hohen Qualitätsmaßstäben und Ansprüchen gefertigt.

Daraus resultiert ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Funktionalität unserer Produkte.

Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Auftragsabwicklung und Logistik-Lieferzentrum wurden von einer unabhängigen Stelle nach DIN ISO 9001 zertifiziert.

Service

Unser weltweites Service- und Vertriebsnetz bietet unseren Kunden die Möglichkeit zu individueller Beratung, Projektierungsunterstützung, Schulung und Training.

Ausführliche Kontaktinformationen sowie der aktuelle Link auf unsere Internet-Seiten sind im Kapitel 10.3 enthalten.

2.5 Schaltungsprinzip

Schaltungsprinzip SINAMICS G130

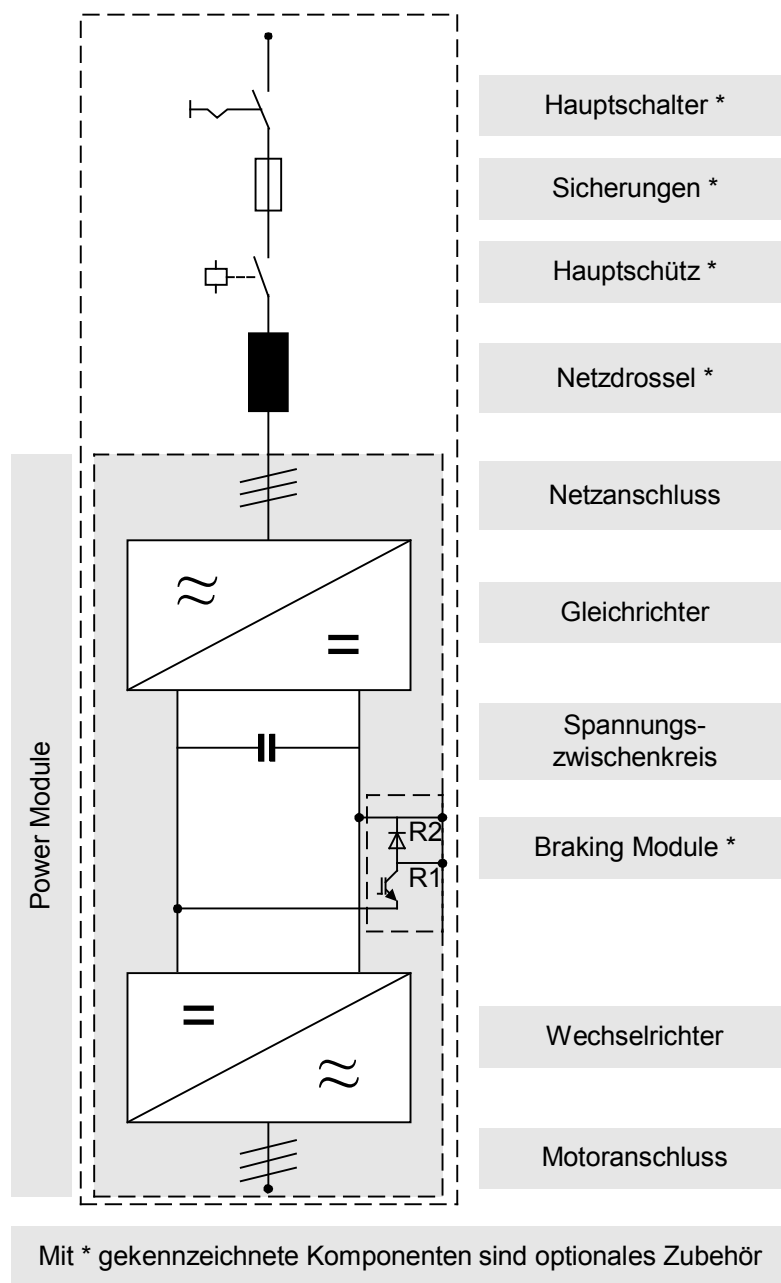
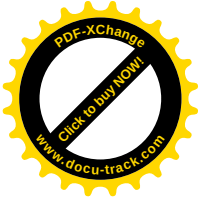


Bild 2-3 Schaltungsprinzip SINAMICS G130

SIEMENS

Made in EU (Germany)

SINAMICS G130
Betriebsanleitung



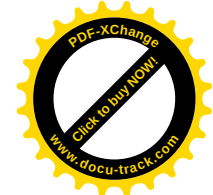
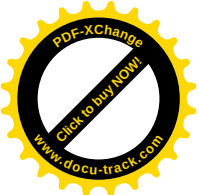
Daten des Typenschildes (am Beispiel des aufgeführten Typenschildes)

Tabelle 2-2 Daten des Typenschildes

Angabe	Wert	Erklärung
Input Eingang	3AC 380 – 480 V 775 A	Drehstrom-Anschluss Nenn-Eingangsspannung Nenn-Eingangsstrom
Output Ausgang	3AC 0 – 480 V 745 A	Drehstrom-Anschluss Nenn-Ausgangsspannung Nenn-Ausgangsstrom
Temperature Range Temperaturbereich	0 – 40 °C	Umgebungstemperaturbereich, in dem das Einbaugerät zu 100 % belastet werden kann
Degree of protection Schutzart	IP20 IP00	Schutzart
Duty Class Bel.-Klasse	I	I: Belastungsklasse I nach EN 60146-1-1 = 100 % dauernd (mit den angegebenen Stromwerten kann das Einbaugerät zu 100 % im Dauerbetrieb belastet werden)
Cooling method Kühlart	AF	A: Kühlmittel: Luft F: Art der Zirkulation: Verstärkte Kühlung, Antriebsaggregat (Lüfter) im Gerät
Weight Gewicht		Gewicht



■



Mechanische Installation

3

3.1 Inhalt dieses Kapitels

Diese Kapitel behandelt:

- Die Bedingungen für die Montage der Einbaugeräte
- Die Vorbereitung und die Montage der Einbaugeräte

3.2 Transport, Lagerung

Transport



WARNUNG

- Die Geräte sind schwer. Ihr Schwerpunkt ist verlagert, und sie sind teilweise kopflastig
 - Das hohe Gewicht der Geräte erfordert in jedem Fall entsprechende Hebezeuge und geschultes Personal.
 - Die Geräte dürfen nur in der markierten aufrechten Lage transportiert werden. Die Geräte dürfen nicht umgestürzt und in liegender Lage transportiert werden.
 - Unsachgemäßes Heben und Transportieren der Geräte kann schwere oder sogar tödliche Körperverletzungen und beträchtlichen Sachschaden zur Folge haben.
-

HINWEISE zum Transport

- Die Geräte werden im Herstellerwerk entsprechend den Beanspruchungen und klimatischen Verhältnissen auf dem Transportweg und im Empfangsland verpackt.
 - Die Hinweise auf der Verpackung für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.
 - Zum Transport mit Gabelstaplern sind die Geräte auf einem Holzboden (Palette) montiert.
 - Im ausgepackten Zustand ist ein Transport auch mit Hilfe der am Gerät angebrachten Transportösen möglich. Hierbei muss auf gleichmäßige Lastverteilung geachtet werden. An den Transportösen angebrachte Ketten dürfen nur senkrecht nach oben belastet werden. Starke Transportschütterungen und harte Stöße, z. B. beim Absetzen, sind zu vermeiden.
 - Zulässige Umgebungstemperaturen:
Luftkühlung: -25 °C bis +70 °C, Klasse 2K3 nach IEC 60 721-3-2
Kurzzeitig bis -40°C für max. 24 Stunden
-

HINWEISE zu Transportschäden

- Sehen Sie sich das Gerät gründlich an, bevor Sie die Lieferung von der Transportfirma annehmen.
 - Vergleichen Sie jeden erhaltenen Artikel mit dem Lieferschein.
 - Teilen Sie jeden Mangel oder Schaden sofort dem Transportunternehmer mit.
 - Wenn Sie irgendwelche versteckten Mängel oder Schäden entdecken, benachrichtigen Sie bitte unverzüglich den Transportunternehmer und fordern ihn auf, das Gerät zu begutachten.
 - Wenn Sie die unverzügliche Benachrichtigung unterlassen, verlieren Sie unter Umständen die Ansprüche auf Schadenersatz für die Mängel und Schäden.
 - Wenn erforderlich, können Sie Unterstützung von der örtlichen Siemens-Niederlassung anfordern.
-

**WARNUNG**

Bei einem Transportschaden wurde das Gerät unzulässig beansprucht. Die elektrische Sicherheit ist eventuell nicht mehr gewährleistet. Es darf ohne sachgerechte Hochspannungsprüfung nicht angeschlossen werden.

Bei Nichtbeachtung können Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein.

Lagerung

Die Geräte müssen in sauberen trockenen Räumen gelagert werden. Temperaturen zwischen -25 °C und $+70\text{ °C}$ sind zulässig. Temperaturschwankungen von mehr als 20 K pro Stunde sind nicht zulässig.

Bei längerer Lagerung nach dem Auspacken vor Verschmutzung und Umwelteinflüssen durch Abdecken oder entsprechende Maßnahmen schützen, ansonsten erlischt die Gewährleistung im Anspruchsfall.

**WARNUNG**

Die Lagerungszeit sollte zwei Jahre nicht überschreiten. Bei längeren Lagerungszeiten müssen die Zwischenkreiskondensatoren der Geräte bei der Inbetriebnahme formiert werden.

Das Formieren ist im Kapitel "Wartung und Instandhaltung" beschrieben.

3.3 Montage



WARNUNG

Sicherer Betrieb der Einbaugeräte setzt voraus, dass sie von qualifiziertem Personal sachgemäß unter Beachtung der Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung montiert und in Betrieb gesetzt werden.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und nationalen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z. B. VDE) als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.

Bei Nichtbeachtung können Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein.

Anforderungen an den Aufstellort

Die Einbaugeräte sind zur Aufstellung in allgemeinen Betriebsstätten (DIN VDE 0558 /Ausgabe 7.87, Teil 1 / Abschnitt 5.4.3.2.4) geeignet

Die Norm besagt:

Bei Stromrichtergeräten für Aufstellung in allgemeinen Betriebsstätten, müssen die Anforderungen für den Schutz gegen direktes Berühren derart erfüllt sein, dass berührungsgefährliche Teile weder unmittelbar noch bedingt berührbar sind.

Die Betriebsstätten müssen trocken und staubfrei sein. Die zugeführte Luft darf keine funktionsgefährdenden, elektrisch leitfähigen Gase, Dämpfe und Stäube enthalten. Gegebenenfalls ist die Zuluft zum Aufstellungsraum durch Filter zu reinigen.

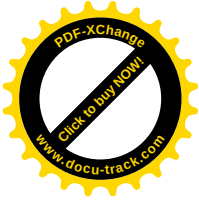
Das Umgebungsklima der Geräte in den Betriebsräumen darf die Werte des Kennbuchstabens F nach EN 60146 nicht überschreiten. Bei Temperaturen > 40 °C (104 °F) und Aufstellungshöhen > 2000 m ist eine Leistungsreduzierung erforderlich.

Die Einbaugeräte entsprechen bei Bauform GX der Schutzart IP20, bei Bauform HX und JX der Schutzart IP00 nach EN 60529.

Die Montage erfolgt entsprechend der mitgelieferten Maßblätter. Der einzuhaltende Abstand zwischen der Oberkante der Geräte und Raumdecke ist ebenfalls aus den Maßblättern ersichtlich.

Die Kühlluft für das Leistungsteil wird im unteren Teil des Gerätes angesaugt. Die erwärmte Luft wird durch den Kühlkörper abgeleitet. Bei der Montage in Schaltschränke ist durch geeignete Schottungsmaßnahmen darauf zu achten, dass die erwärmte Luft nicht wieder in den Ansaugbereich der Kühlkörper gelangt.

Nach EN 61800-3 ist das Einbaugerät für den Einsatz in öffentlichen Niederspannungsnetzen, die Wohngebäude versorgen, nicht vorgesehen. Es sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten, wenn sie in solch einem Netz eingesetzt werden.



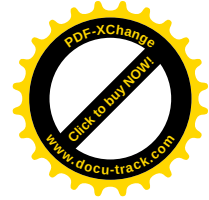
Auspacken

Kontrollieren Sie die Lieferung anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit. Überprüfen Sie die Geräte auf Unversehrtheit. Die Entsorgung des Verpackungsmaterials muss nach den landesüblichen Vorschriften und Regeln erfolgen.

3.3.1 Benötigtes Werkzeug

Für die Montage der Anschlüsse benötigen Sie:

- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 10
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 13
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 16/17
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 18/19
- Innensechskantschlüssel Gr. 8
- Drehmomentschlüssel bis 50 Nm
- Schraubendreher Gr. 2
- Schraubendreher Torx T20
- Schraubendreher Torx T30



3.4 Power Module

Beschreibung

Das Power Module stellt den Leistungsteil eines AC-AC Umrichters dar, welches mit netz- oder motorseitigen Zusatzkomponenten versehen zu einem Umrichtersystem aufgebaut werden kann. Zusätzlich kann bei Bedarf (z. B. bei Bremsbetrieb) in den Zwischenkreis des Umrichters, auf einen im Power Module vorgesehenen Einbauplatz ein Braking Module eingebaut werden.

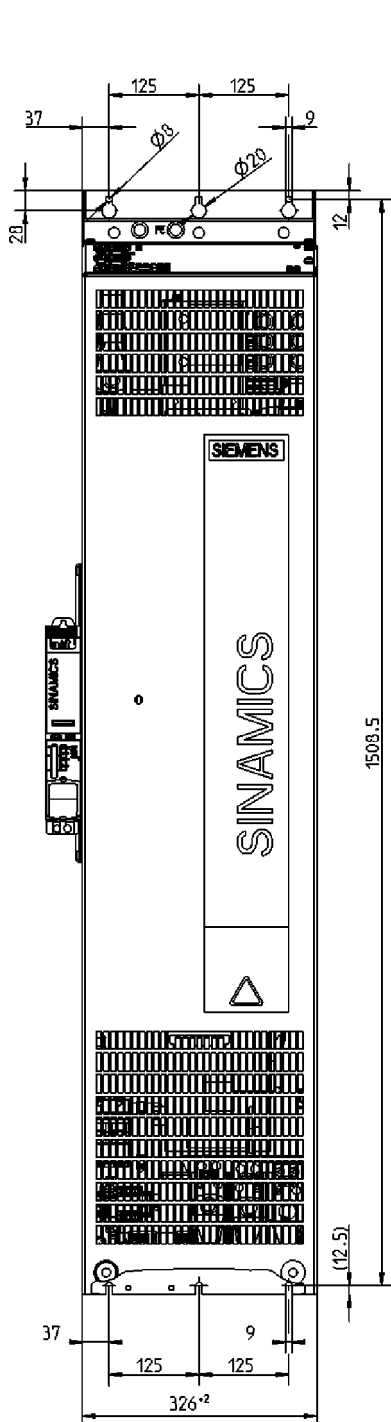
Das Power Module formt aus einer in seiner Amplitude und Frequenz konstanten Netzspannung eine in Amplitude und Frequenz variable Ausgangsspannung.

ACHTUNG

Die in den Maßbildern angegebenen Lüftungsfreiräume oberhalb, unterhalb und vor dem Power Module müssen eingehalten werden.

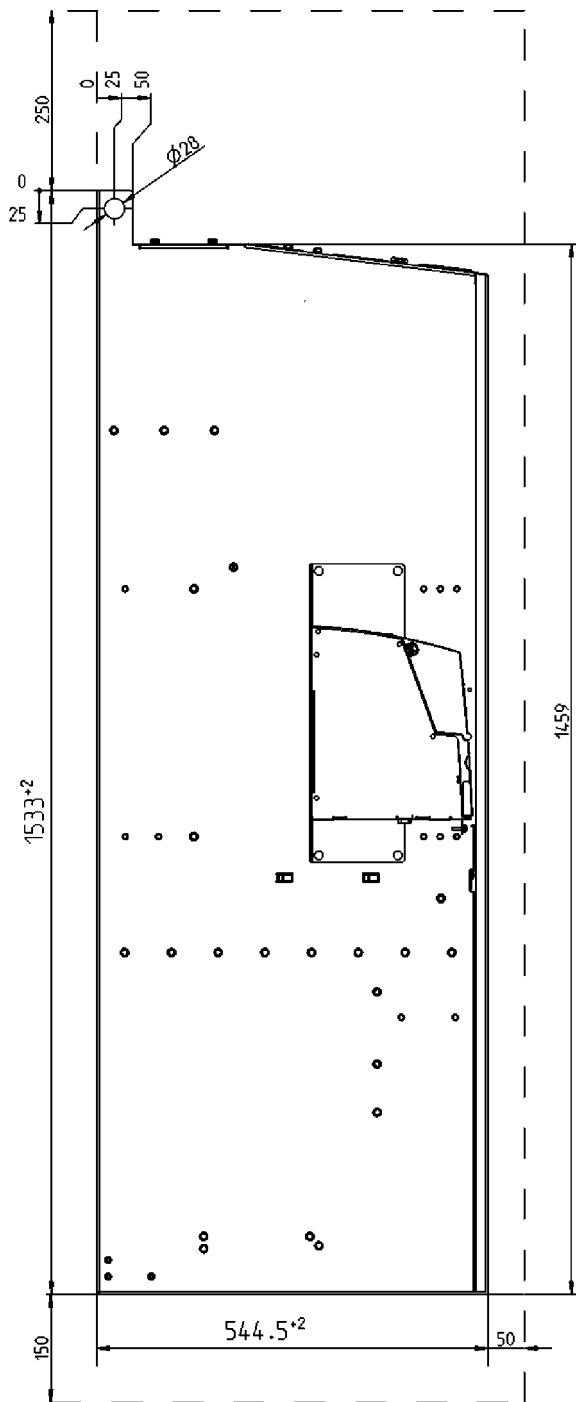
3.4.1 Maßbilder

Maßbild Bauform GX



Ansicht von vorne

Bild 3-1 Maßbild Bauform GX



Ansicht von der Seite

Maßbild Bauform HX

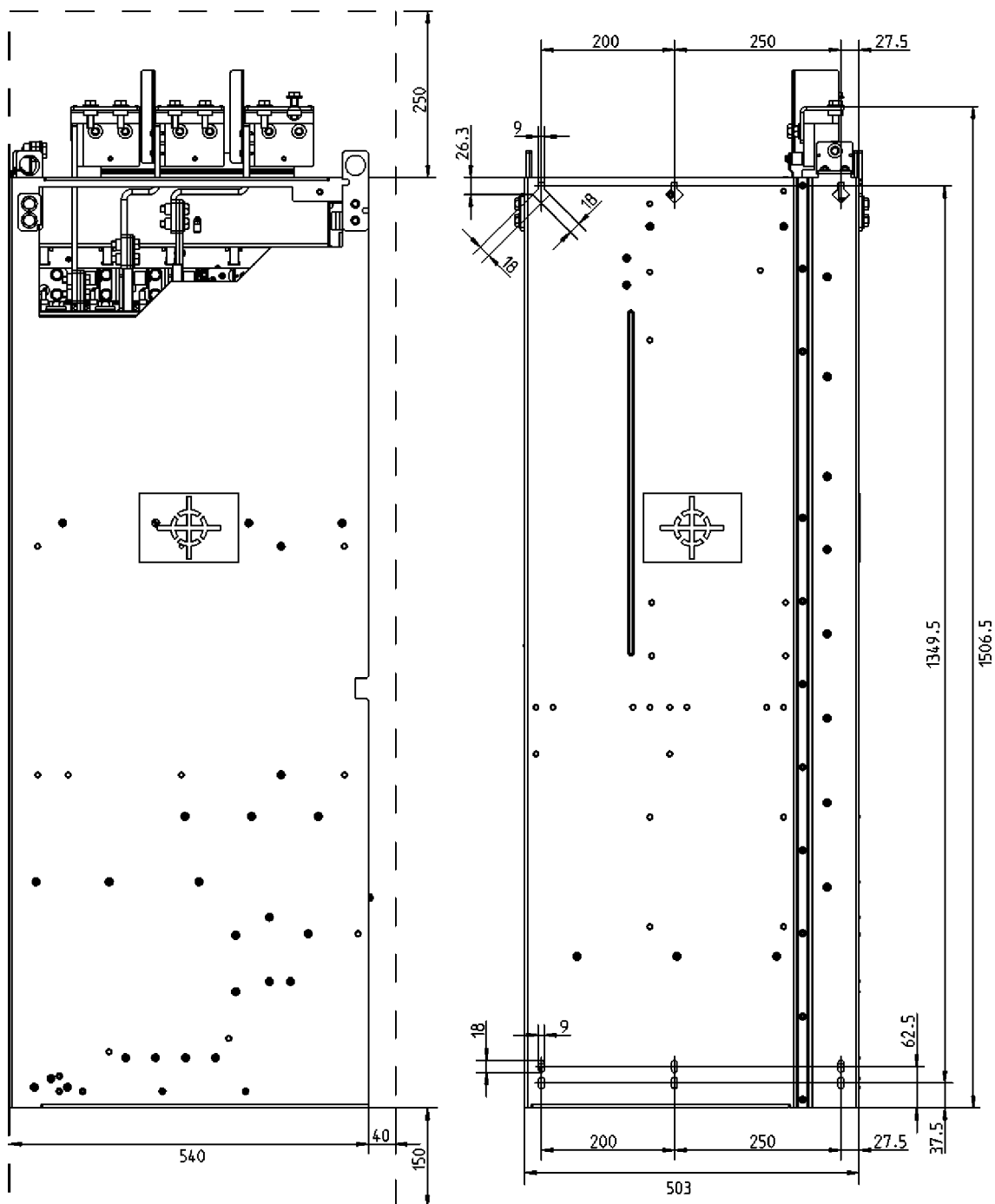
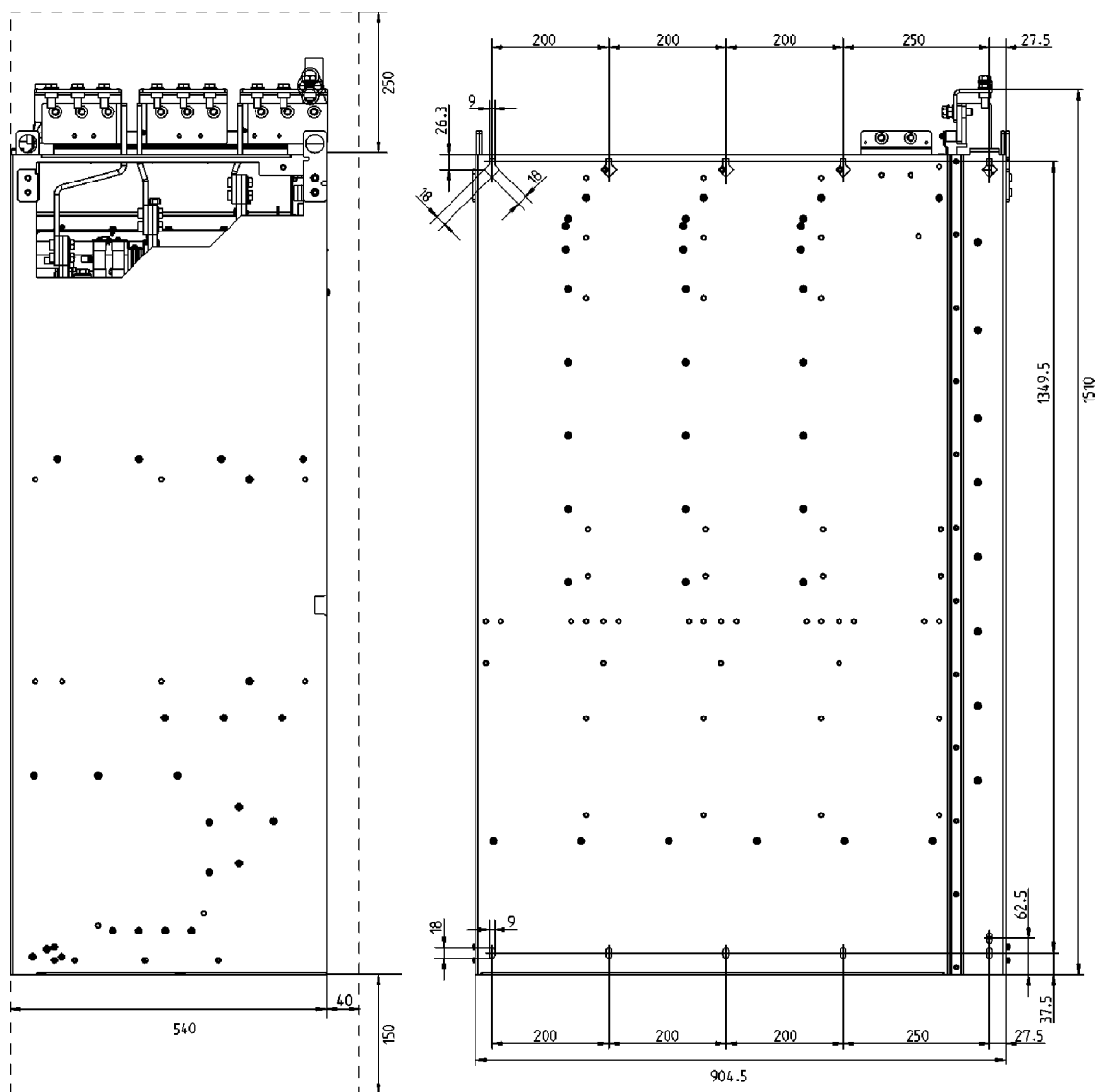


Bild 3-2 Ansicht von der Seite
Maßbild Bauform HX

Ansicht von hinten

Maßbild Bauform JX



Ansicht von der Seite

Ansicht von hinten

Bild 3-3 Power Module: Maßbild Bauform JX



WARNUNG

Die Power Modules können an den montierten Hebelaschen angehoben werden. Es muss jedoch beachtet werden, dass ein Hebegerät zu verwenden ist, bei dem Seil bzw. Ketten senkrecht verlaufen. Das Anheben unter Winkel ist nicht zulässig und kann zu Schäden am Gehäuse bzw. an der Anschlussverschiebung führen. Gegebenenfalls sind Seilspreizen zu verwenden.



WARNUNG

Bei Power Modules der Bauform HX und JX müssen nach der Montage die Hebevorrichtungen entfernt werden.

3.5 Control Unit CU320

Beschreibung

Die CU320 ist die zentrale Regelungsbaugruppe, in der die Regelungs- und Steuerungsfunktionen realisiert werden.



ACHTUNG

Die Lüftungsfreiräume von 80 mm oberhalb und unterhalb der Control Unit müssen eingehalten werden. Nichtbeachtung kann eine thermische Überlastung der Control Unit zur Folge haben.

Maßbild

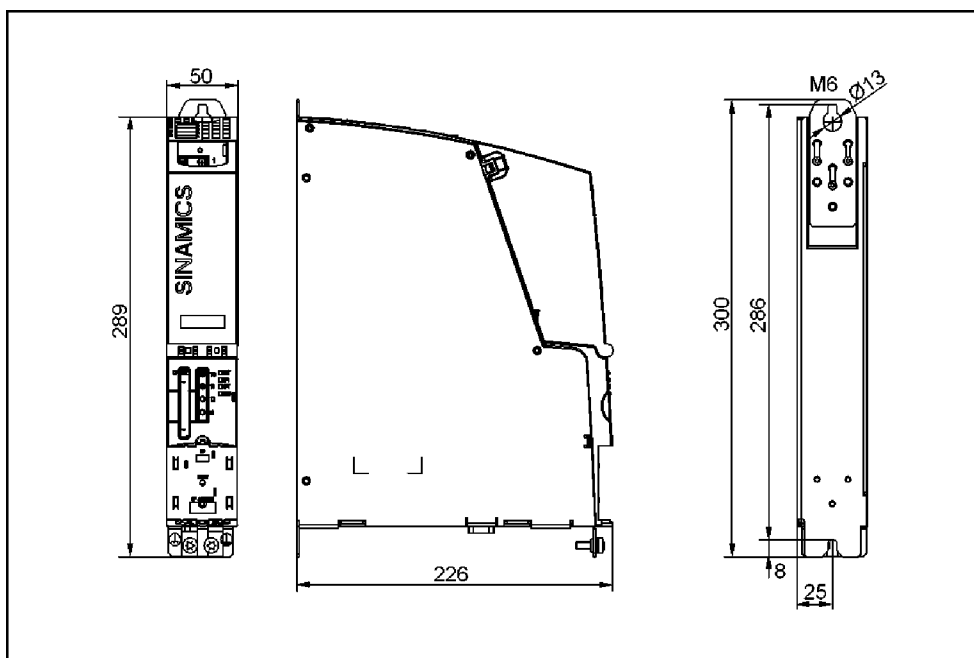
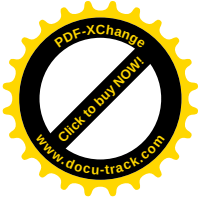


Bild 3-4 Maßbild: CU320

HINWEIS

- Bei Bauform GX wird die CU320 links neben dem Power Module montiert. Die dafür vorgesehenen
- Bei Bauform HX und JX findet die CU320 im Power Module Platz.

**CU320: CompactFlash Card**

Die CompactFlash Card enthält die Control-Software und Reglungparameter.

HINWEIS

Die CompactFlash Card darf nur im stromlosen Zustand der Control Unit gezogen oder gesteckt werden.

Nichtbeachtung kann zur Beschädigung der CompactFlash Card und/oder Datenverlust führen.

3.6 Terminal Module TM31

Beschreibung

Das Terminal Module TM31 ist eine Klemmenerweiterungsbaugruppe. Mit dem TM31 lässt sich die Anzahl der vorhandenen Digitaleingänge/Digitalausgänge erweitern. Zusätzlich stehen auf dem TM31 analoge Ein- und Ausgänge zur Verfügung.



ACHTUNG

Die Lüftungsfreiräume von 80 mm oberhalb und unterhalb des Terminal Module müssen eingehalten werden. Nichtbeachtung kann eine thermische Überlastung des Terminal Module zur Folge haben.

Maßbild

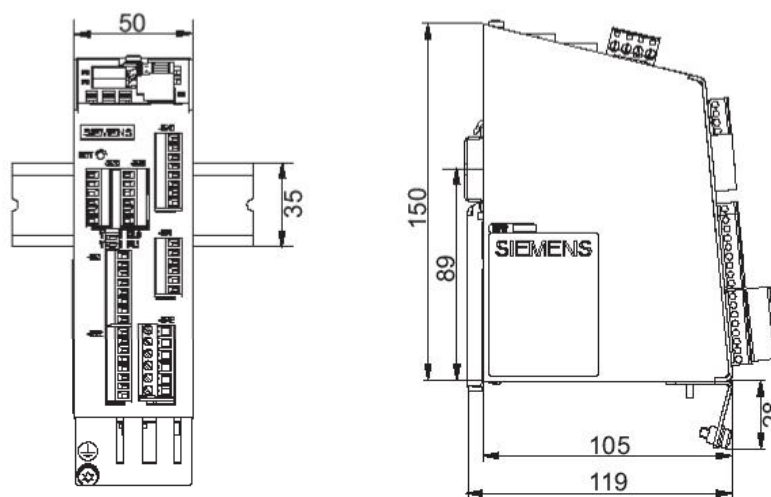
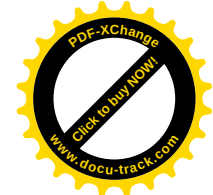
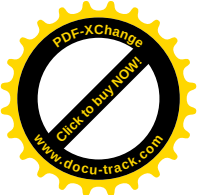


Bild 3-5 Maßbild Terminal Module TM31

HINWEIS

Die Montage des TM31 erfolgt in der näheren Umgebung des Power Modules auf einer kundenseitig vorzusehenden Hutschiene.





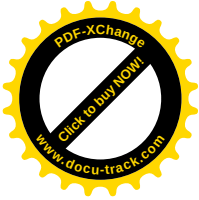
Elektrische Installation

4

4.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt:

- Das Herstellen der elektrischen Verbindungen für das Power Module, die Control Unit CU320 und das optionale Terminal Module TM31
- Das Anpassen der Lüfterspannung und der internen Versorgungsspannung an die örtlichen Gegebenheiten (Netzspannung)
- Die Schnittstellen der Control Unit CU320 und des Terminal Module TM31



4.2 Vorbereitung

Benötigtes Werkzeug

Für die Montage der Anschlüsse benötigen Sie:

- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 10
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 13
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 16/17
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 18/19
- Innensechskantschlüssel Gr. 8
- Drehmomentschlüssel bis 50 Nm
- Schraubendreher Gr. 2
- Schraubendreher Torx T20
- Schraubendreher Torx T30

4.3 Wichtige Vorsichtsmaßnahmen



WARNUNG

Die Einbaugeräte werden mit hohen Spannungen betrieben.
Alle Anschlussarbeiten im spannungslosen Zustand durchführen!
Alle Arbeiten am Gerät dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.
Bei Nichtbeachtung dieser Warnhinweise können Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein.

Arbeiten am geöffneten Gerät sind mit Vorsicht auszuführen, da externe Versorgungsspannungen anliegen können. Auch bei Motorstillstand können die Leistungsklemmen und Steuerklemmen Spannung führen.
Durch die Zwischenkreiskondensatoren ist bis zu 5 min nach dem Freischalten noch gefährliche Spannung im Gerät vorhanden. Deshalb ist das Öffnen des Gerätes erst nach einer entsprechenden Wartezeit zulässig.

Formieren der Zwischenkreiskondensatoren:
Die Lagerungszeit sollte zwei Jahre nicht überschreiten. Bei längeren Lagerungszeiten müssen die Zwischenkreiskondensatoren der Geräte bei der Inbetriebnahme formiert werden.
Das Formieren ist im Kapitel "Wartung und Instandhaltung" beschrieben.

Der Benutzer ist dafür verantwortlich, dass das Power Module und andere Komponente nach den anerkannten technischen Regeln im Aufstellungsland sowie anderen regional gültigen Vorschriften aufgestellt und angeschlossen werden. Dabei sind die Kabeldimensionierung, Absicherung, Erdung, Abschaltung, Trennung und der Überstromschutz besonders zu berücksichtigen.

Löst in einem Stromzweig eine Schutzeinrichtung aus, ist möglicherweise ein Fehlerstrom abgeschaltet worden. Um die Gefahr eines Brandes oder eines elektrischen Schlags zu reduzieren, sollen die stromführenden Teile und andere Komponenten des Schrankgerätes untersucht und beschädigte Teile ausgetauscht werden. Nach Auslösen einer Schutzeinrichtung ist die "Abschaltursache" zu finden und zu beheben.

HINWEIS

Die Einbaugeräte sind mit einem Berührschutz nach BGV A 2 (früher: VBG 4) gemäß DIN 57 106 Teil 100 / VDE 0106 Teil 100 versehen.

4.4 Einführung in die EMV

Unter der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne dabei die Umgebung in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Die EMV stellt somit ein Qualitätsmerkmal dar für die

- Eigenstörfestigkeit: Beständigkeit gegen interne elektrische Störgrößen
- Fremdstörfestigkeit: Beständigkeit gegen systemfremde elektromagnetische Störgrößen
- Störemissionsgrad: Beeinflussung des Umfeldes durch elektromagnetische Abstrahlung

Für einen störungsfreien Betrieb des Einbaugerätes in der Anlage darf das störungsbehaftete Umfeld nicht vernachlässigt werden. Daher werden an den Aufbau der Anlage hinsichtlich der EMV besondere Anforderungen gestellt.

Betriebssicherheit und Störfestigkeit

Um die größtmögliche Betriebssicherheit und Störfestigkeit einer Gesamtanlage (Umrichter, Automatisierung, Antriebsmaschine usw.) zu erreichen, sind Maßnahmen seitens Umrichterhersteller und Anwender notwendig. Nur wenn alle diese Maßnahmen eingehalten werden, kann die einwandfreie Funktion des Umrichters garantiert, sowie die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Anforderungen (89/336/EWG) eingehalten werden.

Störemissionen

Die EMV-Anforderungen an "Drehzahlveränderbare Antriebssysteme" beschreibt die Produktnorm EN 61800 – 3. Sie stellt Anforderungen an Umrichter mit Betriebsspannungen unter 1000 V. Abhängig vom Aufstellort des Antriebssystems werden unterschiedliche Umgebungen und Kategorien definiert.

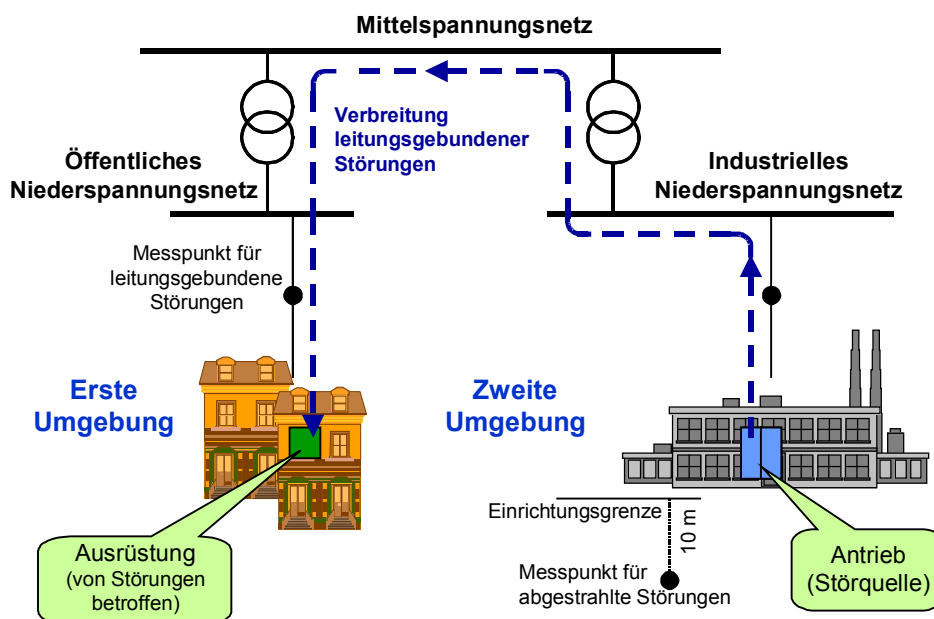


Bild 4-1 Definition der Ersten und Zweiten Umgebung

Erste Umgebung	C1	Zweite Umgebung
	C2	
	C3	
	C4	

Bild 4-2 Definition der Kategorien C1 bis C4

Definition der Ersten und der Zweiten Umgebung

- Erste Umgebung:
Wohngebäude oder Standorte, an denen das Antriebssystem ohne Transformator am öffentlichen Niederspannung angeschlossen ist.
- Zweite Umgebung:
Industriegebiete, die über einen eigenen Transformator aus dem Mittelspannungsnetz gespeist werden.

Definition der Kategorien C1 bis C4

- Kategorie C1:
Nennspannung <1000 V uneingeschränkter Einsatz in der ersten Umgebung
- Kategorie C2:
Ortsfeste Antriebssysteme Nennspannung <1000 V für den Einsatz in der zweiten Umgebung. Einsatz in erster Umgebung bei Vertrieb und Installation von Fachpersonal.
- Kategorie C3:
Nennspannung <1000 V ausschließlich Einsatz in der zweiten Umgebung.
- Kategorie C4:
Nennspannung <1000 V oder für Nennströme >400 A in komplexen Systemen in der zweiten Umgebung.

4.5 EMV – gerechter Aufbau

Im folgenden sind einige grundlegende Informationen und Richtlinien zusammengefasst, die Ihnen die Einhaltung der EMV- und CE-Richtlinien erleichtern.

Montage

- Verbinden Sie lackierte oder eloxierte Metallteile mit Sperrzahnscheiben oder entfernen Sie die isolierende Schicht.
- Verwenden Sie unlackierte entölte Montagebleche
- Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Schutzleitersystem (Erde) her.

Schirmunterbrechungen

- Überbrücken Sie Schirmunterbrechungen z. B. bei Klemmen, Schaltern, Schützen usw. möglichst niederimpedant und großflächig.

Große Querschnitte verwenden

- Stellen Sie Erd- und Massekabel mit großen Querschnitten, besser noch mit Masselitzen oder feindrahtigem Kabel her.

Motorzuleitung getrennt verlegen

- Der Abstand Motorleitung zu Signalleitung sollte > 20 cm sein. Verlegen Sie Netz- und Motorleitung nicht parallel.

Sicherung des Erdpotentials zwischen Baugruppen mit stark unterschiedlichem Störpotential

- Bringen Sie einen Ausgleichskabels parallel zum Steuerkabel an, der Kabelquerschnitt muss mindestens 16 mm^2 betragen.
- Werden Relais, Schütze und induktive oder kapazitive Lasten geschaltet, so sind die schaltenden Relais oder Schütze mit Entstörgliedern zu versehen.

Leitungsverlegung

- Verlegen Sie störbehaftete bzw. störemfindliche Leitungen mit möglichst großem räumlichen Abstand voneinander.
- Störfestigkeit erhöht sich, wenn die Leitungen dicht an Massepotential verlegt werden. Es empfiehlt sich eine Verlegung daher in Ecken und auf dem Massepotential.
- Erden Sie Reservekabel auf mindestens einer Seite.
- Kürzen Sie lange Leitungen oder verlegen sie an störunempfindlichen Stellen. Es können sonst zusätzliche Koppelstellen entstehen.

- Leiter oder Kabel, die Signale verschiedener Klassen führen, müssen sich im rechten Winkel kreuzen, insbesondere, wenn es sich um empfindliche und störbehaftete Signale handelt.
 - Klasse 1:
ungeschirmte Leitungen für $DC \leq 60\text{ V}$
ungeschirmte Leitungen für $AC \leq 25\text{ V}$
geschirmte Analogsignalleitungen
geschirmte Bus- und Datenleitungen
Bediengeräteanschlüssen, Inkremental-/Absolutwertgeberleitungen
 - Klasse 2:
ungeschirmte Leitungen für $DC > 60\text{ V}$ und $\leq 230\text{ V}$
ungeschirmte Leitungen für $AC > 25\text{ V}$ und $\leq 230\text{ V}$
 - Klasse 3:
ungeschirmte Leitungen für $AC/DC > 230\text{ V}$ und $\leq 1000\text{ V}$

Schirmanbindung

- Schirme dürfen nicht zur Stromführung verwendet werden. Damit darf ein Schirm nicht gleichzeitig die Funktion eines N- oder PE-Leiters übernehmen.
- Legen Sie Schirme großflächig auf. Dies kann mittels Erdungsschellen, -klemmen oder -verschraubungen geschehen.
- Vermeiden Sie eine Verlängerung des Schirmes zum Erdungspunkt hin durch einen Draht (Pigtail), die Schirmwirkung wird dadurch um bis zu 90 % verringert.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schaltschrank auf eine Schirmschiene auf. Isolieren Sie das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei ab, und führen Sie den Schirm bis zum Geräteanschluss weiter, legen ihn dort aber nicht nochmals auf.

Peripherieanbindung

- Stellen Sie die Masseverbindung zu weiteren Schaltschränken, Anlagenteilen und dezentralen Geräten mit möglichst großem Querschnitt niederimpedant her, mindestens mit 16 mm^2 .
- Erden sie unbenutzte Leitungen einseitig im Schaltschrank.
- Wählen die den Abstand zwischen Energie- und Signalleitungen so groß wie möglich, mindestens jedoch 20 cm. Dabei gilt, je länger die parallele Verlegung, umso größer der Abstand. Wenn der Abstand nicht einzuhalten ist, müssen Sie zusätzlich Schirmungsmaßnahmen vorsehen.
- Vermeiden Sie größere Leiterschleifen.

Filterung von Leitungen

- Netzzuleitungen und Stromversorgungsleitungen für Geräte und Module müssen im Schaltschrank unter Umständen gefiltert werden, um über die Leitung eintretende oder austretende Störgrößen zu reduzieren.
- Zur Begrenzung der Störaussendung ist SINAMICS G130 standardmäßig mit einem Funk-Entstörfilter gemäß den in Kategorie C3 festgelegten Grenzwerte ausgestattet. Für den Einsatz in der ersten Umgebung (Kategorie C2) stehen optional Filter auf Anfrage zur Verfügung.

4.6 Anschlussübersicht

Power Module Bauform GX

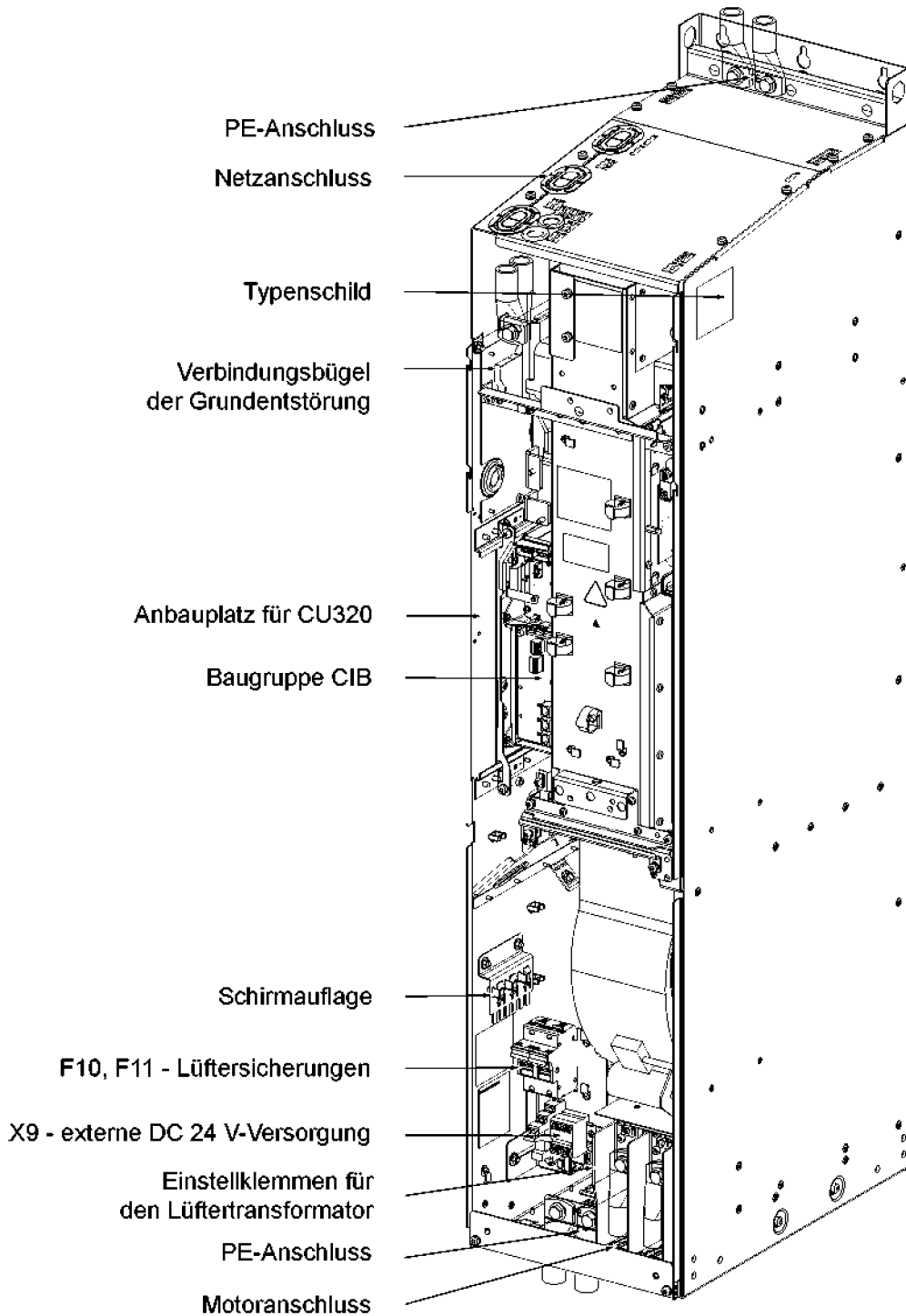


Bild 4-3 Anschlussübersicht Power Module Bauform GX (Ansicht ohne Frontabdeckung)

Power Module Bauform HX

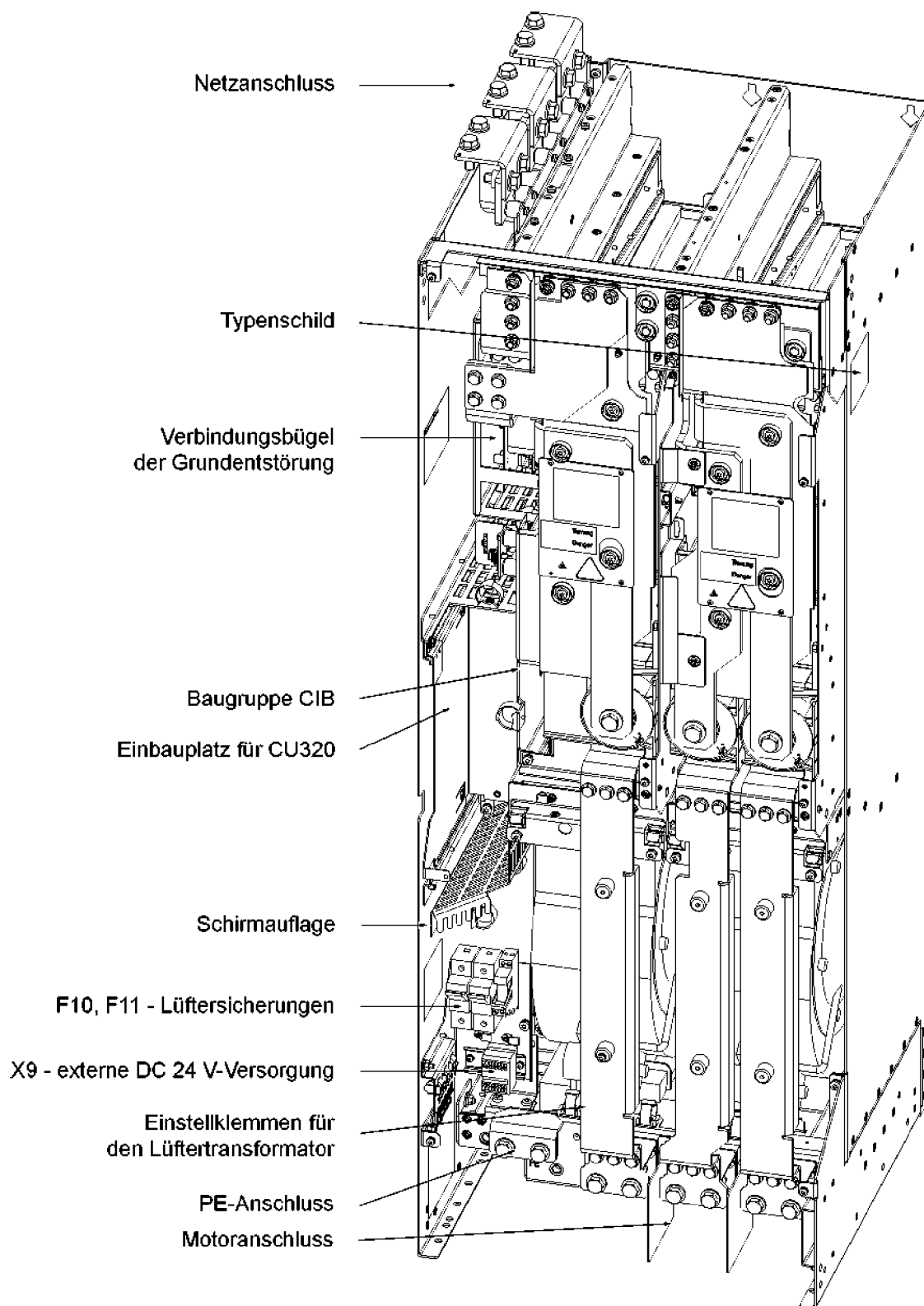


Bild 4-4 Anschlussübersicht Power Module Bauform HX (Ansicht ohne Frontabdeckung)

Power Module Bauform JX

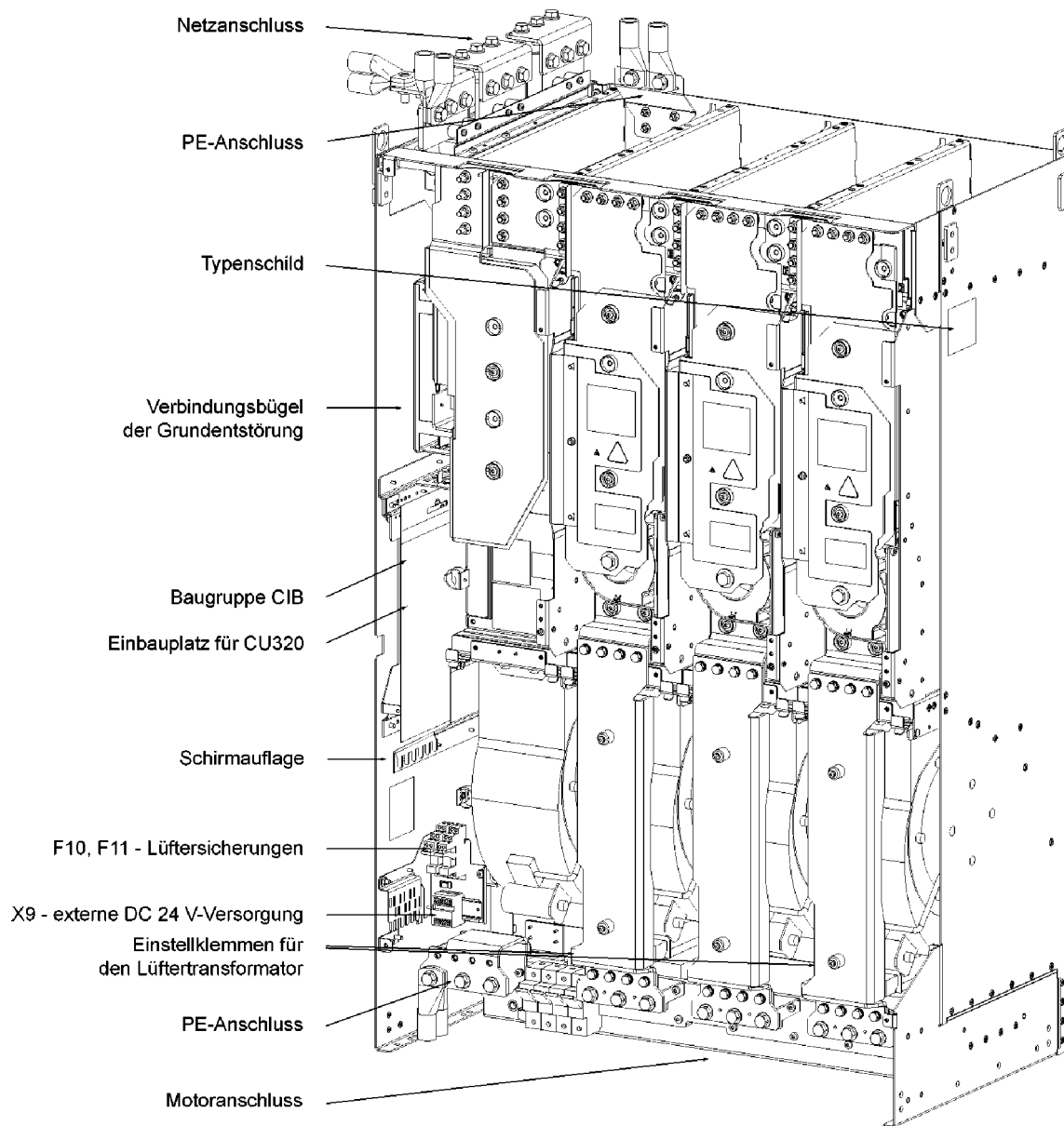


Bild 4-5 Anschlussübersicht Power Module Bauform JX (Ansicht ohne Frontabdeckung)

4.7 Leistungsanschlüsse



WARNUNG

- Durch Vertauschen der Ein- und Ausgangsklemmen wird das Einbaugerät zerstört!
- Durch Kurzschließen der Zwischenkreisklemmen wird das Einbaugerät zerstört!
- Die Erregerspulen von Schützen und Relais, die am selben Netz wie das Einbaugerät angeschlossen sind oder sich in der Nähe der Einbaugeräte befinden, sind mit Überspannungsbegrenzern z. B. RC-Gliedern zu beschalten.
- Das Einbaugerät darf nicht über einen FI-Schutzschalter betrieben werden (DIN VDE 0160).

4.7.1 Anschlussquerschnitte, Leitungslängen

Anschlussquerschnitte

Für Ihr konkretes Einbaugerät entnehmen Sie aus den Tabellen im Abschnitt "Technische Daten" die Anschlussquerschnitte für Netzanschluss, Motoranschluss und Erdanschluss.

4.7.2 Anschluss der Motor- und Netzleitungen

Anschluss der Motor- und Netzleitungen am Power Module

1. Entfernen Sie ggf. die Abdeckungen bzw. Frontabdeckungen vor dem Anschlussfeld für Motorleitungen (Anschlüsse U2/T1, V2/T2, W2/T3; X2) und Netzleitungen (Anschlüsse U1/L1, V1/L2, W1/L3; X1)
2. Verschrauben Sie die Schutzerde (PE) an den vorgesehenen Punkten im Schrank mit dem entsprechenden Anschluss mit Erdsymbol (50 Nm bei M12).
3. Verschrauben Sie die Motorleitungen mit den Anschlüssen.
Achten Sie auf richtige Anschlussreihenfolge der Leiter U2/T1, V2/T2, W2/T3 und U1/L1, V1/L2, W1/L3!

VORSICHT

Ziehen Sie die Schrauben mit dem vorgesehenen Drehmoment (50 Nm bei M12) an. Andernfalls können die Anschlusskontakte im Betrieb abbrennen.

HINWEIS

Die Motor-Erde muss direkt zum Power Module zurückgeführt und muss dort angeschlossen werden.

Drehrichtung des Motors

Bei Asynchronmaschinen mit Rechtsdrehfeld (Blick auf die Antriebswelle) muss der Motor wie folgt an dem Power Module angeschlossen werden.

Tabelle 4-1 Anschlussklemmen des Power Module und Motors

Schrankgerät (Anschlussklemmen)	Motor (Anschlussklemmen)
U2/T1	U
V2/T2	V
W2/T3	W

Bei Linksdrehfeld (Blick auf die Antriebswelle) sind gegenüber dem Anschluss des Rechtsdrehfeldes zwei Phasen zu vertauschen.

HINWEIS

Sollte sich herausgestellt haben, dass bei der Kabelmontage ein falsches Drehfeld angeschlossen wurde, und lässt sich das Drehfeld durch nachträgliches Tauschen der Motorkabel nicht mehr korrigieren, kann durch negative Sollwertvorgabe oder über die Parametrierung des Gerätes das Drehfeld geändert werden.

Bei Motoren, die in Stern-/ Dreieck betrieben werden können, ist auf die entsprechende Verschaltung der Wicklungen zu achten. Bitte sehen Sie in der entsprechenden Dokumentation zum Motor nach und beachten die erforderliche Isolationsspannung für den Betrieb des Gerätes.

4.7.3 Anpassen der Lüfterspannung

Für die richtige Betriebsspannung des 230 V-Lüfters ist bei Bauform GX und HX ein Transformator eingebaut. Bei Bauform JX sind zwei Transformatoren eingebaut.

Die primärseitigen Klemmen des Transformators müssen ggf. auf die vorhandene Netzspannung umgeklemmt werden. Die Position der Einstellklemmen ist in den Anschlussübersichten zu entnehmen (siehe Kapitel 4.6). Die Anschlüsse müssen auf "0" und die Netzspannung geklemmt werden.

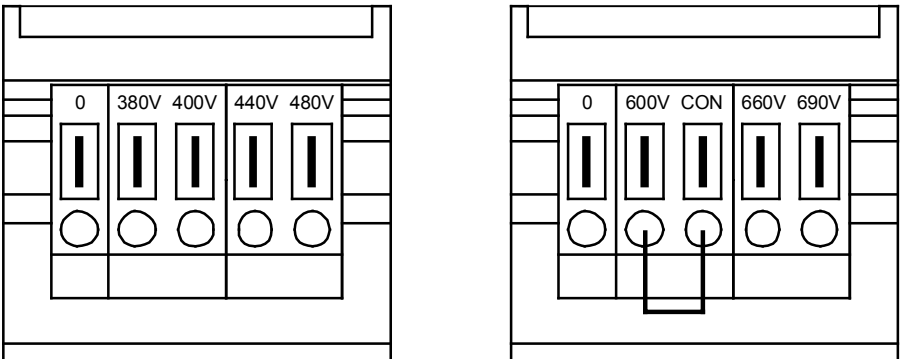


Bild 4-6 Einstellklemmen für den Lüftertransformator (380 V – 480 V / 660 V – 690 V)

Die Zuordnung der vorhandenen Netzspannung zur Einstellung am Lüftertransformator geht aus nachfolgender Tabelle hervor.

HINWEIS

Beim Lüftertransformator 660 V – 690 V ist eine Brücke von der Klemme "600 V" zur Klemme "CON" gelegt. Die Klemme "CON" ist für interne Verwendung.

ACHTUNG

Werden die Klemmen nicht auf die tatsächliche Netzspannung umgeklemmt, dann:

- kann die benötigte Kühlleistung nicht erbracht werden, da sich der Lüfter zu langsam dreht.
 - kann es zu einem Ausfall der Lüftersicherungen wegen Überstrom kommen.
-

Tabelle 4-2 Zuordnung der vorhandenen Netzspannung zur Einstellung am Lüftertransformator (380 V – 480 V)

Netzspannung	Lüftertrafoanzapfung
342 V – 390 V	380 V
391 V – 430 V	400 V
431 V – 460 V	440 V
461 V – 528 V	480 V

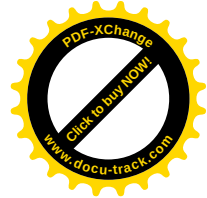
Tabelle 4-3 Zuordnung der vorhandenen Netzspannung zur Einstellung am Lüftertransformator (660 V – 690 V)

Netzspannung	Lüftertrafoanzapfung
600 V – 630 V	600 V
631 V – 680 V	660 V
681 V – 759 V	690 V

4.7.4 Entfernen des Verbindungsbügels zum Entstörkondensator bei Betrieb an ungeerdeten Netzen

Wenn das Einbaugerät an einem ungeerdeten Netz/ IT – Netz betrieben wird, so muss der Verbindungsbügel zum Entstörkondensator des Power Module entfernt werden.

Die Position des Verbindungsbügels ist aus den Anschlussübersichten in Kapitel 4.6 zu entnehmen.



4.8 Externe DC 24 V-Versorgung

Beschreibung

Eine externe Einspeisung von DC 24 V wird immer dann empfohlen, wenn die Kommunikation und die Regelung unabhängig vom speisenden Netz sein soll. Insbesondere bei schwachen Netzen, wo es öfters zu kurzfristigen Netzeinbrüchen oder Netzausfällen kommen kann.

Zusätzlich besteht bei einer externen, von der Haupteinspeisung unabhängigen Einspeisung die Möglichkeit, dass beim Ausfall der Haupteinspeisung Warn- und Störmeldungen am Bedienfeld und den geräteinternen Schutz- und Überwachungsgeräten weiterhin angezeigt werden.

Der Strombedarf beträgt 4 A.

Anschließen

Schließen Sie die externe DC 24 V-Versorgung an der Klemmleiste –X9 am Power Module an den Klemmen 1 (P 24 V) und 2 (M_{ext}) an.

4.9 DRIVE-CLiQ-Verdrahtungsplan

Das nachstehende Bild zeigt die Anschlussvorgaben für die DRIVE-CLiQ-Verbindungen zwischen den Komponenten.

ACHTUNG

Diese Anschlussvorgaben für die DRIVE-CLiQ-Verbindungen sollten eingehalten werden, da ansonsten die Inbetriebnahme über den STARTER oder das Bedienfeld AOP30 fehlschlagen kann!

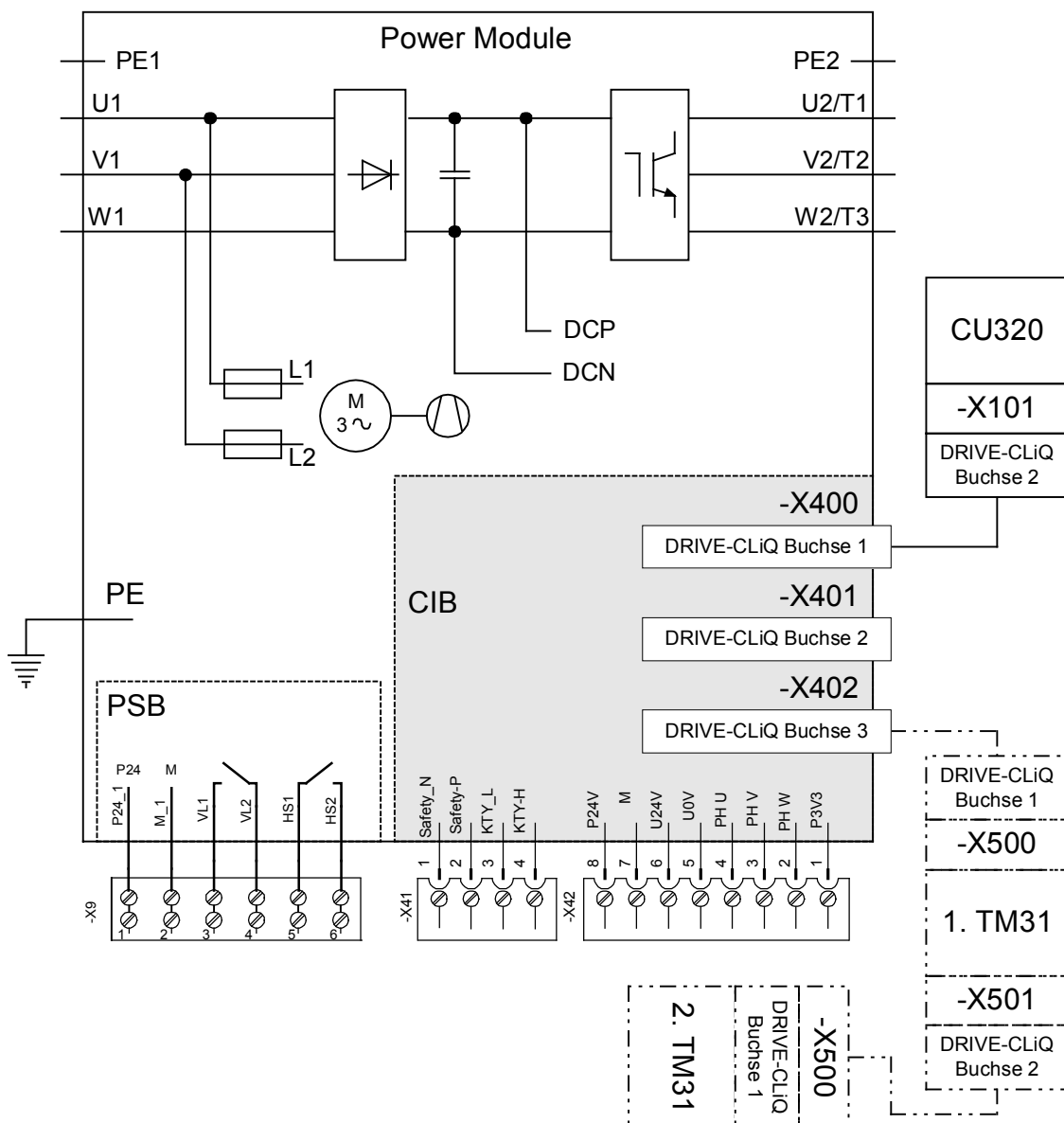


Bild 4-7 DRIVE-CLiQ-Verdrahtungsplan

4.10 Signalanschlüsse

4.10.1 Control Unit CU320

Anschlussübersicht

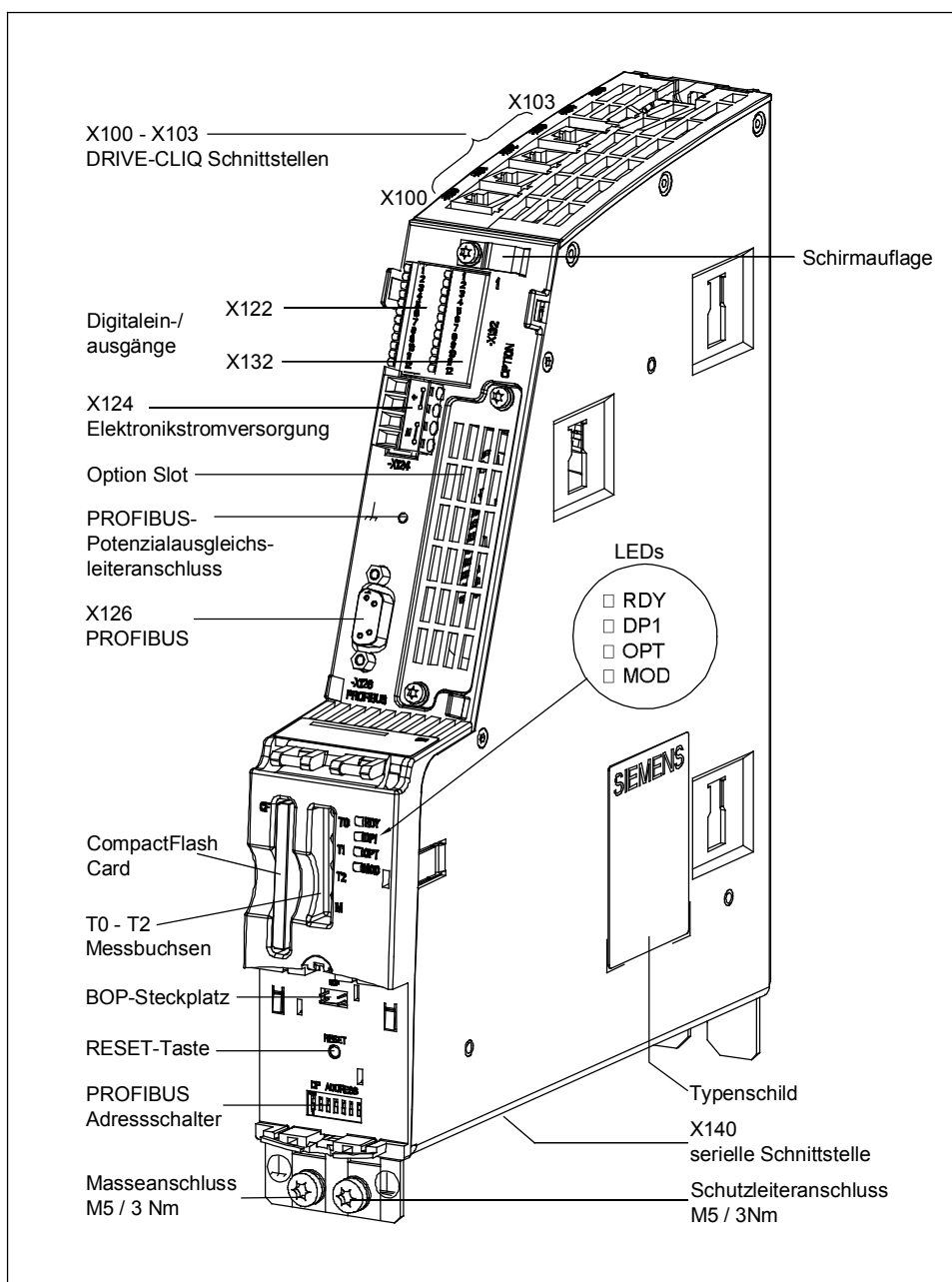


Bild 4-8 Anschlussübersicht Control Unit C230

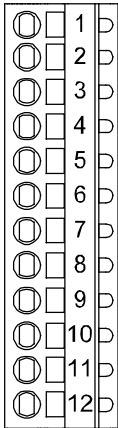
HINWEIS

Die CompactFlash Card darf nur im stromlosen Zustand der Control Unit gezogen oder gesteckt werden.

Nichtbeachtung kann zum Datenverlust führen.

X122: Digitalein-/ausgänge

Tabelle 4-4 Klemmleiste X122

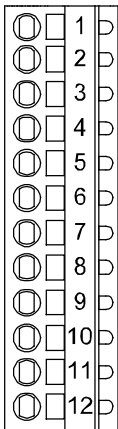
	Klemme	Bezeichnung ¹⁾	Technische Angaben
	1	DI 0	Spannung: -3 V bis 30 V Stromaufnahme typisch: 10 mA bei DC 24 V Potenzialtrennung: Bezugspotenzial ist Klemme M1 Pegel (einschl. Welligkeit) High-Pegel: 15 V bis 30 V Low-Pegel: -3 V bis 5 V Signallaufzeiten: L → H: ca. 50 µs H → L: ca. 100 µs
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M1	
	6	M	
	7	DI/DO 8	als Eingang: Spannung: -3 V bis 30 V Stromaufnahme typisch: 10 mA bei DC 24 V Pegel (einschl. Welligkeit) High-Pegel: 15 V bis 30 V Low-Pegel: -3 V bis 5 V Klemmennummer 8, 10 und 11 sind "schnelle Eingänge" Signallaufzeiten der Eingänge/"schnelle Eingänge": L → H: ca. 50 µs/5 µs H → L: ca. 100 µs/50 µs als Ausgang: Spannung: DC 24 V max. Laststrom pro Ausgang: 500 mA dauerkurzschlussfest
	8	DI/DO 9	
	9	M	
	10	DI/DO 10	
	11	DI/DO 11	
	12	M	

DI: Digitaleingang; DI/DO: bidirektionaler Digitalein-/ausgang; M: Elektronikmasse
 M1: Bezugsmasse

Max. anschl. Querschnitt: 0,5mm²

X132: Digitalein-/ausgänge

Tabelle 4-5 Klemmleiste X132

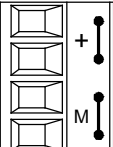
	Klemme	Bezeichnung ¹⁾	Technische Angaben
	1	DI 4	Spannung: -3 V bis 30 V Stromaufnahme typisch: 10 mA bei DC 24 V Potenzialtrennung: Bezugspotenzial ist Klemme M2 Pegel (einschl. Welligkeit) High-Pegel: 15 V bis 30 V Low-Pegel: -3 V bis 5 V Signallaufzeiten: L → H: 50 µs H → L: 100 µs
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	M2	
	6	M	
	7	DI/DO 12	als Eingang: Spannung: -3 V bis 30 V Stromaufnahme typisch: 10 mA bei DC 24 V Pegel (einschl. Welligkeit) High-Pegel: 15 V bis 30 V Low-Pegel: -3 V bis 5 V Klemmennummern 8, 10 und 11 sind "schnelle Eingänge" Klemmnummer 8,10, und 11 sind „schnelle Eingänge“ Signallaufzeiten der Eingänge/"schnelle Eingänge": L → H: 50 µs/5 µs H → L: 100 µs/50 µs als Ausgang: Spannung: DC 24 V max. Laststrom pro Ausgang: 500 mA, dauerkurzschlussfest
	8	DI/DO 13	
	9	M	
	10	DI/DO 14	
	11	DI/DO 15	
	12	M	

DI: Digitaleingang; DI/DO: bidirektionaler Digitalein-/ausgang; M: Elektronikmasse
 M1: Bezugsmasse

Max. anschl. Querschnitt: 0,5mm²

X124: Elektronikstromversorgung

Tabelle 4-6 Klemmleiste X124

	Klemme	Funktion	Technische Angaben
	+	Elektronikstromversorgung	Spannung: DC 24 V (20,4 V - 28,8 V)
	+	NC	Stromaufnahme: max. 0,8 A (ohne Last)
	M	Elektronikmasse	
	M	Elektronikmasse	max. Strom über die Brücke im Stecker: 20 A bei 55 °C

DI: Digitaleingang; DI/DO: bidirektionaler Digitalein-/ausgang; M: Elektronikmasse
M1: Bezugsmasse

Max. anschl. Querschnitt: 2,5mm² (AWG 12)

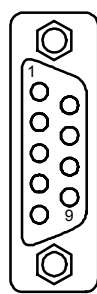
HINWEIS

Die Stromversorgung kann durch die Klemmen X41.1/2 vom Power Module erfolgen.

X126: PROFIBUS- Anschluss

Der PROFIBUS-Anschluss erfolgt über eine 9-polige Sub-D Buchse (X126), die Anschlüsse sind potentialgetrennt.

Tabelle 4-7 PROFIBUS Schnittstelle X126

	Pin	Signalname	Bedeutung	Bereich
	1	SHIELD	Erdanschluss	
	2	M24_SERV	Versorgung Teleservice, Masse	0 V
	3	RxD/TxD-P	Empfang-/Sende-Daten-P (B/B')	RS485
	4	CNTR-P	Steuersignal	TTL
	5	DGND	PROFIBUS-Datenbezugspotenzial (C/C')	
	6	VP	Versorgungsspannung Plus	5 V +- 10 %
	7	P24_SERV	Versorgung Teleservice, + (24 V)	24 V (20,4 V - 28,8 V)
	8	RxD/TxD-N	Empfang-/Sende-Daten-N (A/A')	RS485
	9	-	nicht belegt	

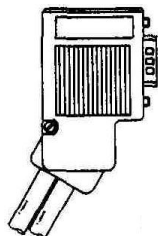
HINWEIS

Die Stromversorgung für den Teleservice Klemme 2 und 7 ist mit 150mA belastbar und dauerkurzschlussfest.

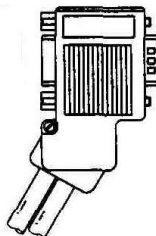
Anschlusstecker

Der Anschluss der Leitungen muss über den PROFIBUS-Stecker erfolgen, da sich in diesem Stecker die Busabschlusswiderstände befinden.

Die passenden PROFIBUS-Stecker mit unterschiedlichen Kabelabgängen sind nachfolgend abgebildet.



PROFIBUS-Stecker
ohne PG/PC-Anschluss
6ES7972-0BA41-0XA0



PROFIBUS-Stecker
mit PG/PC-Anschluss
6ES7972-0BB41-0XA0

Bild 4-9 PROFIBUS Stecker

Busabschlusswiderstände

Beim ersten und letzten Teilnehmer in einer Linie müssen die Abschlusswiderstände eingeschaltet werden, da sonst die Datenübertragung nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Der Leitungsschirm muss großflächig und beidseitig aufgelegt werden.

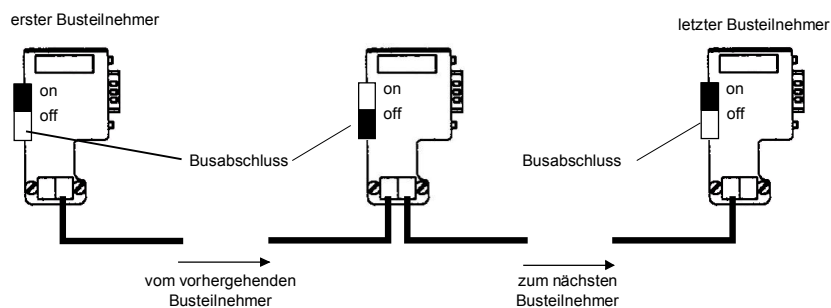


Bild 4-10 Position der Busabschlusswiderstände

PROFIBUS Adressschalter

Tabelle 4-8 PROFIBUS Adressschalter

Schalter	Wertigkeit	Technische Angaben								
S1	$2^0 = 1$	Wertigkeit	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	
S2	$2^1 = 2$		1	2	4	8	16	32	64	
S3	$2^2 = 4$			ON						
S4	$2^3 = 8$			OFF						
S5	$2^4 = 16$	Beispiel	S1	...					S7	
S6	$2^5 = 32$			ON						
S7	$2^6 = 64$			OFF						
			1	+	4	+	32		= 37	

HINWEIS

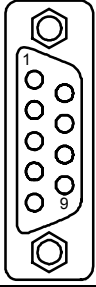
Die Werkseinstellungen sind „ON“ oder „OFF“ bei allen Schaltern. Bei diesen beiden Einstellungen wird die PROFIBUS Adresse über Parameter eingestellt.

Der Adressschalter befindet sich hinter der Blindabdeckung.

X140: serielle Schnittstelle (RS232)

Über die serielle Schnittstelle kann das Bedienfeld AOP30 zum Bedienen/Parametrieren angeschlossen werden. Die Schnittstelle befindet sich an der Unterseite der Control Unit. Für den Anschluss an die RS232 Schnittstelle kann ein Standardkabel verwendet werden.

Tabelle 4-9 Serielle Schnittstelle (RS232) X140

	Pin	Bezeichnung	Technische Angaben
	2	RxD	Empfangsdaten
	3	TxD	Sendedaten
	5	Masse	Bezugsmasse
Steckerart:		SUB-D 9-polig Buchse	

T0, T1 und T2 Messbuchsen

Tabelle 4-10 Messbuchsen T0, T1 und T2

Buchse	Funktion	Technische Angaben
T0	Messbuchse 0	Spannung: 0 V bis 5 V Auflösung: 8 Bit Laststrom: max. 3 mA dauerkurzschlussfest
T1	Messbuchse 1	
T2	Messbuchse 2	
M	Masse	Bezugspotenzial ist Klemme M

Messbuchsen für Büchelstecker d: 2 mm

HINWEIS

Die Messbuchstaben sind nur für die Unterstützung bei der Inbetriebnahme ausgelegt.

Steckplatz für die CompactFlash Card

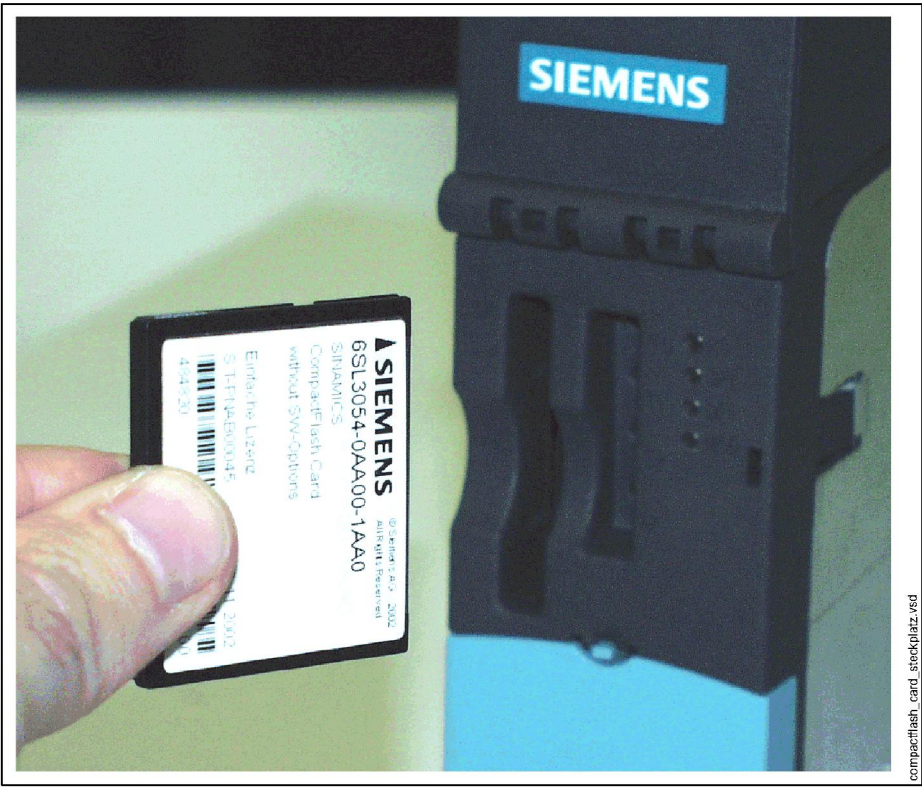
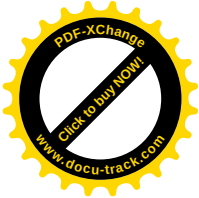


Bild 4-11 CompactFlash Card Steckplatz



VORSICHT

Die CompactFlash Card darf nur wie im Bild oben (Pfeil rechts oben) dargestellt gesteckt werden.

Die CompactFlash Card darf nur im stromlosen Zustand der Control Unit gezogen und gesteckt werden.

Bei Einsendung eines defekten Geräts CompactFlash Card nicht mit einsenden, sondern zur Bestückung des Tauschgerätes aufbewahren.

Nichtbeachtung wird zum Verlust sämtlicher auf der CompactFlash Card befindlichen Daten führen (Parameter, Software-Lizenzen usw.).

Anschlussbild

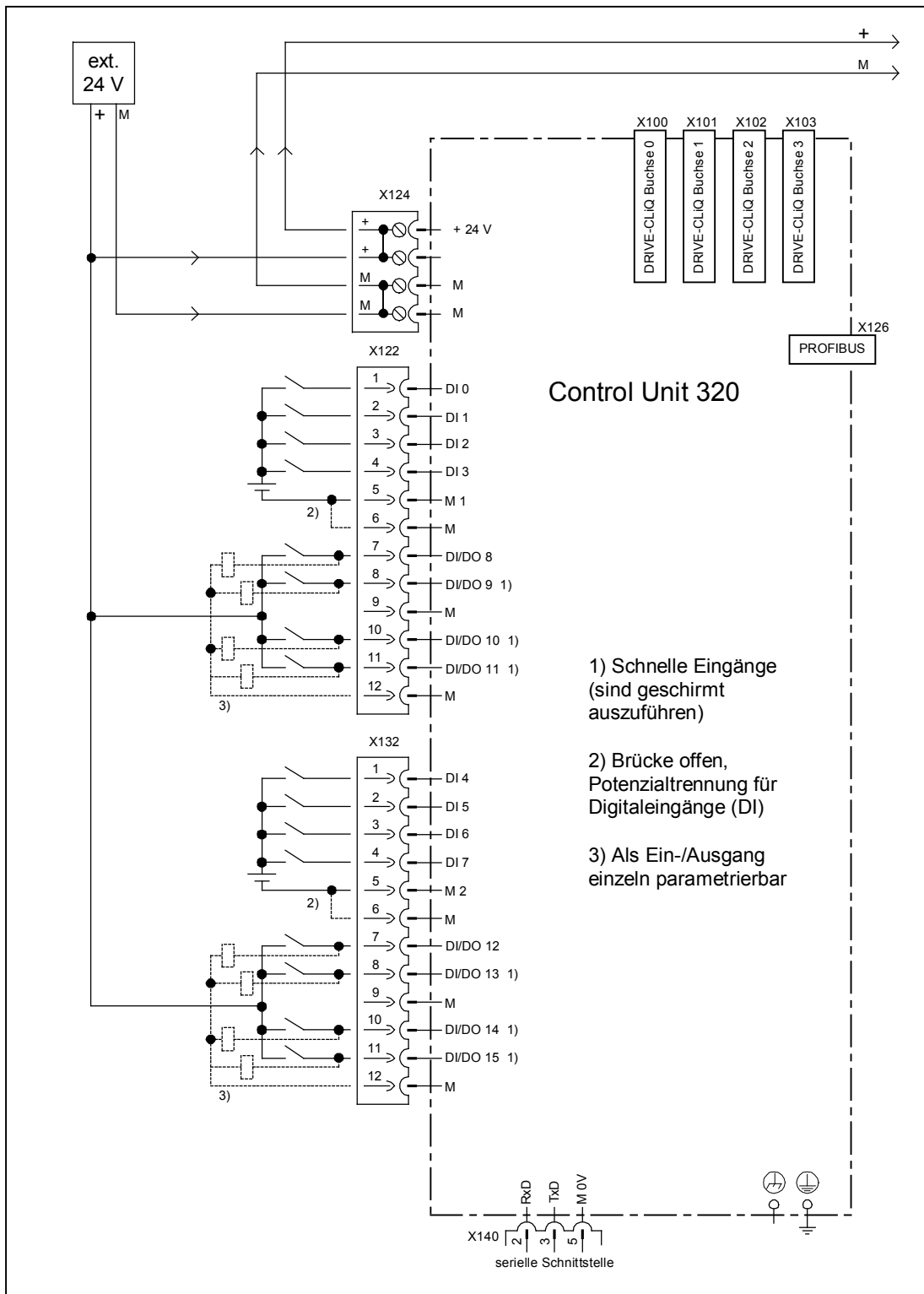


Bild 4-12 Anschlussbild CU320

4.11 Terminal Module TM31

Beschreibung

Das Terminal Module 31 (TM31) ist eine Klemmenerweiterungsbaugruppe. Mit dem Terminal Module TM31 lässt sich die Anzahl der vorhandenen Digitaleingänge/Digitalausgänge, sowie die Anzahl der Analogeingänge/Analogausgänge innerhalb eines Antriebssystems erweitern.

Anschlussübersicht

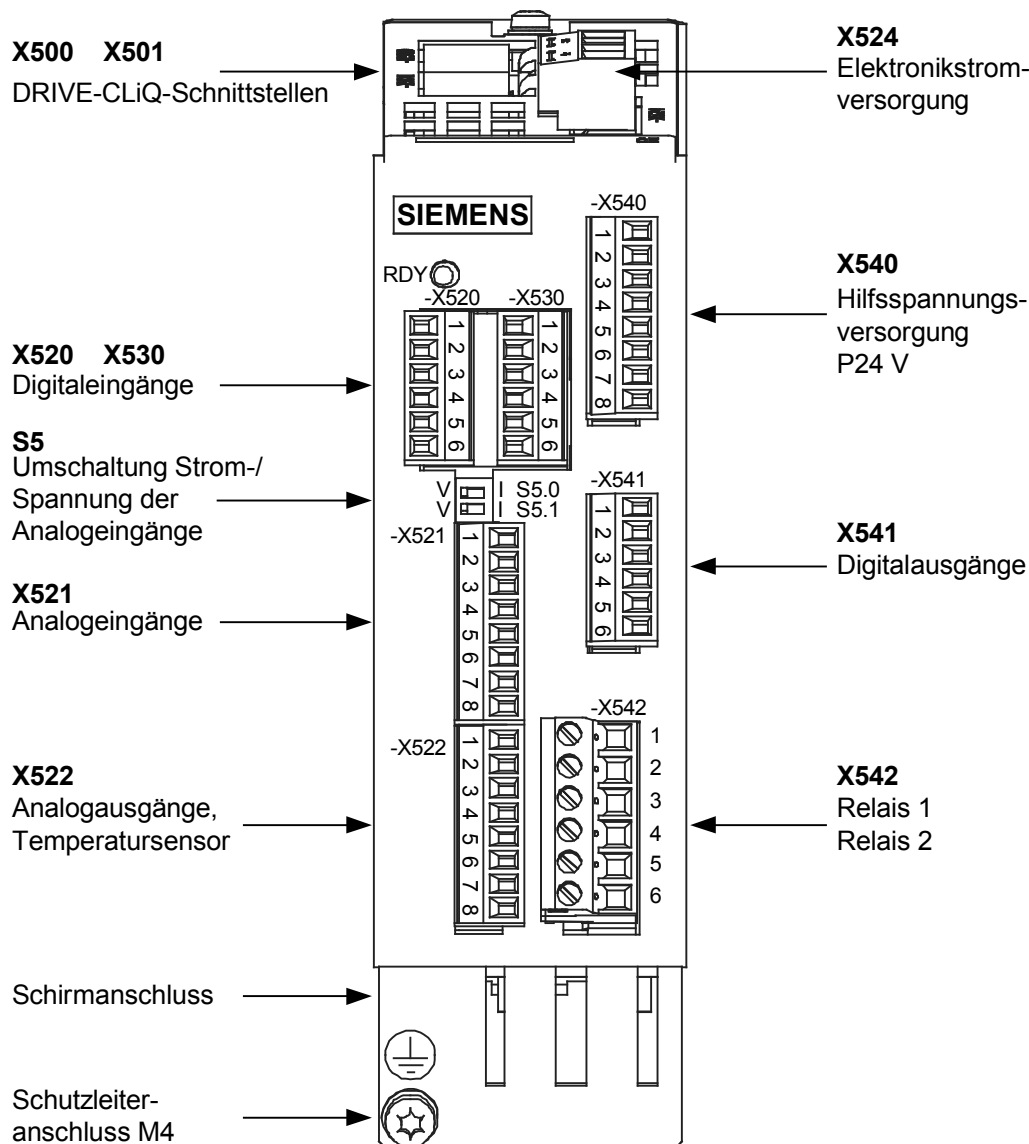


Bild 4-13 Terminal Module TM31

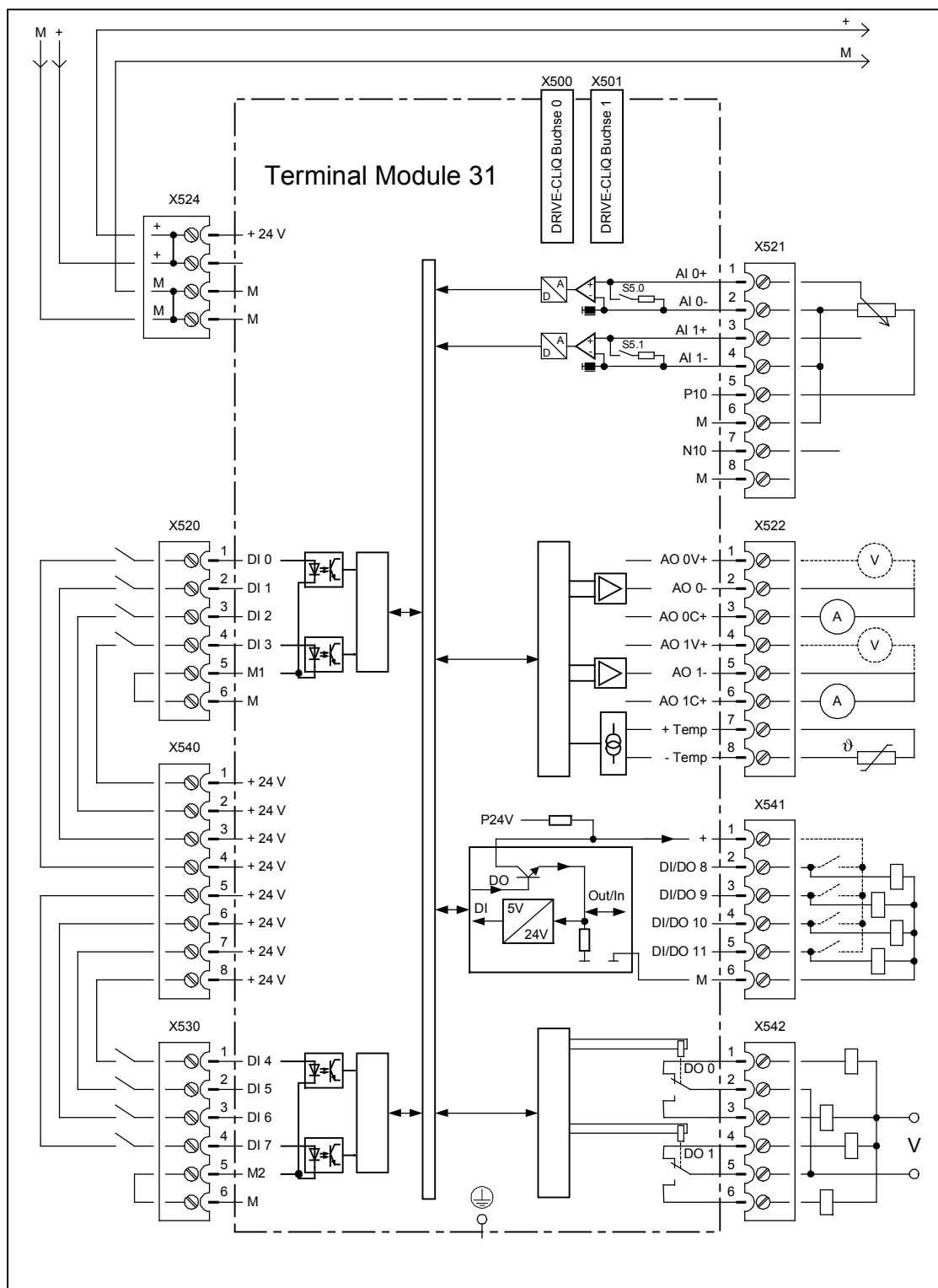


Bild 4-14 Anschlussübersicht Terminal Module TM31

HINWEIS

Im Schaltungsbeispiel ist die Werkseinstellung der Terminal Module dargestellt. Bei den Digitaleingängen (Klemme -X520 und -X530) erfolgt im Schaltungsbeispiel die Spannungsversorgung aus der internen 24 V Spannung der Terminal Module (Klemme -X540) heraus.

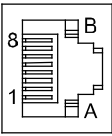
Die in zwei Gruppen zusammengefassten Digitaleingänge (Optokoppler-Eingänge) haben ein gemeinsames Bezugspotential (Bezugs-masse M1 bzw. M2). Um bei Benutzung der internen 24 V Versorgung den Stromkreis zu schließen, sind die Bezugsmassen M1 / M2 mit der internen Masse M verbunden.

Erfolgt die Spannungsversorgung nicht aus der internen 24 V Versorgung (Klemme -X540), so ist die Brücke zwischen den Massen M1 und M bzw. M2 und M zu entfernen und M1 bzw. M2 mit der Masse der externen DC 24 V-Versorgung zu verbinden.

Nichtbeachtung wird zu einer Potentialverschleifung führen.

X500, X501: DRIVE-CLiQ Schnittstelle

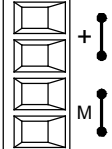
Tabelle 4-11 DRIVE-CLiQ Schnittstelle X500 und X501

	Pin	Signalname	Technische Angaben
	1	TXP	Sendedaten +
	2	TXN	Sendedaten -
	3	RXP	Empfangsdaten +
	4	reserviert, nicht belegen	
	5	reserviert, nicht belegen	
	6	RXN	Empfangsdaten -
	7	reserviert, nicht belegen	
	8	reserviert, nicht belegen	
	A	+ (24 V)	Spannungsversorgung
	B	M (0 V)	Elektronikmasse

Blindabdeckung für DRIVE-CLiQ Schnittstelle: Fa. Tyco, Bestellnummer: 969556-5

X524: Elektronikstromversorgung

Tabelle 4-12 Klemmen für Elektronikstromversorgung

	Klemme	Bezeichnung	Technische Angaben
	+	Elektronikstromversorgung	Spannung: DC 24 V (20,4 V – 28,8 V) Stromaufnahme: max. 0,5 A max. Strom über die Brücke im Stecker: 20 A bei 55 °C
	+	Nicht belegt	
	M	Elektronikmasse	
	M	Elektronikmasse	

Max. anschl. Querschnitt: 2,5 mm² (AWG 12)

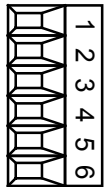
HINWEIS

Die beiden “+”- bzw. “M”-Klemmen sind im Stecker und nicht im Gerät gebrückt. Damit wird ein Durchschleifen der Versorgungsspannung gewährleistet.

Die Stromversorgung kann durch die Klemmen X41.1/2 vom Power Module erfolgen.

X520: 4 Digitaleingänge

Tabelle 4-13 Klemmleiste X520

	Klemme	Bezeichnung ¹⁾	Technische Angaben
	1	DI 0	Spannung: -3 V bis 30 V
	2	DI 1	Stromaufnahme typisch: 10 mA bei 24 V
	3	DI 2	bei Potenzialtrennung: Bezugspotenzial ist Klemme M1
	4	DI 3	Pegel:
	5	M1	High-Pegel: 15 V bis 30 V
	6	M	Low-Pegel: -3 V bis 5 V

¹⁾ DI: Digitaleingang; M1: Bezugsmasse; M: Elektronikmasse

Max. anschl. Querschnitt: 1,5 mm² (AWG 14)

HINWEIS

Ein offener Eingang wird als "Low" interpretiert.

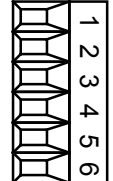
Damit die Digitaleingänge funktionieren können, muss die Klemme M1 angeschlossen werden. Es gibt folgende Möglichkeiten:

- 1) Die mitgeführte Bezugsmasse der Digitalgänge, oder
- 2) eine Brücke zur Klemme M (Achtung! Die Potenzialtrennung für die Digitaleingänge wird dadurch aufgehoben).

Bei Nichtanschluss von Klemme M werden die Digitaleingänge nicht funktionieren

X530: 4 Digitaleingänge

Tabelle 4-14 Klemmleiste X530

	Klemme	Bezeichnung ¹⁾	Technische Angaben
	1	DI 4	Spannung: -3 V bis 30 V
	2	DI 5	Stromaufnahme typisch: 10 mA bei 24 V
	3	DI 6	bei Potenzialtrennung: Bezugspotenzial ist Klemme M2
	4	DI 7	Pegel
	5	M2	High-Pegel: 15 V bis 30 V
	6	M	Low-Pegel: -3 V bis 5 V

¹⁾ DI: Digitaleingang; M2: Bezugsmasse; M: Elektronikmasse

Max. anschl. Querschnitt: 1,5 mm² (AWG 14)

HINWEIS

Ein offener Eingang wird als "Low" interpretiert.

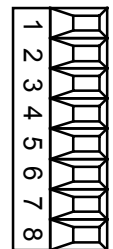
Damit die Digitaleingänge funktionieren können, muss die Klemme M2 angeschlossen werden. Es gibt folgende Möglichkeiten:

- 1) Die mitgeführte Bezugsmasse der Digitalgänge, oder
- 2) eine Brücke zur Klemme M (Achtung! Die Potenzialtrennung für die Digitaleingänge wird dadurch aufgehoben).

Bei Nichtanschluss von Klemme M werden die Digitaleingänge nicht funktionieren

X521: 2 Analogeingänge (Differenzeingänge)

Tabelle 4-15 Klemmleiste X521

	Klemme	Bezeichnung ¹⁾	Technische Angaben
	1	AI 0+	-10 V - +10 V, R _i = 70 kΩ +4 mA - +20 mA -20 mA - +20 mA, R _i = 250 Ω 0 mA - +20 mA
	2	AI 0-	
	3	AI 1+	
	4	AI 1-	
	5	P10	+10 V ± 1 %, I _{max} 5 mA
	6	M	Bezugspotenzial für AI 0
	7	N10	-10 V ± 1 %, I _{max} 5 mA
	8	M	Bezugspotenzial für AI 1

¹⁾ AI: Analogeingang; P10/N10: Hilfsspannung, M: Bezugsmasse

Max. anschl. Querschnitt: 1,5 mm² (AWG 14)

VORSICHT

Der Eingangsstrom der Analogeingänge bei Strommessung darf 35 mA nicht überschreiten.

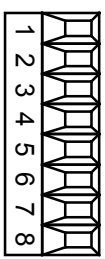
S5: Umschalter Spannung/Strom AI0, AI1

Tabelle 4-16 Umschalter Spannung/Strom S5

Schalter	Funktion	Technische Angaben
S5.0	Umschaltung Spannung/Strom AI0	Spannung $\begin{array}{ c } \hline \text{V} \\ \hline \end{array}$ S5.0 $\begin{array}{ c } \hline \text{V} \\ \hline \end{array}$ S5.1 Strom
S5.1	Umschaltung Spannung/Strom AI1	

X522: 2 Analogausgänge, Temperatursensoranschluss

Tabelle 4-17 Klemmleiste X522

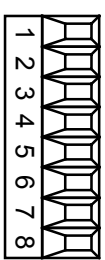
	Klemme	Bezeichnung ¹⁾	Technische Angaben
	1	AO 0 V+	-10 V - +10 V +4 mA - +20 mA -20 mA - +20 mA 0 mA - +20 mA
	2	AO 0 Bez	
	3	AO 0 A+	
	4	AO 1 V+	
	5	AO 1 Bez	
	6	AO 1 A+	
	7	KTY+	KTY84: 0...200 °C PTC: $R_{\text{kalt}} \leq 1.5 \text{ k}\Omega$
	8	KTY-	

¹⁾ AO: Analogausgang; KTY: Temperatursensoranschluss

Max. anschl. Querschnitt: 1,5 mm² (AWG 14)

X540: Gemeinsame Hilfsspannung für die Digitaleingänge

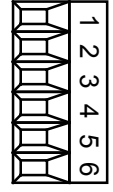
Tabelle 4-18 Klemmleiste X540

	Klemme	Bezeichnung	Technische Angaben
	1	P24	DC 24 V I _{max} = 150 mA (Summe aller P24 Klemmen) dauerkurzschlussfest
	2	P24	
	3	P24	
	4	P24	
	5	P24	
	6	P24	
	7	P24	
	8	P24	

Max. anschl. Querschnitt: 1,5 mm² (AWG 14)

X541: 4 potenzialgebundene Digitalein-/ausgänge

Tabelle 4-19 Klemmleiste X541

	Klemme	Bezeichnung ¹⁾	Technische Angaben
	1	P24	als Eingang:
	2	DI/DO 8	Spannung: -3 V bis 30 V
	3	DI/DO 9	Stromaufnahme typisch: 10 mA bei DC 24 V
	4	DI/DO 10	als Ausgang:
	5	DI/DO 11	max. Laststrom pro Ausgang: 20 mA
	6	M	dauerkurzschlussfest

¹⁾ DI/DO: Digitalein-/ausgang; M: Elektronikmasse

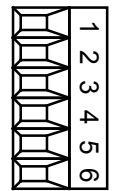
Max. anschl. Querschnitt: 1,5 mm² (AWG 14)

HINWEIS

Ein offener Eingang wird als "Low" interpretiert.

X542: 2 Relais Ausgänge (Wechsler)

Tabelle 4-20 Klemmleiste X542

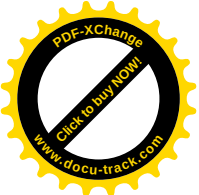
	Klemme	Bezeichnung ¹⁾	Technische Angaben
	1	DO 0.NC	max. Laststrom: 8 A
	2	DO 0.COM	max. Schaltspannung:
	3	DO 0.NO	AC 250 V, DC 30 V
	4	DO 1.NC	max. Schaltleistung:
	5	DO 1.COM	bei AC 250 V: 2000 VA
	6	DO 1.NO	bei DC 30 V: 240 W (ohmsche Last)
			erforderliche Mindestlast: 20 mA

¹⁾ NO: Schließer, NC: Öffner, COM: Mittelkontakt

Max. anschl. Querschnitt: 2,5 mm² (AWG 12)

HINWEIS

Werden an die Relaisausgänge AC 230 V angelegt, so muss das Terminal Module zusätzlich über einen Schutzleiter mit 6 mm² geerdet werden.



■

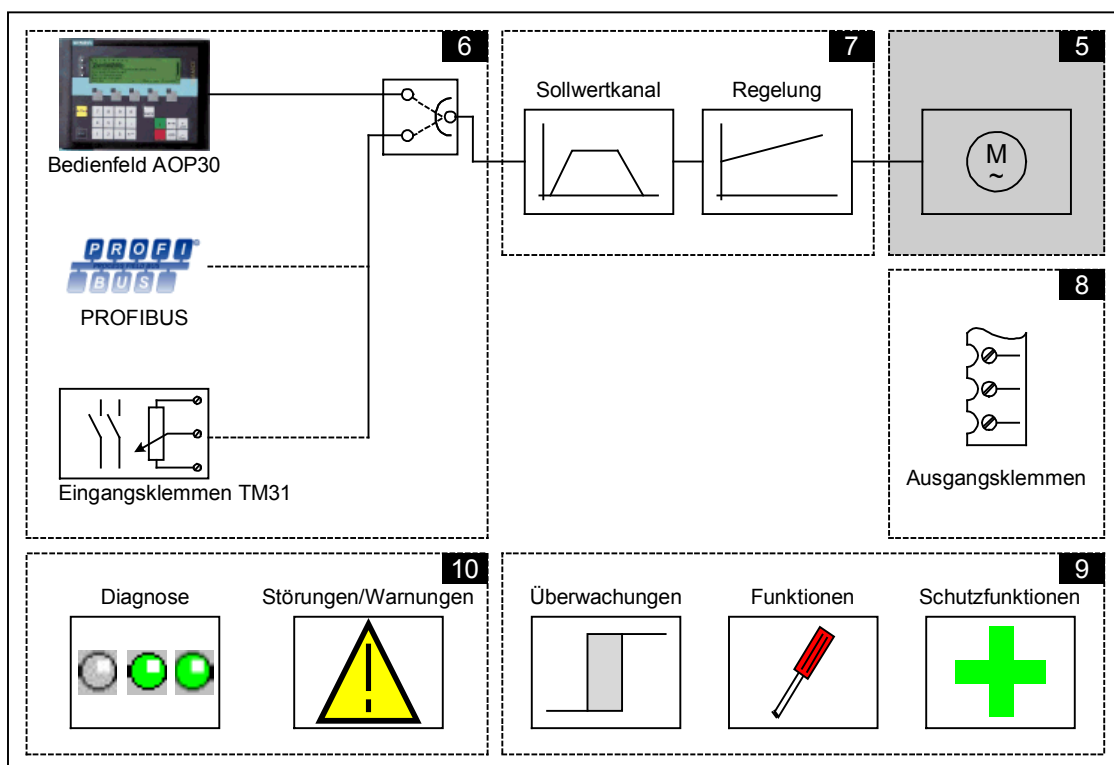
Inbetriebnahme

5

5.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt:

- Die Erstinbetriebnahme der Einbaugeräte (Initialisierung)
 - Die Eingabe der Motordaten (Antriebsinbetriebnahme)
 - Die Eingabe der wichtigsten Parameter (Grundinbetriebnahme) mit Abschluss durch die Motoridentifizierung
- Datensicherung
- Parameter-Reset auf Werkseinstellung



5.2 Inbetriebnahmetool STARTER

Beschreibung

Mit dem Inbetriebnahmetool **STARTER** können Sie die SINAMICS Antriebe bzw. Antriebssysteme konfigurieren und in Betrieb nehmen. Die Konfiguration des Antriebs können Sie mit Hilfe des STARTER Assistenten zur Antriebskonfiguration vornehmen.

HINWEIS

In diesem Kapitel wird die Inbetriebnahme mit dem STARTER beschrieben. Der STARTER verfügt über eine umfangreiche Online-Hilfe, die sämtliche Abläufe und Einstellungsmöglichkeiten im System detailliert erklärt. Daher beschränkt sich dieses Kapitel auf die einzelnen Schritte der Inbetriebnahme.

Voraussetzungen für die Installation von STARTER

Hardware-Mindestvoraussetzungen:

- PG oder PC mit
- Pentium II 400 MHz (Windows NT/2000)
- Pentium III 500 MHz (Windows XP)
- 256 MB RAM
- 1024x768 Pixel Bildschirmauflösung

Software-Mindestvoraussetzungen:

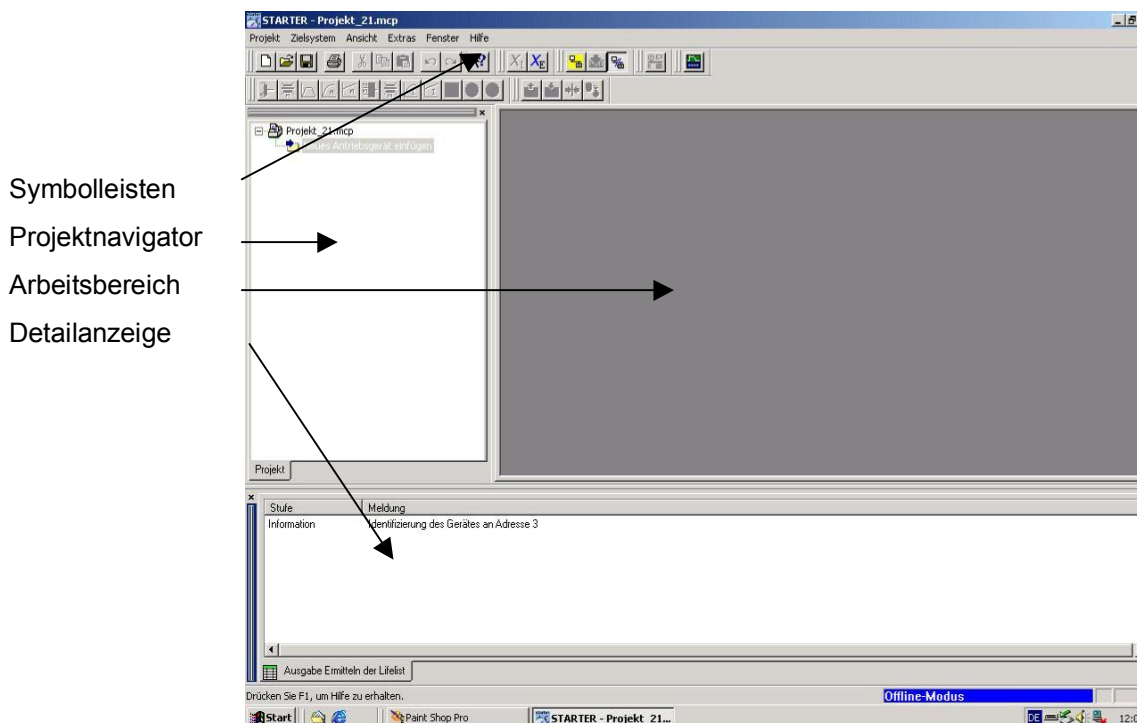
- entweder Windows NT 4.0 SP6
- oder Windows 2000 SP3
- oder Windows XP Professional SP1
- und Internet Explorer V5.0.1Microsoft Windows NT 4.0 ab SP 6

5.2.1 Installation von STARTER

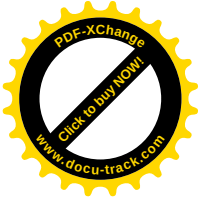
Der STARTER wird über die "Setup"-Datei installiert, die auf dem mitgelieferten CD enthalten ist. Nach einem Doppelklick auf die "Setup"-Datei führt der Installations-Assistent den Anwender zum erfolgreichen Abschluss der STARTER Installation.

5.2.2 Erläuterung der Bedienoberfläche vom STARTER

Der STARTER bietet folgende 4 Bedienbereiche an:



Bedienbereich	Erklärung
Symbolleiste	In diesem Bereich werden die am häufigsten zu verwendenden Funktionen über Symbole zugänglich gemacht
Projektnavigator	In diesem Bereich werden die im Projekt vorhandenen Elemente und Objekte angezeigt.
Arbeitsbereich	In diesem Bereich werden Änderungen der Antriebsgeräte vorgenommen.
Detailanzeige	In diesem Bereich werden detaillierte Informationen angezeigt, z. B. zu Störungen und Warnungen.



5.3 Ablauf der Inbetriebnahme mit dem STARTER

Grundsätzliche Vorgehensweise mit dem STARTER

Der STARTER benutzt eine Serie von Dialogmasken zur Erfassung der erforderlichen Daten für das Antriebsgerät.

ACHTUNG

Diese Dialogmasken sind mit Voreinstellungswerten vorbelegt, welche Sie gegebenenfalls an Ihre Anwendung und Konfiguration anpassen müssen.

Dies ist eine bewusste Vorgehensweise!

Ziel: Durch eine sorgfältige und überlegte Eingabe von Konfigurationsdaten Ihrerseits können Abweichungen zwischen Projektdaten und Daten des Antriebsgerätes (erkennbar in Online-Modus) vermieden werden.

5.3.1 Projekt erstellen

Klicken Sie auf das Symbol STARTER auf dem Desktop, oder wählen Sie den Menübefehl Start > Simatic > STEP 7 > STARTER in dem Windows Startmenü aus, um das Inbetriebnahmetool STARTER zu starten.

Nach dem erstmaligem Starten erscheint folgendes Grundbild mit den Dialogmasken:

- STARTER Erste Schritte Inbetriebnahme Antrieb
- STARTER Projekt Assistent

Die Inbetriebnahmeschritte sind unten als nummerierte Schrittfolge aufgeführt.

Zugriff auf den STARTER Projektassistenten

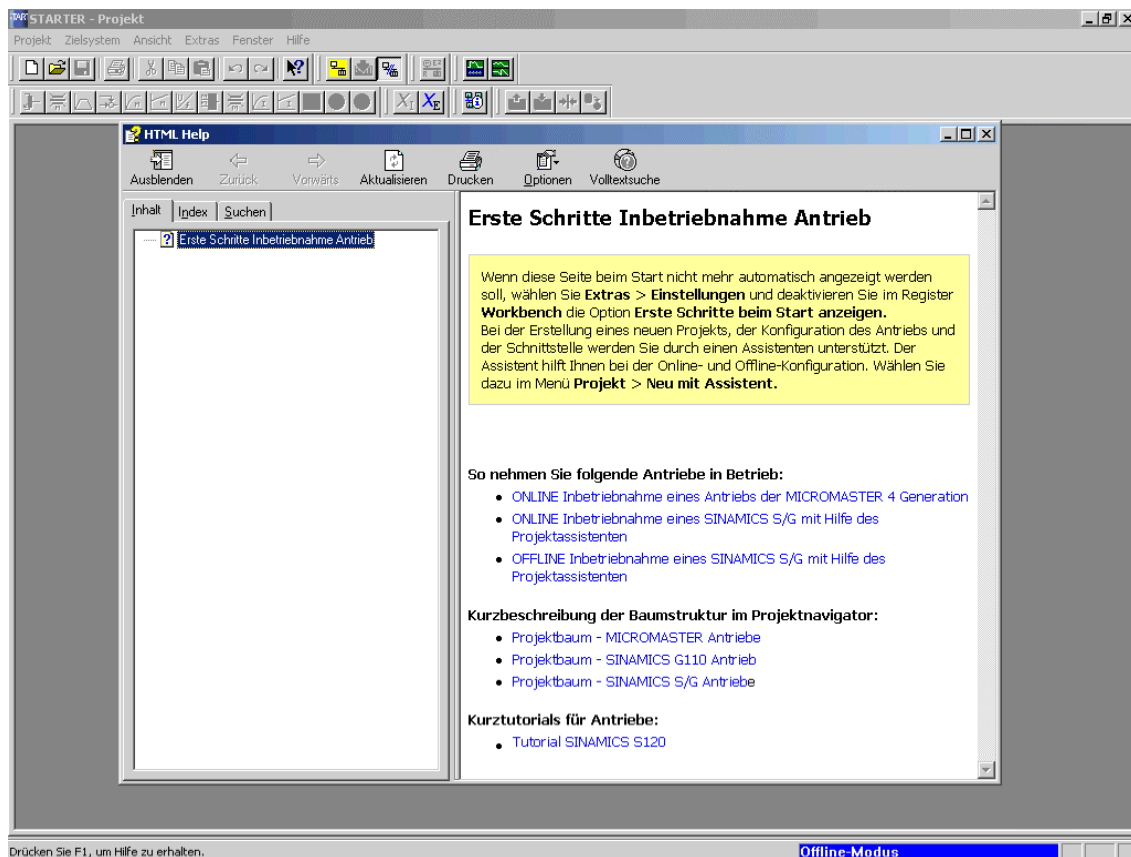


Bild 5-1 Grundbild des Parametrier- und Inbetriebnahmetools STARTER

1. STARTER Erste Schritte Inbetriebnahme Antrieb ausblenden über **HTML Hilfe > Schließen**

HINWEISE

Nach dem Deaktivieren des Feldes **Assistent beim Start anzeigen** erscheint der Projektassistent beim nächsten Start des STARTERS nicht mehr.

Über das Menü **Projekt > Neu mit Assistent** ist der Projektassistent aufrufbar.

Zum Deaktivieren der Online-Hilfe **Erste Schritte** beachten Sie bitte die angegebenen Informationen in der Hilfe.

Die Online-Hilfe kann jederzeit über **Hilfe → Erste Schritte** wieder aufgerufen werden.

Im STARTER steht Ihnen eine ausführliche Online-Hilfe zur Verfügung.

Der STARTER Projektassistent

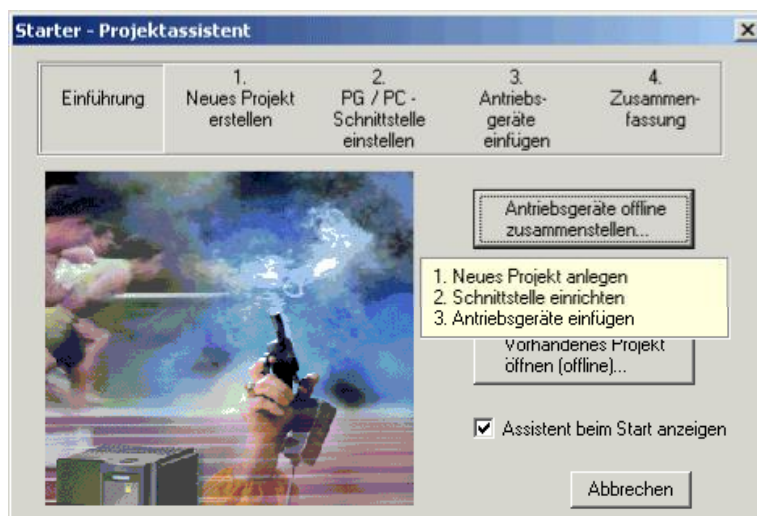


Bild 5-2 STARTER Projektassistent

2. Klicken Sie auf **Antriebsgeräte offline zusammenstellen...** im Projektassistent vom STARTER



Bild 5-3 Neues Projekt erstellen

3. Geben Sie, wie oben dargestellt, den **Projektnamen** und eventuell **Autor** und **Kommentar** ein.
4. Klicken Sie auf **Weiter >**, um im PG/PC eine PROFIBUS-Schnittstelle einzurichten.

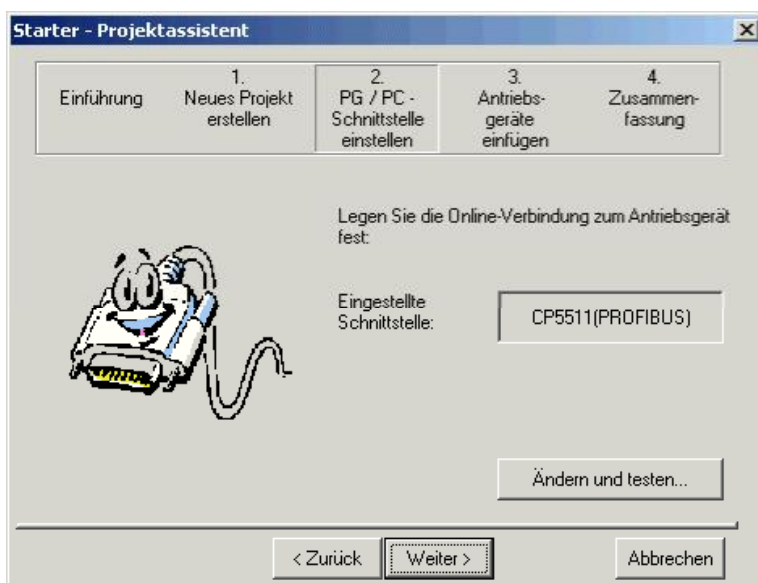


Bild 5-4 Schnittstelle einrichten

HINWEIS

Die Online-Verbindung zum Antriebsgerät kann nur über PROFIBUS erfolgen. Als eingestellte Schnittstelle sind daher nur die Werte CP5511 oder CP5611 gültig.

5. Klicken Sie auf **Ändern und testen...** und richten Sie die Schnittstelle entsprechend Ihrer Gerätekonfiguration ein.
Es stehen die Schaltflächen **Eigenschaften...**, **Diagnose...**, **Kopieren...** und **Auswählen...** zur Verfügung.

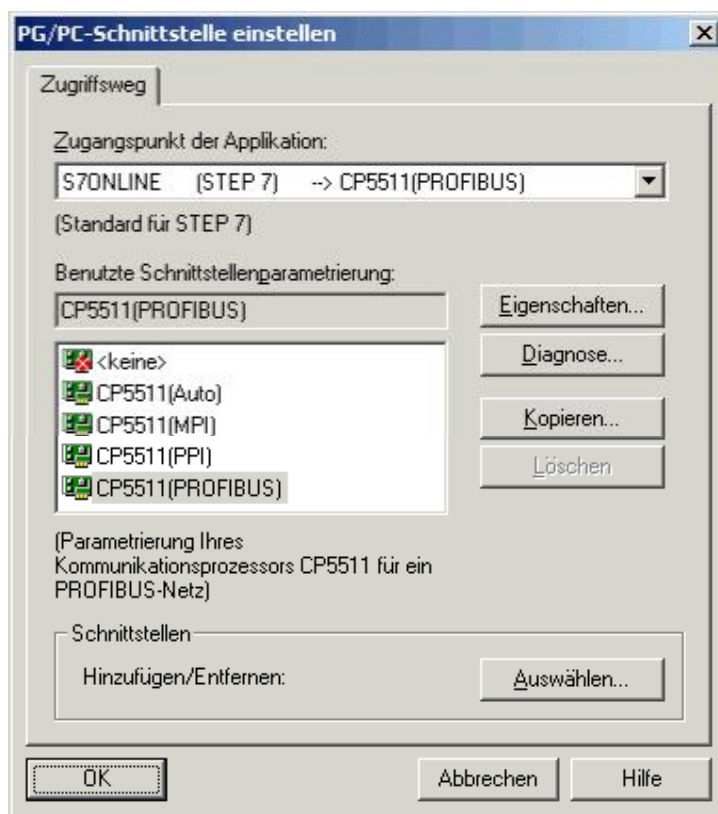


Bild 5-5 Schnittstelle einstellen

HINWEIS

Um diese Schnittstellenparametrierung vorzunehmen muss eine entsprechende Schnittstellenkarte z. B: CP5511 installiert sein.

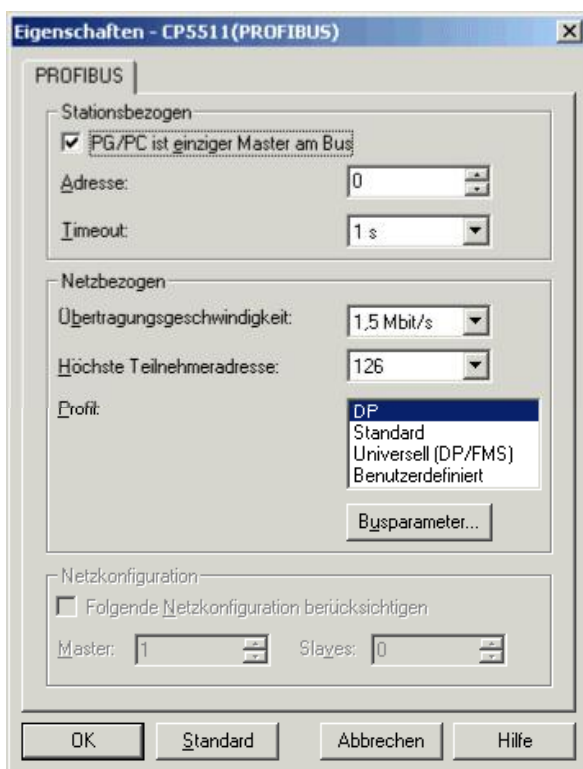


Bild 5-6 Schnittstelle einstellen – Eigenschaften

ACHTUNG

PG/PC ist einziger Master am Bus muss aktiviert sein, wenn ansonsten kein weiterer Master (PC, S7 usw.) am Bus vorhanden ist.

HINWEIS

Auch wenn kein PROFIBUS-Schnittstelle im PC eingebaut ist, können Projekte erstellt werden und PROFIBUS-Adressen für die Antriebsobjekte vergeben werden.

Es werden nur die im Projekt verfügbaren Busadressen angeboten. Dadurch wird verhindert, dass Busadressen doppelt belegt werden.

6. Nach Abschluss klicken Sie auf **OK**, um die Einstellungen zu bestätigen und in den Projektassistent zurück zukehren.

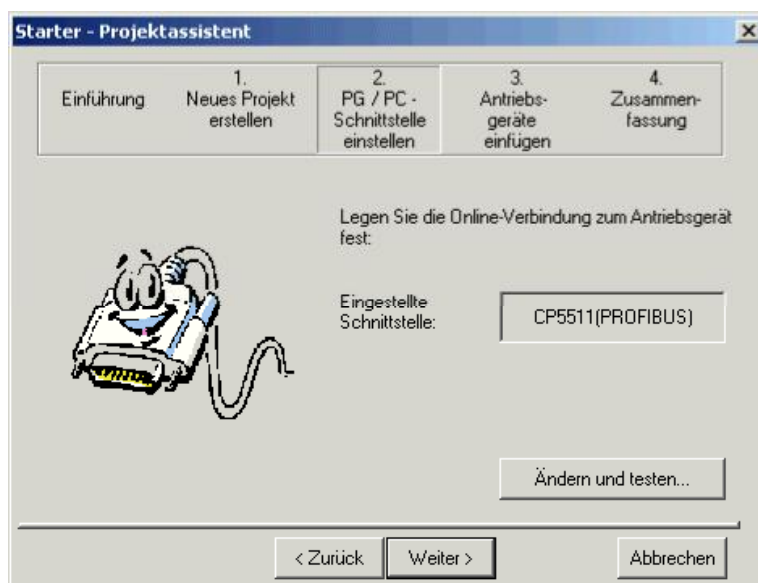


Bild 5-7 Schnittstelle einstellen

7. Klicken Sie auf **Weiter >**, um im Projektassistent ein Antriebsgerät einzurichten wie unten dargestellt.

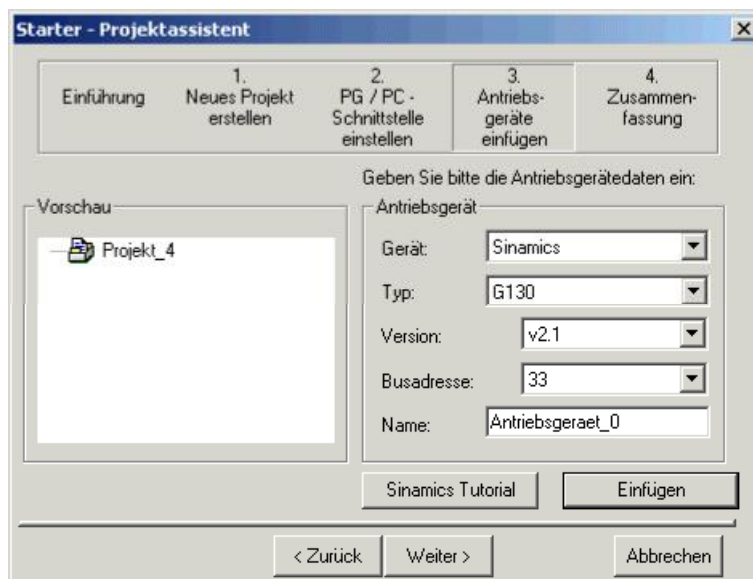


Bild 5-8 Antriebsgerät einfügen

8. Wählen Sie folgende Daten aus den Listefeldern:

Gerät: Sinamics

Typ: G130

Version: v2.1

Busadresse: die entsprechende Busadresse für Ihre Konfiguration

Die Eingabe im Feld **Name:** ist frei wählbar

9. Klicken Sie auf **Einfügen**

Das angewählte Antriebsgerät wird im Projektassistent im Vorschaufenster angezeigt



Bild 5-9 Antriebsgerät einfügen

10. Klicken Sie auf **Weiter >**

Es wird eine Zusammenfassung des Projektes angezeigt.



Bild 5-10 Zusammenfassung

11. Klicken Sie auf **Fertigstellen**, um das Anlegen eines neuen Projektes für das Antriebsgerät abzuschließen.

5.3.2 Antriebsgerät konfigurieren

Öffnen Sie im Projektnavigator das Bauelement, das Ihr Antriebsgerät enthält.

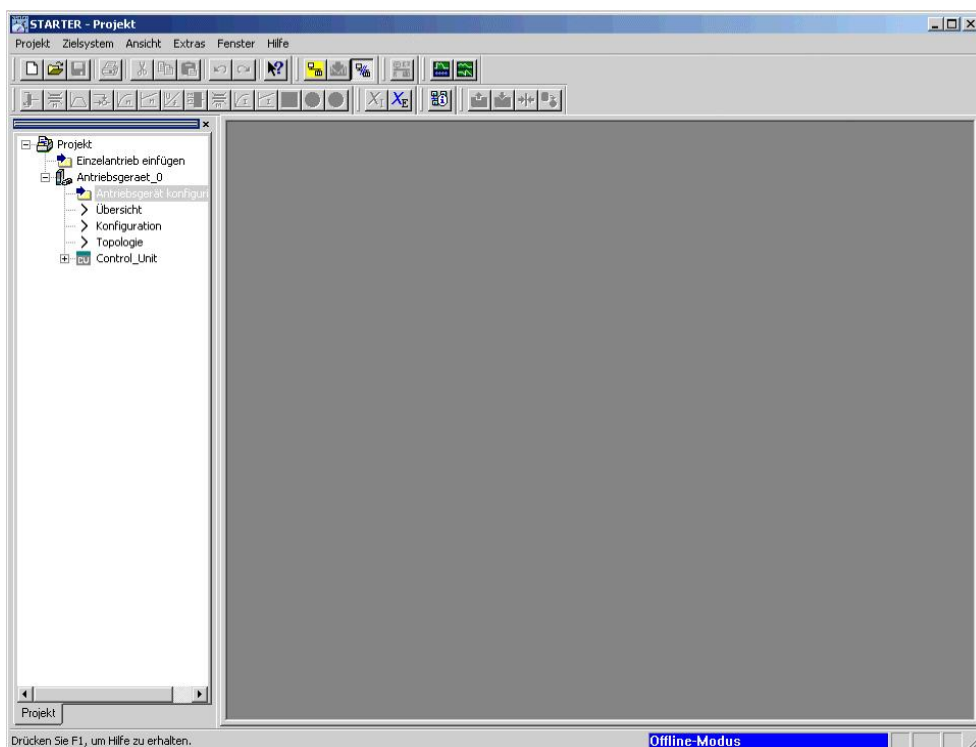


Bild 5-11 Projektnavigator – Antriebsgeräts konfigurieren

1. Klicken Sie auf das Plus-Zeichen neben das Antriebsgerät im Projektnavigator, das Sie konfigurieren wollen.
Das Plus-Zeichen wechselt zu einem Minus-Zeichen und die Optionen zur Konfiguration des Antriebsgerätes erscheinen im Format eines Verzeichnisbaumes unter dem Antriebsgerät.
2. Doppelklicken Sie auf Antriebsgerät konfigurieren.

Antriebsgerät konfigurieren

Konfiguration - Antriebsgeraet_0 - Antriebsgerät

☒ Antriebsgerät

☐ Optionen

☐ Antriebsseinstellung

☐ Motor

☐ Voreinstellungen der Si

☐ Regelungsart/Sollwerte

☐ Wichtige Parameter

☐ Zusammenfassung

Konfigurieren Sie das Antriebsgerät:

Spannungsauswahl: 400V

Auswahl Antriebsgerät:

Typ (Bestell-Nr.)	Span...	Bemessungs...	Bemessung...
6SL3310-1GE36-1AA0	400V	315kW	605A
6SL3310-1GE37-5AA0	400V	400kW	745A
6SL3310-1GE38-4AA0	400V	450kW	840A
6SL3310-1GE41-0AA0	400V	560kW	985A

Konfigurieren Sie den Antrieb:

Regelungstyp: Vector Controller

Antriebsgerätekonfiguration: G130 Einbaugerät

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Bild 5-12 Antriebsgerät konfigurieren

- Wählen Sie unter **Spannungsauswahl**: die richtige Spannung für Ihr Antriebsgerät aus

HINWEIS

Mit diesen Schritt treffen Sie eine Vorauswahl der Einbaugeräte. Eine Festlegung der Netzspannung findet noch nicht statt.

- Aus der Liste unter **Auswahl Antriebsgerät**: die dann erscheint, wählen Sie das entsprechende Antriebsgerät nach **Typ (Bestell-Nr.)** aus (siehe Typenschild).
- Klicken Sie auf **Weiter >**

Auswahl der Optionen

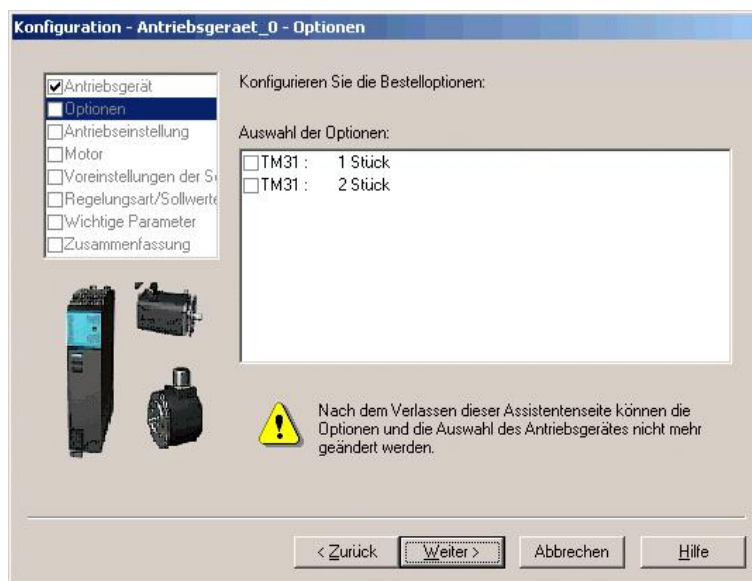


Bild 5-13 Auswahl der Optionen

6. Wählen Sie im Kombinationsfeld **Auswahl der Optionen:** die Optionen, die zu Ihrem Antriebsgerät gehören, durch Klicken auf die entsprechenden Kontrollkästchen aus (vgl. Typenschild).

HINWEIS

Überprüfen Sie sorgfältig, ob die ausgewählten Optionen an Ihrem Einbaugerät angeschlossen sind.

Anhand der Optionsauswahl werden vom Assistenten interne Verschaltungen durchgeführt, daher ist es nicht möglich, die ausgewählten Optionen über die Schaltfläche **< Zurück** nachträglich zu ändern.

Bei einer fehlerhaften Eingabe muss das komplette Antriebsgerät im Projektnavigator gelöscht und ein neues eingefügt werden!

7. Nach sorgfältiger Prüfung der Optionen klicken Sie auf **Weiter >**

Antriebseigenschaften konfigurieren



Bild 5-14 Antriebseigenschaften konfigurieren

8. Wählen Sie unter **Norm:** die entsprechende Norm für Ihren Motor.
Hierbei wird folgendes festgelegt:

IEC-Motor [50 Hz / kW]:	Netzfrequenz 50 Hz, Motordateneingabe in kW
NEMA [60 Hz / hp]:	Netzfrequenz 60 Hz, Motordateneingabe in hp
9. Klicken Sie auf **Weiter >**

Motor konfigurieren – Motordaten eingeben

Bild 5-15 Motor konfigurieren – Motordaten eingeben

10. Geben Sie unter **Name**: einen beliebigen Namen für den Motor ein.
11. Wählen Sie aus dem Auswahlfeld neben **Motortyp**: den entsprechenden Motor für Ihre Anwendung
12. Klicken Sie auf **Weiter >**

Name	Kommentar	Wert	Einheit
p304[0]	Motor-Bemessungsspannung	0	V
p305[0]	Motor-Bemessungsstrom	0.00	A
p307[0]	Motor-Bemessungsleistung	0.00	kW
p308[0]	Motor-Bemessungsleistungsfaktor	0.000	-
p310[0]	Motor-Bemessungsfrequenz	0.00	Hz
p311[0]	Motor-Bemessungsdrehzahl	0.0	1/min

Bild 5-16 Ersatzschaltbilddaten eingeben

13. Geben Sie die Motordaten ein (siehe Motor-Typenschild)
14. Aktivieren Sie **Wollen Sie die Ersatzschaltbilddaten eingeben?** nach Bedarf.

ACHTUNG

Diese Funktion sollte nur dann aktiviert werden, wenn das Datenblatt mit Ersatzschaltbilddaten vorhanden ist. Bei unvollständiger Dateneingabe in der Maske wird der Versuch, das Antriebsprojekt ins Zielsystem zu laden, zu Fehlermeldungen führen.

Konfiguration - Antriebsgeraet_0 - Ersatzschaltbilddaten

Antrieb: Antrieb_1

Ersatzschaltbilddaten, Asynchronmotor (rotierend):

Name	Kommentar	Wert	Einheit
p320[0]	Motor-Bemessungsmagnetisierungsstrom/k	0.000	A
p322[0]	Maximale Motordrehzahl	0.0	1/min
p341[0]	Motor-Trägheitsmoment	0.00000	kgm²
p344[0]	Motorgewicht	0.0	kg
p350[0]	Motor Ständerwiderstand kalt	0.00000	Ohm
p352[0]	Kabelwiderstand (Anteil vom Ständerwiders	0.00000	Ohm
p354[0]	Motor Läuferwiderstand kalt	0.00000	Ohm
p356[0]	Motor Ständerstreuinduktivität	0.00000	mH
p358[0]	Motor Läuferstreuinduktivität	0.00000	mH
p360[0]	Motor Hauptinduktivität	0.00000	mH

< Zurück Weiter > Hilfe

Bild 5-17 Ersatzschaltbilddaten eingeben

15. Geben Sie gegebenenfalls die Ersatzschaltbilddaten ein

16. Klicken Sie auf **Weiter >**

Voreinstellungen der Sollwerte / Befehlsquellen

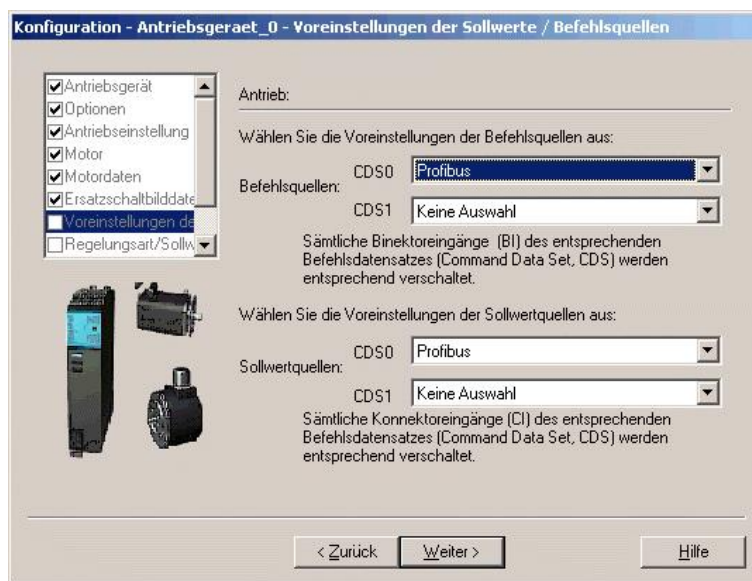


Bild 5-18 Voreinstellung der Sollwerte / Befehlsquellen

17. Wählen Sie unter **Befehlsquellen:** und **Sollwertquellen:** die entsprechenden Voreinstellungen für Ihre Gerätekonfiguration.
Es stehen folgende Auswahloptionen der Befehls- und Sollwertquellen zur Verfügung:

Befehlsquellen

- PROFIBUS
- Klemmen TM31
- Klemmen CU
- PROFIBUS + TM31

Sollwertquellen

- PROFIBUS
- Klemmen TM31
- Motorpotentiometer
- Festsollwert

HINWEIS

Bei SINAMICS G130 wird standardmäßig nur CDS0 zur Voreinstellung der Befehlsquellen und Sollwertquellen verwendet.

Vergewissern Sie sich, dass die ausgewählte Voreinstellungen Ihrer tatsächlichen Systemkonfiguration entspricht.

Es ist nicht möglich, die ausgewählte Voreinstellung über die Schaltfläche **< Zurück** nachträglich zu ändern (außer bei aktuellem Wert **Keine Auswahl**).
Bei einer fehlerhaften Eingabe muss das komplette Antriebsgerät im Projektnavigator gelöscht und ein neues eingefügt werden!

18. Nach sorgfältiger Prüfung der Voreinstellungsauswahl, klicken Sie auf **Weiter >**

Reglungsart / Technologische Applikation festlegen

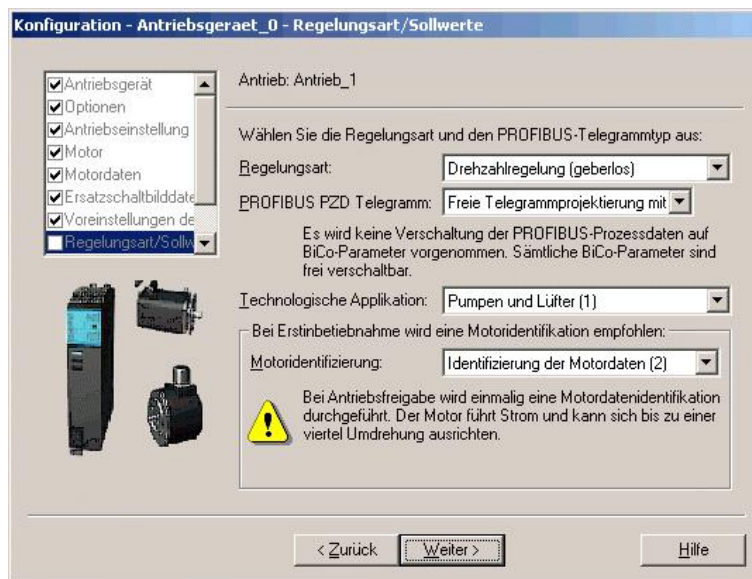


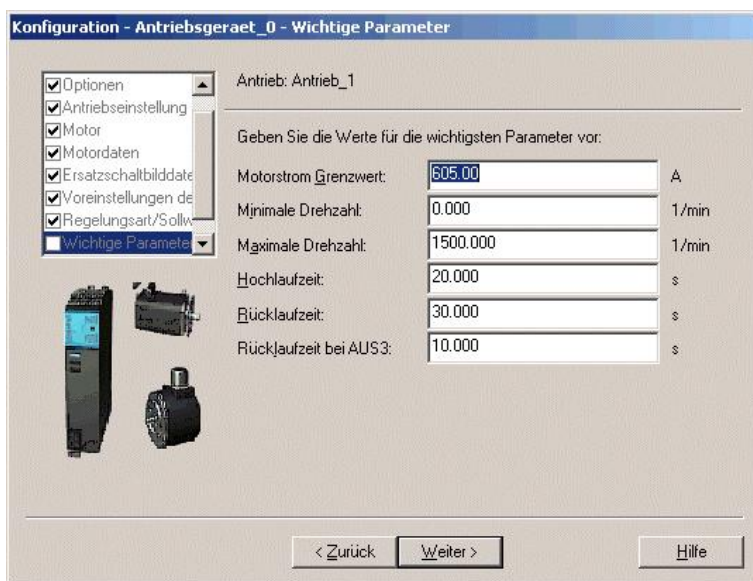
Bild 5-19 Festlegung Regelungsart / Technologische Applikation

19. Wählen Sie die entsprechenden Daten aus.

- Regelungsart:
wählen Sie unter den folgenden Steuerungs-/Regelungsarten aus:
U/f-Steuerung mit linearer Charakteristik
U/f-Steuerung mit linearer Charakteristik und FCC
U/f-Steuerung mit parabolischer Charakteristik
U/f-Steuerung mit parmetrierbarer Charakteristik
U/f-Steuerung für frequenzgenaue Antriebe (Textilbereich)
U/f-Steuerung für frequenzgenaue Antrieb mit FCC
U/f-Steuerung mit unabhängigem Spannungssollwert
Drehzahlregelung (geberlos)
Drehmomentregelung (geberlos)
- PROFIBUS PZD Telegramm:
"Freie Telegrammprojektierung mit BICO" sollte ausgewählt sein.
- Technologische Applikation:
"Standardantrieb (Vector)" ist für SINAMICS G130 in den meisten Fällen die richtige Vorbelegung.
- Motoridentifizierung:
"Identifizierung der Motordaten" ist für SINAMICS G130 in den meisten Fällen die richtige Vorbelegung.

20. Klicken Sie auf **Weiter >**

Wichtige Parameter eingeben



Konfiguration - Antriebsgeraet_0 - Wichtige Parameter

Antrieb: Antrieb_1

Geben Sie die Werte für die wichtigsten Parameter vor:

Motorstrom Grenzwert:	605.00	A
Minimale Drehzahl:	0.000	1/min
Maximale Drehzahl:	1500.000	1/min
Hochlaufzeit:	20.000	s
Rücklaufzeit:	30.000	s
Rücklaufzeit bei AUS3:	10.000	s

< Zurück Weiter > Hilfe

Bild 5-20 Wichtige Parameter

21. Geben Sie die entsprechenden Parameterwerte ein.

HINWEIS

Der STARTER liefert Tooltips, wenn Sie den Mauszeiger über das gewünschte Feld halten **ohne in das Feld zu klicken**.

22. Klicken Sie auf **Weiter >**

Zusammenfassung der Daten des Antriebsgerätes



Bild 5-21 Zusammenfassung der Daten des Antriebsgerätes

23. Mit **Kopieren** können Sie die im Fenster gezeigte Zusammenfassung der Daten Ihres Antriebsgerätes in eine Textverarbeitung zur Weiterverwendung einfügen.

24. Klicken Sie auf **Fertig stellen**.

25. Sichern Sie Ihr Projekt auf Festplatte über **Projekt > Speichern**.

5.3.3 Antriebsprojekt starten

Sie haben ein Projekt erstellt und auf Festplatte gespeichert. Der nächste Schritt ist, die Konfigurationsdaten in Ihrem Projekt zum Antriebsgerät zu übertragen.

STARTER Projekt zum Antriebsgerät übertragen

Folgende Schritte sind erforderlich, um das offline-erzeugte STARTER Projekt zum Antriebsgerät zu übertragen:

Bedienschritt	Auswahl in der Symbolleiste
1. Wählen Sie den Menüpunkt Projekt > Mit Zielsystem verbinden	
2. Wählen Sie den Menüpunkt Zielsystem > Laden > Projekt ins Zielsystem	

ACHTUNG

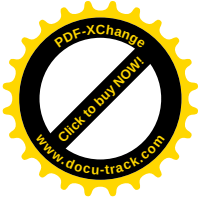
Ihre Projektdaten wurden nun zum Antriebsgerät übertragen. Diese Daten sind momentan nur im flüchtigen Speicher des Antriebsgerätes vorhanden, jedoch nicht auf der CompactFlash Card gespeichert!

Um Ihre Projektdaten netzausfallsicher auf der CompactFlash Card Ihres Antriebsgerätes zu speichern, führen Sie den nachstehenden Bedienschritt aus.

Bedienschritt	Auswahl in der Symbolleiste
3. Wählen Sie den Menüpunkt Zielsystem > RAM nach ROM kopieren	

HINWEIS

Das Symbol für **RAM nach ROM kopieren** ist nur bedienbar, wenn das Antriebsgerät im Projektnavigator markiert ist.



Ergebnisse der vorangegangenen Bedienschritte

- Sie haben ein Projekt für Ihr Antriebsgerät mit dem STARTER offline erzeugt
- Sie haben Ihre Projektdaten auf der Festplatte Ihres PCs gespeichert
- Sie haben Ihre Projektdaten zum Antriebsgerät übertragen
- Sie haben Ihre Projektdaten netzausfallsicher auf der CompactFlash Card Ihres Antriebsgerätes gespeichert

HINWEIS

Der STARTER ist ein Inbetriebnahmetool, welches Sie jederzeit bei komplexen Eingriffen ins Antriebssystem unterstützt.

Wenn Sie im Online-Modus mit Systemzuständen konfrontiert sind, die nicht mehr beherrschbar erscheinen, empfehlen wir Ihnen, das Antriebsprojekt im Projektnavigator zu löschen und mit dem STARTER ein neues Projekt sorgfältig mit den entsprechenden Konfigurationsdaten für Ihre Anwendung zu erstellen.

5.4 Das Bedienfeld AOP30 (Option)

Beschreibung

Zum Bedienen und Beobachten sowie zur Inbetriebnahme ist ein Bedienfeld (Option) mit folgenden Merkmalen verfügbar:

- Grafikfähiges LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung für Klartextanzeige und "Balkenanzeige" von Prozessgrößen
- LEDs zur Anzeige der Betriebszustände
- Hilfefunktion mit Beschreibung von Ursachen und Abhilfen zu Störungen und Warnungen
- Tastenblock zur betriebsmäßigen Steuerung eines Antriebes
- LOCAL/REMOTE Umschaltung zur Anwahl der Bedienstelle (Bedienhoheit vom Bedienfeld oder der Kundenklemmleiste/PROFIBUS)
- Zehnertastatur zur numerischen Eingabe von Soll- oder Parameterwerten
- Funktionstasten zur geführten Navigation im Menüsystem
- Zweistufiges Sicherheitskonzept gegen unbeabsichtigte und unbefugte Einstellungsänderungen
- Schutzart IP 54 (in eingebautem Zustand)

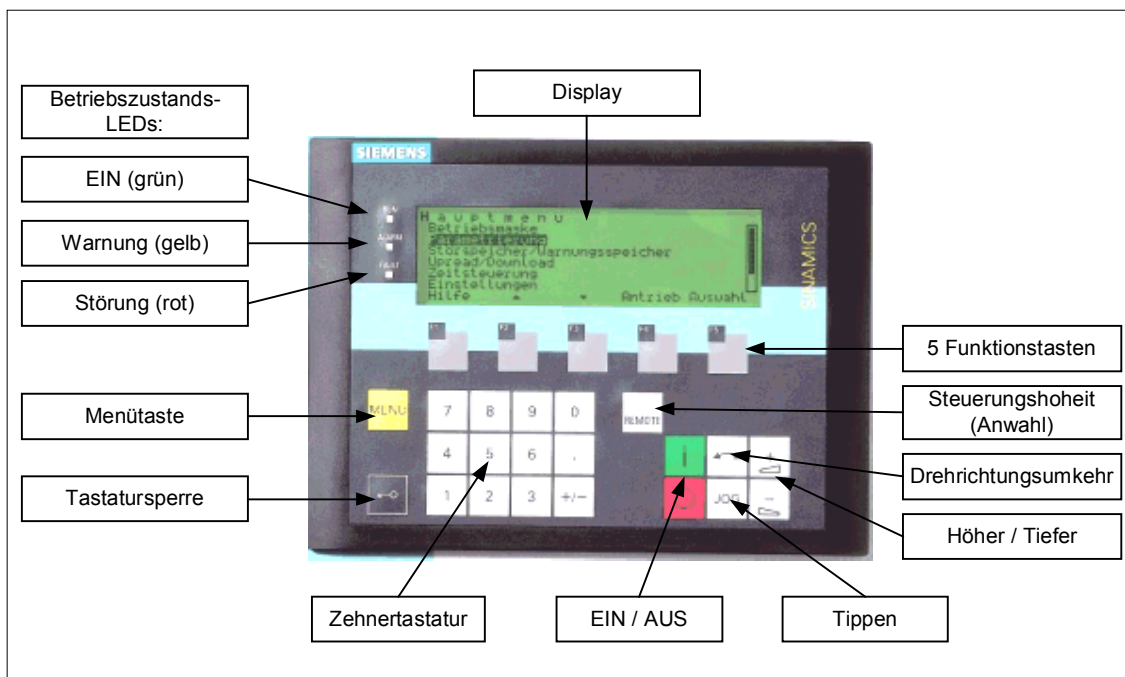


Bild 5-22 Bestandteile des Einbaugerätebedienfeldes (AOP30)

5.5 Erstinbetriebnahme

5.5.1 Ersthochlauf

Startmaske

Nach dem ersten Einschalten beginnt automatisch die Initialisierung der Regelungsbaugruppe (CPU). Dabei wird folgender Bildschirm angezeigt:

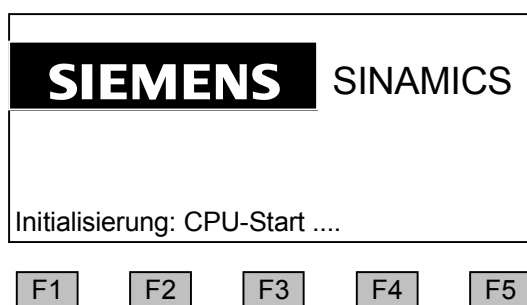


Bild 5-23 Begrüßungsbildschirm

Während des Systemhochlaufs werden in der unteren Zeile des Bedienfeldes interne Zustände angezeigt.

Topologiebestätigung

Beim ersten Hochlauf und nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellung erscheint eine Maske zur Bestätigung der gefundenen Topologie.

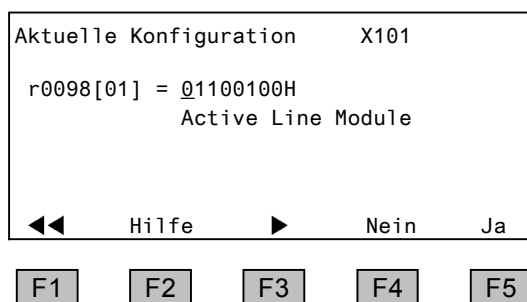


Bild 5-24 Bestätigung der Topologie

Wenn die Angaben mit den in Bild 5-24 übereinstimmen, muss mit F5 "Ja" bestätigt werden, damit der Hochlauf fortgesetzt wird.

Nach erfolgreichem Hochlauf muss beim ersten Einschalten nach der Auslieferung die Antriebsinbetriebnahme durchlaufen werden. Danach kann der Umrichter eingeschaltet werden.

Beim späteren Hochlaufen kann der Betrieb direkt aufgenommen werden.

5.5.2 Grundinbetriebnahme

Erfassung der Motordaten

Bei der Grundinbetriebnahme müssen Motordaten über das Bedienfeld eingegeben werden. Diese können dem Typenschild des Motors entnommen werden.

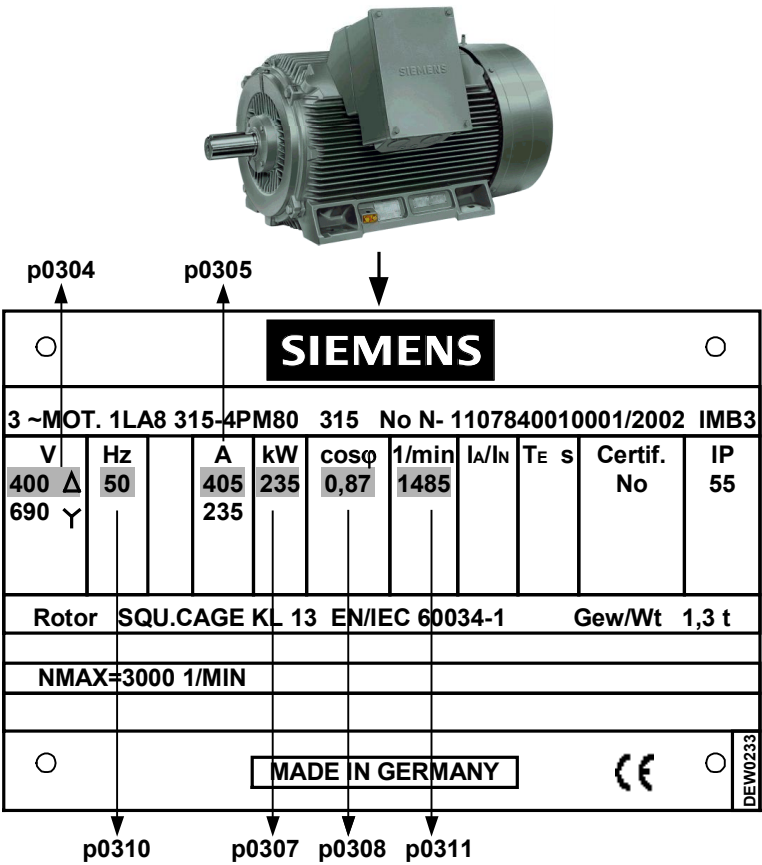


Bild 5-25 Beispiel eines Motor-Typenschildes

Tabelle 5-26 Motordaten

	Parameter-Nr.	Werte	Einheit
Einheitensystem für Netzfrequenz und Motordateneingabe	p0100	0 1	IEC [50 Hz / kW] NEMA [60 Hz / hp]
Motor:			
Nennspannung	p0304		[V]
Nennstrom	p0305		[A]
Nennleistung	p0307		[kW] / [hp]
Nennleistungsfaktor cos φ (nur bei p0100 = 0)	p0308		
Nennwirkungsgrad η (nur bei p0100 = 1)	p0309		[%]
Nennfrequenz	p0310		[Hz]
Nennndrehzahl	p0311		[min-1] / [rpm]

Grundinbetriebnahme: Auswahl des Motortyps

Auswahl Motortyp (IEC/NEMA)

p0100 = 0: IEC [50 Hz / kW]

Hilfe ändern OK

F1 F2 F3 F4 F5

Auswahl Motortyp (IEC/NEMA)

p0100 : 0: IEC [50 Hz / kW]
1: NEMA [60 Hz / hp]

Hilfe ▼ Abbruch OK

F1 F2 F3 F4 F5

Motordaten

zurück

p0304 Mot U_bemessung	400.0 Veff
p0305 Mot I_bemessung	405.0 Aeff
p0307 Mot P_bemessung	235.0 kW
p0308 Mot CosPhi_bemess	0.870

Hilfe ▲ ▼ ändern OK

F1 F2 F3 F4 F5

Motordaten

zurück

p0307✓ Mot P_bemessung	235.0 kW
p0308✓ Mot CosPhi_bemess	0.870
p0310✓ Mot f_bemessung	50.0 Hz
p0311 Mot n_bemessung	1485.0 min ⁻¹
p0335✓ Motorkühlart	0:Selbstkühl

Hilfe ▲ ändern weiter

F1 F2 F3 F4 F5

In der Dialogmaske ist die Auswahl der Netzfrequenz und der Motordaten in kW oder hp zu treffen.

Ändern der Werte mit <F4>
Bestätigung der Werte mit <F5>

Hierbei wird folgendes festgelegt:
0: Netzfrequenz 50 Hz, Motordaten in kW
1: Netzfrequenz 60 Hz, Motordaten in hp

Mit <F2> und <F3> können die Einstellmöglichkeiten ausgewählt werden.

Mit <F4> wird die Motorauswahl abgebrochen.
Mit <F5> wird die Einstellung übernommen.

Eingabe der Motordaten, die vom Typenschild stammen

Ändern der Werte mit <F4>:
Es erscheint eine Maske, in der die jeweiligen Werte eingegeben werden können.
Mit der Auswahl <zurück> springt man in die vorherige Dialogmaske.

Nach Einstellen der Werte müssen diese jeweils mit <F5> bestätigt werden. Die bestätigten Werte werden durch ein Häkchen ✓ hinter der Parameternummer angezeigt.

Wenn alle Werte eingestellt und bestätigt sind geht es mit <F5> weiter mit der Grundinbetriebnahme.

HINWEIS

Jeder Parameter in dieser Maske muss einzeln mit OK bestätigt werden, um in der Grundinbetriebnahme weiterzukommen.

Bild 5-27 Auswahl des Motortyps und Eingabe der Motordaten

Grundinbetriebnahme: Eingabe der Grundparameter

Grundinbetriebnahme
zurück

p0640	Stromgrenze	607.50	Aeff
p0700	Vorbelegung BI	1:G130	Profib
p1000	Vorbeleg CI n_soll	1:Profibus	
p1080	Minimaldrehzahl	0.000	min-1

Hilfe ▲ ▼ ändern weiter

F1 F2 F3 F4 F5

Grundinbetriebnahme
zurück

p1082	Maximaldrehzahl	1500.000	min-1
p1120	HLG Hochlaufzeit	20.00	s
p1121	HLG Rücklaufzeit	30.00	s
p1135	HLG AUS3 t_Rück	10.00	s

Hilfe ▲ ▼ ändern weiter

F1 F2 F3 F4 F5

Endbestätigung

Permanente Parameterübernahme mit OK

Hilfe zurück OK

F1 F2 F3 F4 F5

Motoridentifizierung Stehende Messung

Bitte schalten Sie den Antrieb zum Start der Motoridentifizierung ein.
Warnung: Der Motor führt Strom, es kann zu einer Drehbewegung der Welle kommen.

Hilfe Warn. Abbruch

F1 F2 F3 F4 F5

Eingabe der Parameter der Grundinbetriebnahme

p0700: Vorbelegung Befehlsquelle

- 1: G130 PROFIBUS
- 2: G130 TM31
- 3: G130 CU
- 4: G130 PB/TM 31

p1000: Vorbelegung Sollwertquelle

- 1: PROFIBUS
- 2: TM31_AI0
- 3: Motorpoti
- 4: Festsollwert

Mit <F3> und <F2> werden die Grundparameter angewählt.

Ändern der Werte mit <F4>:
Es erscheint eine Maske, in der die jeweiligen Werte eingegeben werden können

Weiter mit <F5>

Endbestätigung

Es folgt eine Endbestätigung zur Übernahme der eingegebenen Grundparameter.

mit <zurück> springt man in die vorherige Dialogmaske
Weiter mit <F5>

Es werden die eingegebenen Grundparameter permanent gespeichert und erforderliche Berechnungen für die Regelung vorgenommen.

Motoridentifizierung Stehende Messung

Das Einschalten erfolgt durch Drücken der LOCAL-Taste (Warten, bis die LED in der LOCAL-Taste leuchtet) und Drücken der EIN-Taste.

Wird die Motoridentifizierung durch <F4> abgebrochen, so arbeitet die Motorregelung nicht mit den gemessenen Werten sondern mit den aus den Typenschilddaten errechneten Motorkennwerten. Die Messung erhöht die Regelgüte, da Abweichungen der elektrischen Kennwerte aufgrund von Streuungen der Materialeigenschaften und Fertigungstoleranzen minimiert werden.

HINWEIS

Nach Abschluss der Motoridentifizierung muss die AUS-Taste betätigt werden, um die Einschaltsperrung aufzuheben.

Bild 5-28 Grundinbetriebnahme – weitere Dialogmasken bis zum Abschluss durch Motoridentifizierung

Grundinbetriebnahme: Drehende Messung

Motoridentifizierung Drehende Messung

Wollen Sie die drehende Messung zur Optimierung der Regelung durchführen?

Hilfe Abbruch OK

F1 F2 F3 F4 F5



Motoridentifizierung Drehende Messung

Geben Sie dem Antrieb einen AUS Befehl und anschliessend einen EIN Befehl zum Start der drehenden Messung.

Hilfe Warn. Abbruch

F1 F2 F3 F4 F5

Motoridentifizierung Drehende Messung

Das Einschalten erfolgt durch Drücken der LOCAL-Taste (Warten, bis die LED in der LOCAL-Taste leuchtet) und Drücken der EIN-Taste.

Wird die Motoridentifizierung durch <F4> abgebrochen, so arbeitet die Motorregelung nicht mit den gemessenen Werten sondern mit den aus den Typenschilddaten errechneten Motorkennwerten.

Die Drehende Messung ermittelt die erforderlichen Daten (z. B. Trägheitsmoment) für die Einstellung des Drehzahlreglers. Außerdem werden die Magnetisierungskennlinie und der Bemessungsmagnetisierungsstrom des Motors gemessen.

HINWEIS

Nach Abschluss der Motoridentifizierung muss die AUS-Taste betätigt werden, um die Einschaltsperr aufzuheben.

Bild 5-29 Grundinbetriebnahme – weitere Dialogmasken bis zum Abschluss durch Motoridentifizierung



GEFAHR

Bei der Drehenden Messung werden vom Antrieb Bewegungen des Motors ausgelöst, die bis zur Maximaldrehzahl des Motors reichen. Die NOT-AUS-Funktionen müssen bei der Inbetriebnahme funktionsfähig sein. Es müssen die einschlägigen Sicherheitsvorschriften beachtet werden, um Gefahren für Mensch und Maschine auszuschließen.

5.6 Zustand nach der Inbetriebnahme

LOCAL-Mode (Steuerung über Bedienfeld)

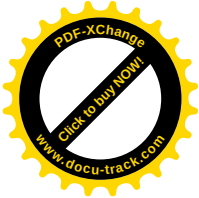
- Die Umschaltung auf den LOCAL-Mode erfolgt durch Drücken der Taste "LOCAL/REMOTE".
- Die Steuerung (EIN/AUS) erfolgt über die Tasten "EIN" und "AUS".
- Die Sollwertvorgabe erfolgt über die Tasten "Höher" und "Tiefer" oder als numerische Eingabe über die Zifferntastatur.

Analogausgänge (bei Ausführung mit TM31)

- Am Analogausgang 0 (X522:1,2) wird die Istdrehzahl (r0063) als Spannungsausgang im Bereich von 0 ... 10 V ausgegeben.
Eine Spannung von 10 V entspricht der Maximaldrehzahl in p1082.
- Am Analogausgang 1 (X522:4,5) wird der Stromistwert (r0068) als Spannungsausgang im Bereich von 0 ... 10 V ausgegeben.
Eine Spannung von 10 V entspricht der Stromgrenze (p0640), die auf den 1,5fachen Motornennstrom (p0305) vorbelegt wird.

Digitalausgänge (bei Ausführung mit TM31)

- Am Digitalausgang 0 (X542:2,3) wird das Signal für "Impulse freigegeben" ausgegeben.
- Am Digitalausgang 1 (X542:5,6) wird das Signal für "keine Störung wirksam" ausgegeben (Hintergrund: Drahtbruchsicherheit).
- Am Digitalausgang 8 (X541:2) wird das Signal für "Einschaltbereit" ausgegeben.



5.7 Datensicherung

5.7.1 Sicherung der Parametereinstellungen von der CompactFlash Card

Nach erfolgter Inbetriebnahme wird empfohlen, die Daten der CompactFlash Card auf einem externen Speichermedium (Festplatte, Datenträger) zu sichern.

Dazu wird die CompactFlash Card über ein an einem PC angeschlossenes Kartenlesegerät ausgelesen. Es ist wichtig, dass alle enthaltenen Dateien und Verzeichnisse genau so abgelegt werden, wie sie auf der CompactFlash Card enthalten sind.

Im Bedarfsfall kann durch Aufspielen der gesicherten Daten auf die CompactFlash Card der Gerätezustand nach der Antriebsinbetriebnahme wiederhergestellt werden.

HINWEIS

Die CompactFlash Card darf nur im ausgeschalteten Zustand gezogen und gesteckt werden.

Wenn die CompactFlash Card im Betrieb gezogen wird, wird die Warnung A1100 "CompactFlash Card gezogen" ausgegeben.

5.7.2 Wiederherstellen der gespeicherten Konfiguration

Zum Wiederherstellen müssen alle Dateien auf der CompactFlash Card gelöscht und die gesicherte Kopie auf die CompactFlash Card übertragen werden.

ACHTUNG

Mit dem Löschen der Dateien auf der CompactFlash Card geht die gespeicherte Parametrierung des Antriebes unwiederbringlich verloren!

Beim Wiedereinspielen der gesicherten Dateien ist es wichtig, dass keine der Dateien im Unterverzeichnis "User" auf der CompactFlash Card ein Schreibschutz-Attribut tragen. Dies kann z. B. dann vorkommen, wenn die Kopie der CompactFlash Card auf einer CD zwischengespeichert wurde.

Die CompactFlash Card muss die gleiche Verzeichnisstruktur aufweisen, die sie vorher hatte. Ein Verschieben einzelner Dateien in Unterverzeichnisse kann dazu führen, dass die CompactFlash Card so nicht verwendet werden kann.

5.8 Parameter-Reset auf Werkseinstellung

Die Werkseinstellung ist der definierte Ausgangszustand des Schrankgerätes, in dem es sich im Auslieferungszustand befindet.

Durch Parameter-Reset auf Werkseinstellung können alle seit dem Auslieferungszustand vorgenommenen Parametereinstellungen rückgängig gemacht werden.

Parameter-Reset über AOP30 (Option)

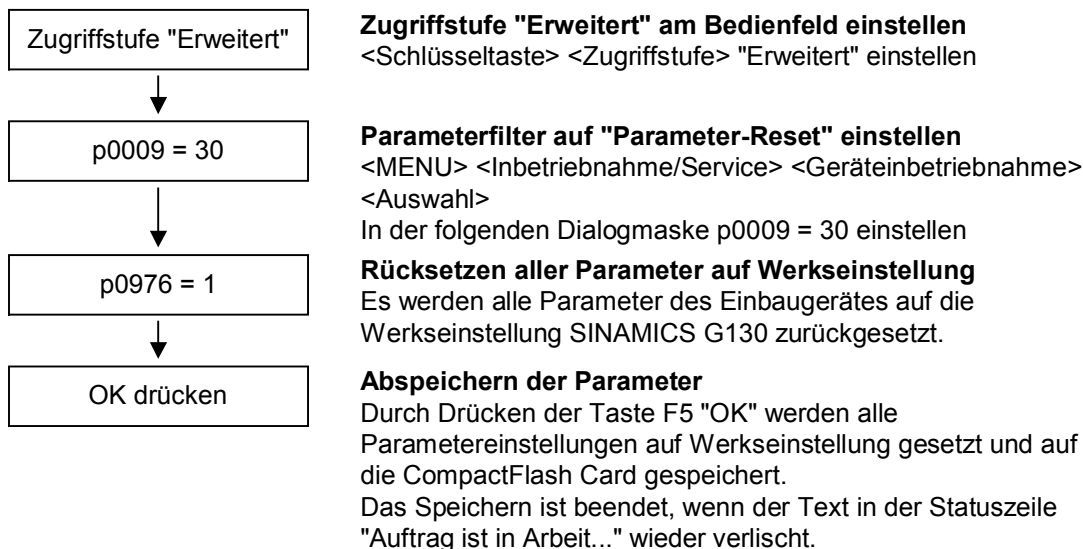
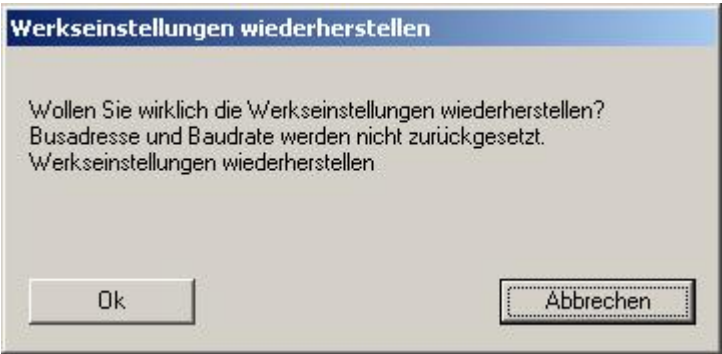


Bild 5-30 Ablauf bei Parameter-Reset auf Werkseinstellung mit AOP30

Parameter-Reset über STARTER

Der Parameter-Reset geschieht im STARTER im Online-Modus. Die notwendigen Bedienschritte sind unten aufgeführt:

Bedienschritt	Auswahl in der Symbolleiste
1. Wählen Sie den Menüpunkt Projekt > Mit Zielsystem verbinden	
2. Klicken Sie auf das Antriebsgerät deren Parameter auf Werkseinstellung gesetzt werden sollen und wählen Sie das Symbol für Werkseinstellungen wiederherstellen aus der Symbolleiste aus.	
3. Bestätigen Sie die Rückfrage, die dann erscheint, mit OK .	
4. Wählen Sie den Menüpunkt Zielsystem > RAM nach ROM kopieren	

HINWEIS

Das Symbol für **RAM nach ROM kopieren** ist nur bedienbar wenn das Antriebsgerät im Projektnavigator markiert ist.

Nach einem Parameter-Reset auf Werkseinstellungen ist erforderlich, eine Erstinbetriebnahme durchzuführen.



■

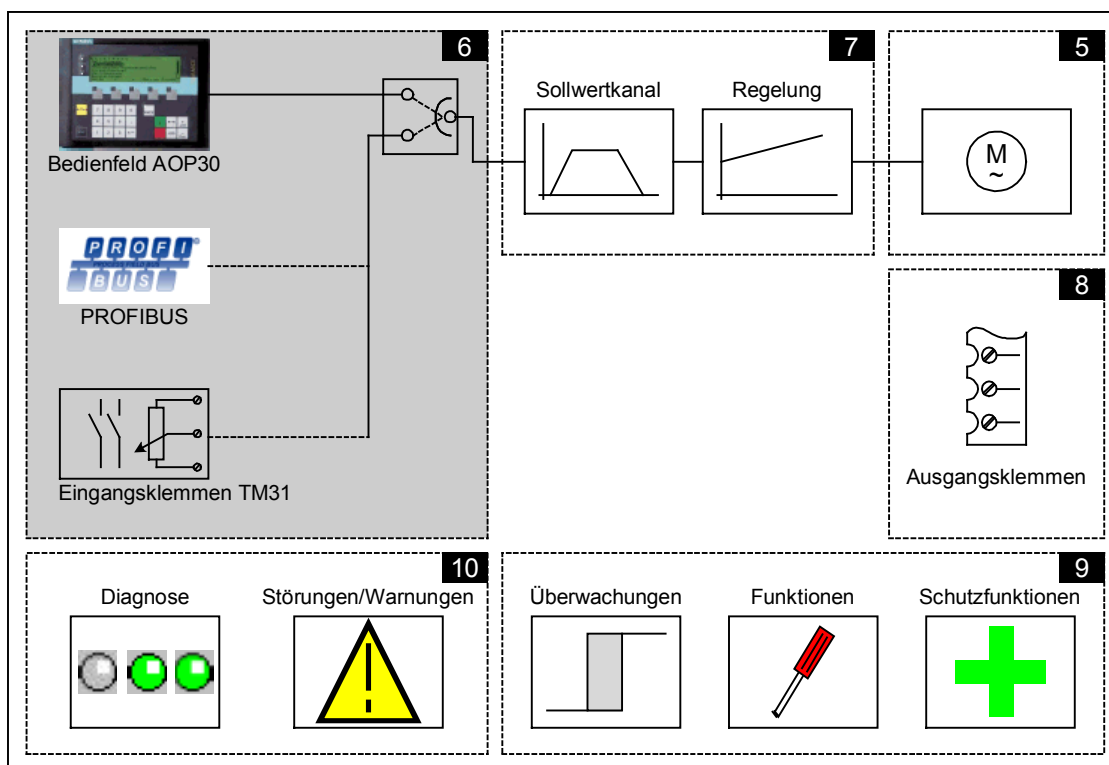
Bedienung

6

6.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt:

- Befehlsquellenauswahl über
 - PROFIBUS
 - Klemmleiste TM31
 - Klemmleiste CU320
- Sollwertvorgabe über
 - PROFIBUS
 - Analogeingänge
 - Motorpotentiometer
 - Festsollwerte





6.2 Allgemeines

Beschreibung

Es stehen 4 Voreinstellungen für die Auswahl der Befehlsquellen und 4 Voreinstellungen für die Auswahl der Sollwertquellen zur Verfügung.

Befehlsquellen

- PROFIBUS
- Klemmen TM31
- Klemmen CU
- PROFIBUS+TM31

Sollwertquellen

- PROFIBUS
- Analogeingänge
- Motorpotentiometer
- Festsollwerte

Die jeweiligen Belegungen werden in den nachstehenden Abschnitten erläutert.

HINWEISE

Die passenden Voreinstellungen für die vorliegende Systemkonfiguration muss bei der Inbetriebnahme gewählt werden. (siehe "Inbetriebnahme" in Kap. 5)

Funktionspläne

Als Ergänzung zu dieser Betriebsanleitung befindet sich auf der CD eine Sammlung von vereinfachten Funktionsplänen zur Beschreibung der Funktionsweise des SINAMICS G130.

Diese Pläne sind entsprechend den Kapiteln der Betriebsanleitung gegliedert, die Blattnummern 6xx beschreiben die Funktionalität des folgenden Kapitels.

An einigen Stellen in diesem Kapitel wird auf Funktionspläne mit 4stelligen Blattnummern verwiesen. Diese befinden sich auf der CD im "Listenhandbuch SINAMICS G", in welchem in ausführlicher Form die Gesamtfunktionalität für erfahrene Anwender beschrieben ist.

6.3 Befehlsquellen

6.3.1 Voreinstellung "PROFIBUS"

Voraussetzungen

- Power Module und CU320 sind vorhanden und korrekt installiert
- Die Voreinstellung "PROFIBUS" wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:
 - STARTER: "PROFIBUS"
 - AOP30: "1:G130 Profibus"

Befehlsquellen

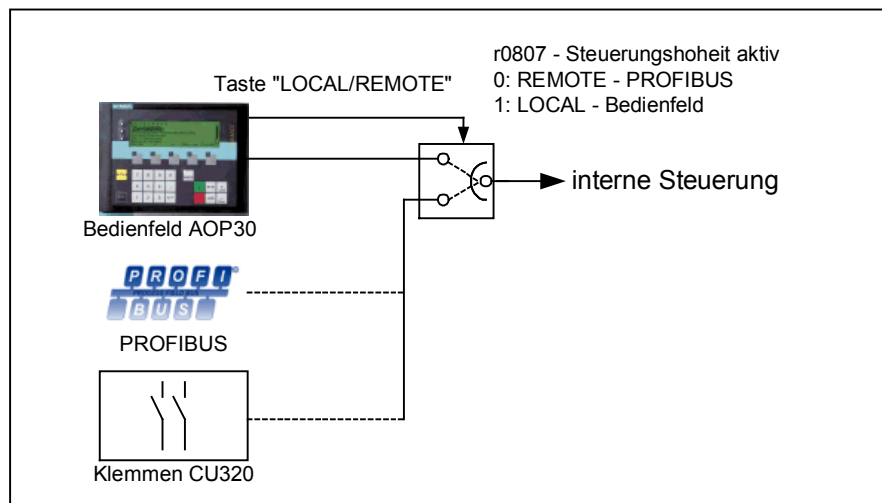


Bild 6-1 Befehlsquellen – AOP30 ↔ PROFIBUS

Priorität

Die Priorität der Befehlsquellen geht aus Bild 6-1 hervor.

Klemmenbelegung CU320 bei Voreinstellung "PROFIBUS"

Die Auswahl der Voreinstellung "PROFIBUS" ergibt folgende Klemmenbelegung für die CU320:

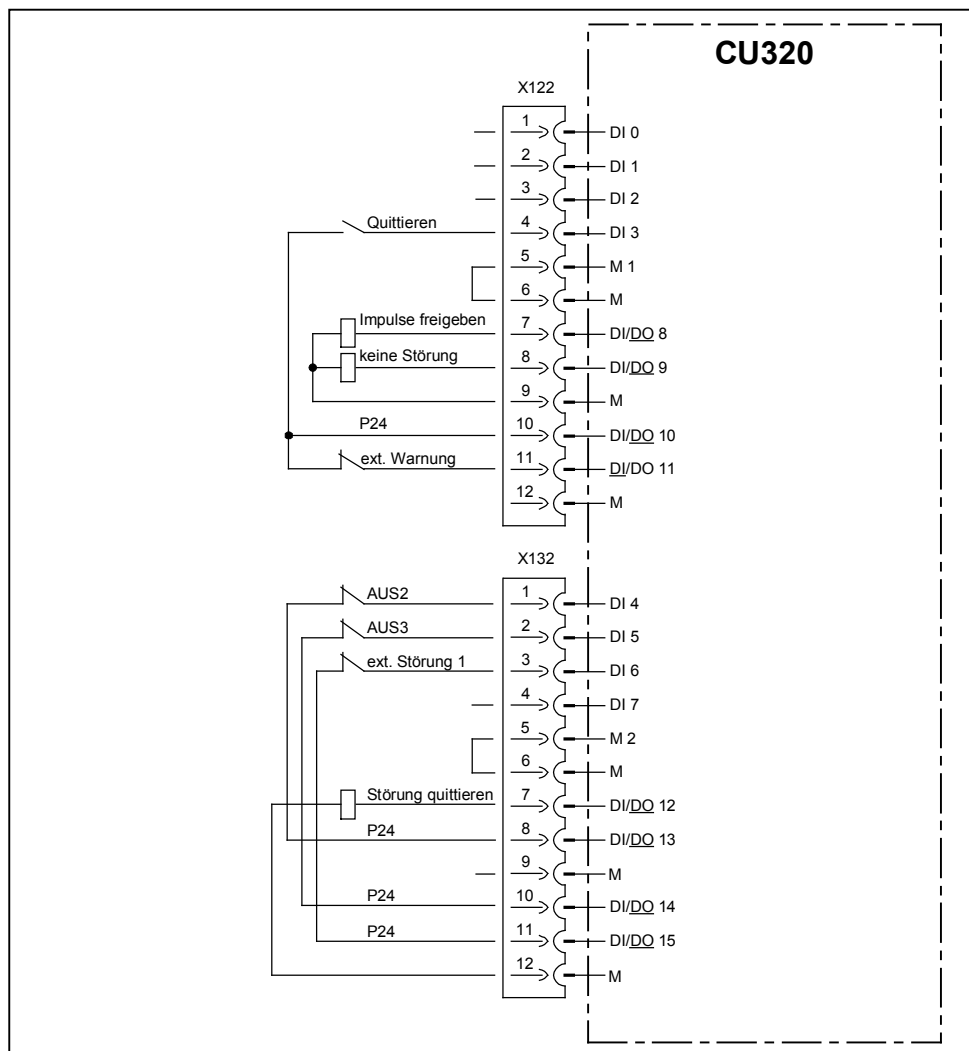


Bild 6-2 Klemmenbelegung CU320 bei Voreinstellung "PROFIBUS"

Steuerwort 1

Die Bitbelegung für Steuerwort 1 ist in Abschnitt 6.5.4 beschrieben

Zustandswort 1

Die Bitbelegung für Zustandswort 1 ist in Abschnitt 6.5.5 beschrieben

Umstellung der Befehlsquelle

Die Befehlsquelle kann über die LOCAL/REMOTE-Taste auf dem AOP30 nach Bedarf umgestellt werden.

6.3.2 Voreinstellung "Klemmen TM31"

Voraussetzungen

- Power Module, CU320 und TM31 sind vorhanden und korrekt installiert
- Die Voreinstellung "Klemmen TM31" wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:
 - STARTER: "Klemmen TM31"
 - AOP30: "2:G130 TM31"

Befehlsquellen

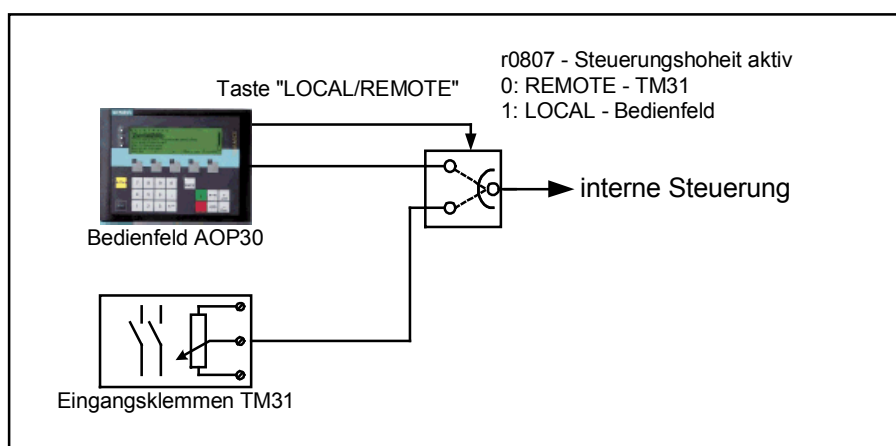


Bild 6-3 Befehlsquellen AOP30 ↔ Klemmen TM31

Priorität

Die Priorität der Befehlsquellen geht aus Bild 6-3 hervor.

Klemmenbelegung TM31 bei Voreinstellung "Klemmen TM31"

Die Auswahl der Voreinstellung G130 "Klemmen TM31" ergibt folgende Klemmenbelegung für die TM31:

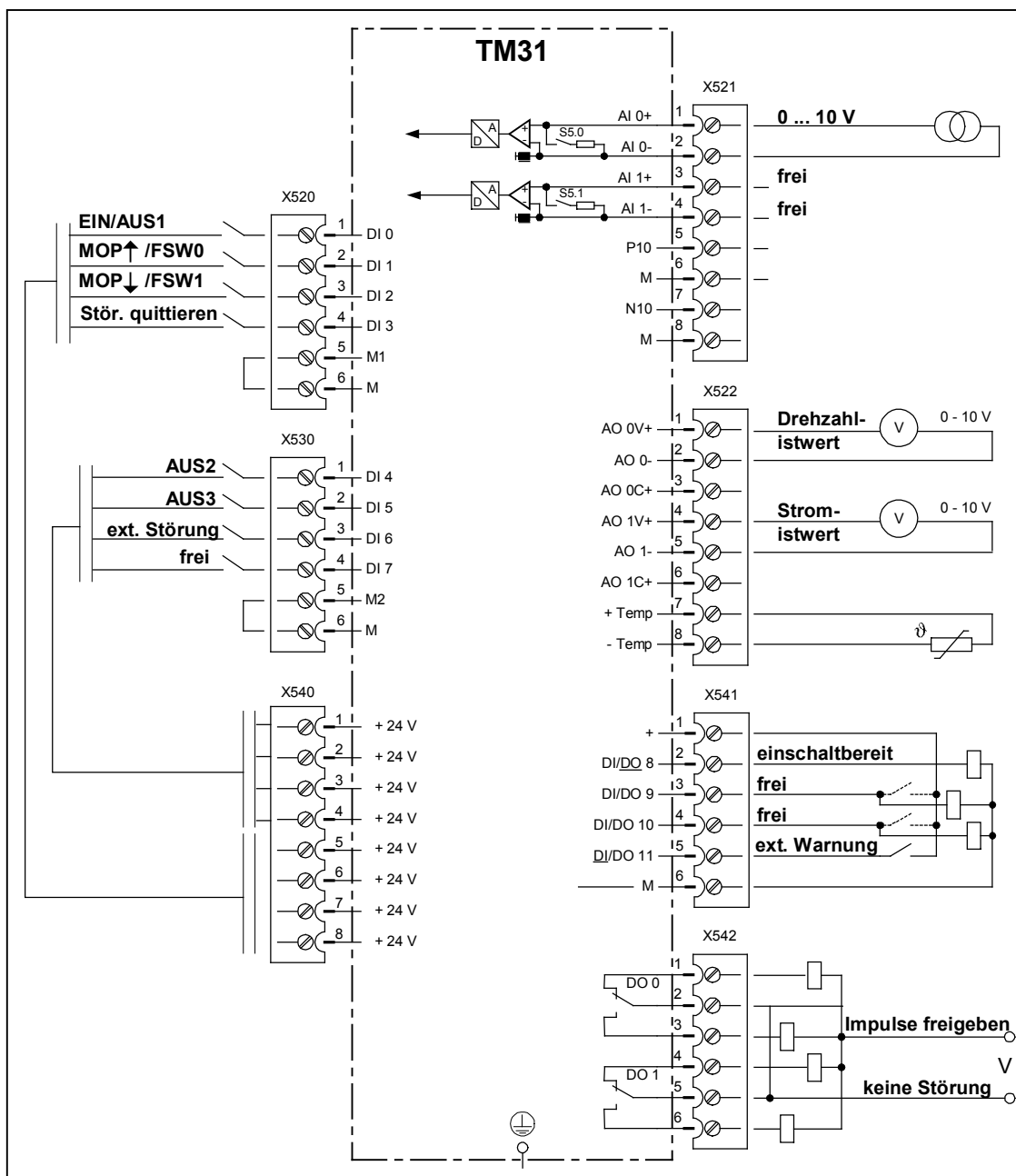


Bild 6-4 Klemmenbelegung TM31 bei Voreinstellung "Klemmen TM31"

Umstellung der Befehlsquelle

Die Befehlsquelle kann über die LOCAL/REMOTE-Taste auf dem AOP30 nach Bedarf umgestellt werden.

6.3.3 Voreinstellung "Klemmen CU"

Voraussetzungen

- Power Module und CU320 sind vorhanden und korrekt installiert
- Die Voreinstellung "Klemmen CU" wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:
 - STARTER: "Klemmen CU"
 - AOP30: "3:G130 CU"

Befehlsquellen

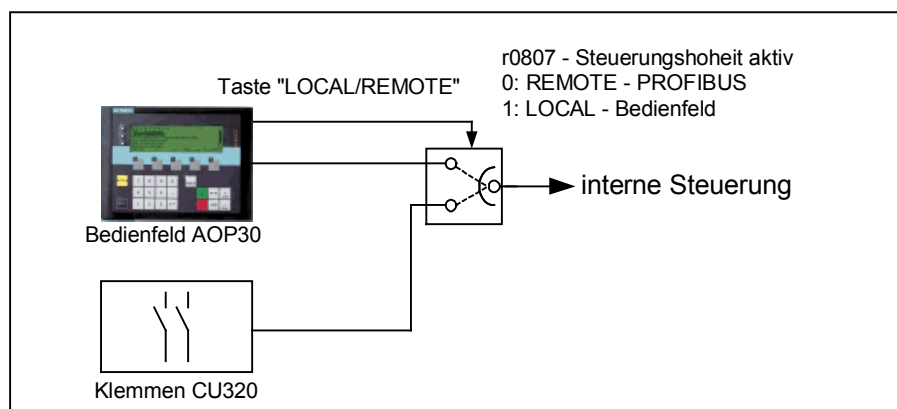


Bild 6-5 Befehlsquellen AOP30 ↔ Klemmen CU

Priorität

Die Priorität der Befehlsquellen geht aus Bild 6-5 hervor.

Klemmenbelegung CU320 bei Voreinstellung "Klemmen CU"

Die Auswahl der Voreinstellung G130 "Klemmen CU" ergibt folgende Klemmenbelegung für die CU320:

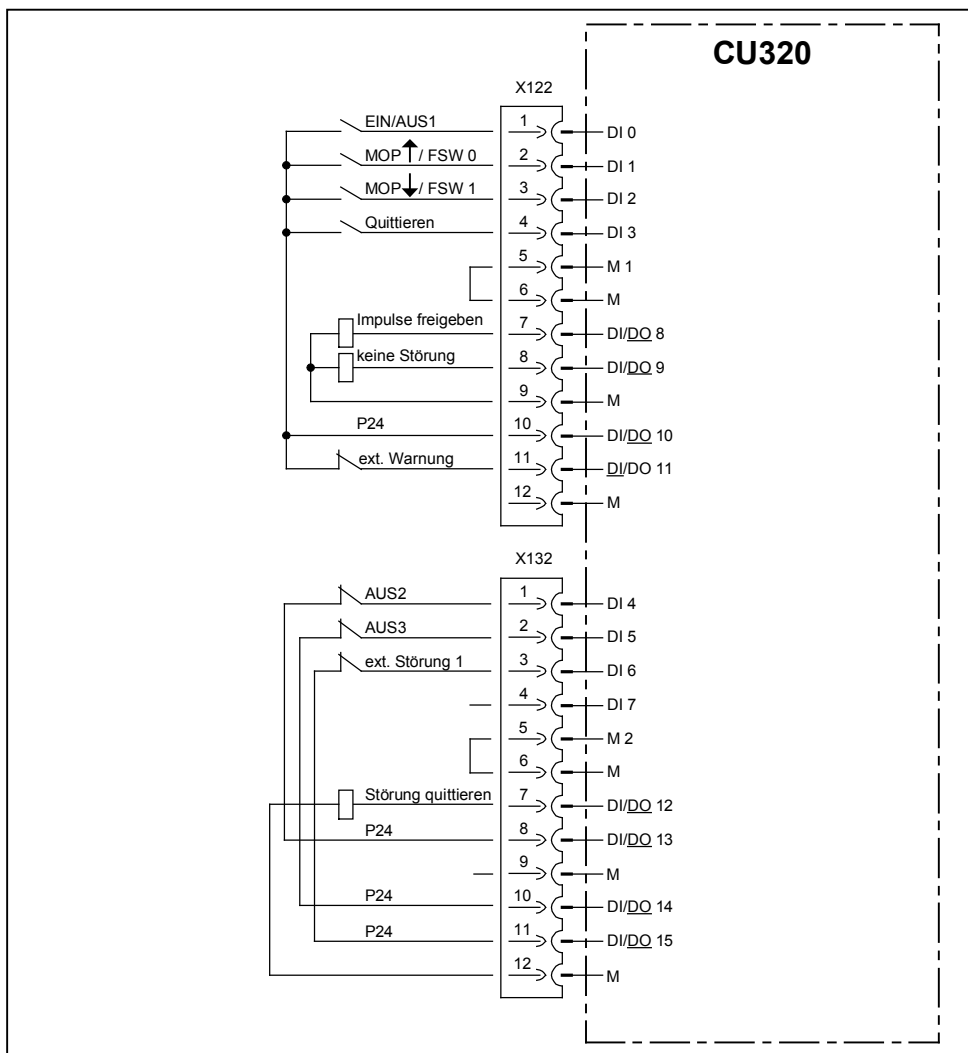


Bild 6-6 Klemmenbelegung CU320 bei Voreinstellung "Klemmen CU"

Umstellung der Befehlsquelle

Die Befehlsquelle kann über die LOCAL/REMOTE-Taste auf dem AOP30 nach Bedarf umgestellt werden.

6.3.4 Voreinstellung "PROFIBUS+TM31"

Voraussetzungen

- Power Module, CU320, TM31 und PROFIBUS sind vorhanden und korrekt installiert
- Die Voreinstellung "PROFIBUS+TM31" wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:
 - STARTER: "PROFIBUS+TM31"
 - AOP30: "4:G130 PB/TM31"

Befehlsquellen

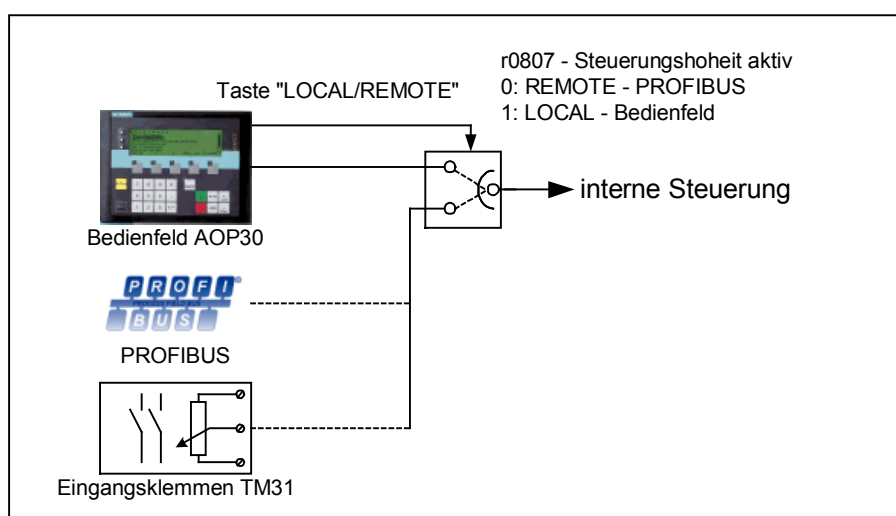


Bild 6-7 Befehlsquellen – AOP30 ↔ PROFIBUS+TM31

Priorität

Die Priorität der Befehlsquellen geht aus Bild 6-7 hervor.

Klemmenbelegung TM31 bei Voreinstellung "PROFIBUS+TM31"

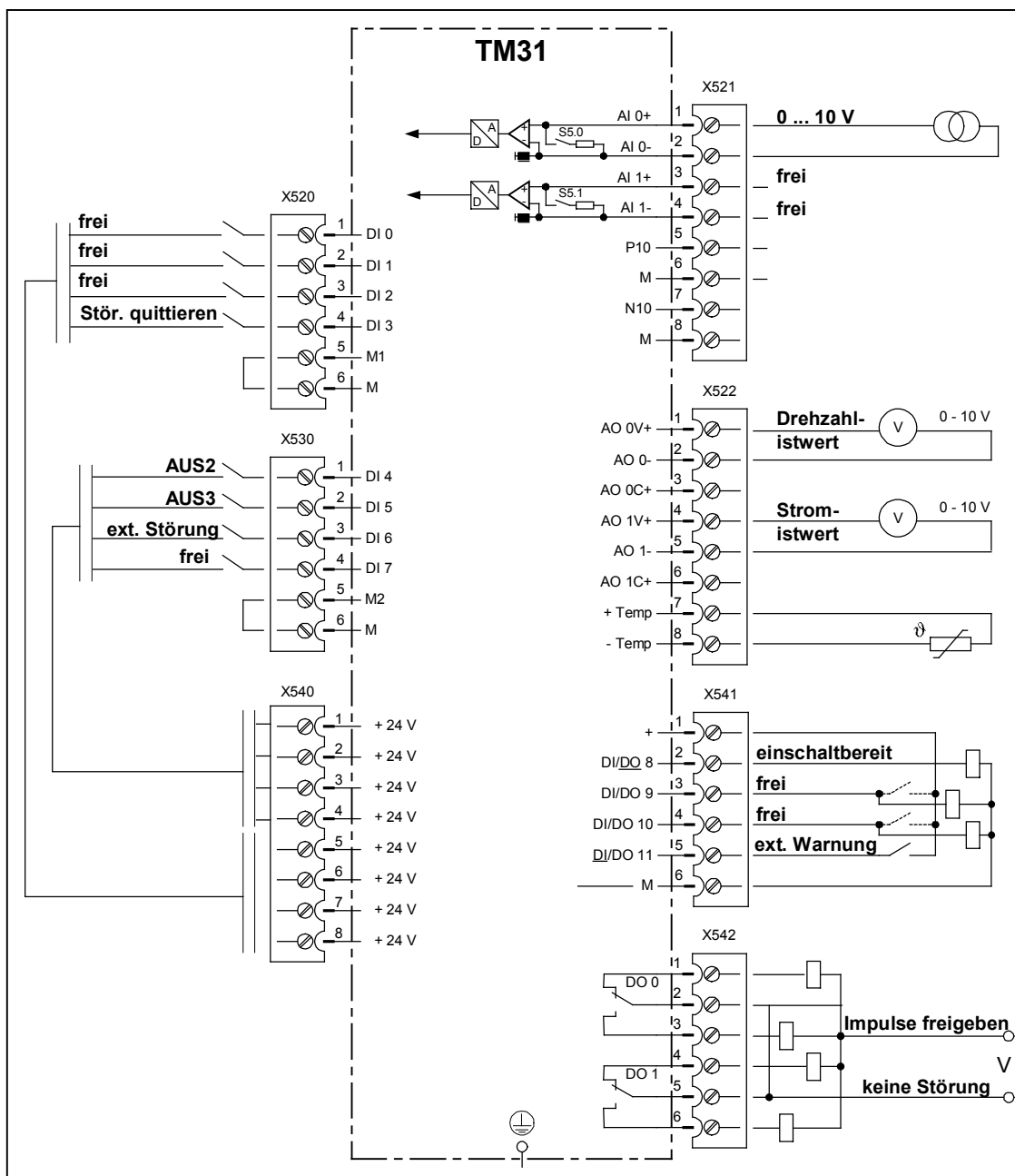


Bild 6-8 Klemmenbelegung TM31 bei Voreinstellung "PROFIBUS+TM31"

Umstellung der Befehlsquelle

Die Befehlsquelle kann über die LOCAL/REMOTE-Taste auf dem AOP30 nach Bedarf umgestellt werden.

6.4 Sollwertquellen

6.4.1 Analogeingänge TM31

Beschreibung

Es stehen zwei Analogeingänge auf der Kundenklemmleiste TM31 für die Vorgabe von Sollwerten über Strom- oder Spannungssignale zur Verfügung.

In der Werkseinstellung wird der Analogeingang 0 (Klemme X521:1/2) als Spannungseingang im Bereich von 0 ... 10 V verwendet.

Voraussetzung

- TM31 ist vorhanden und korrekt installiert
- Die Voreinstellung für Analogeingänge wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:
 - STARTER: "Klemmen TM31"
 - AOP30: "2:TM31_AI0"

Signalflussplan

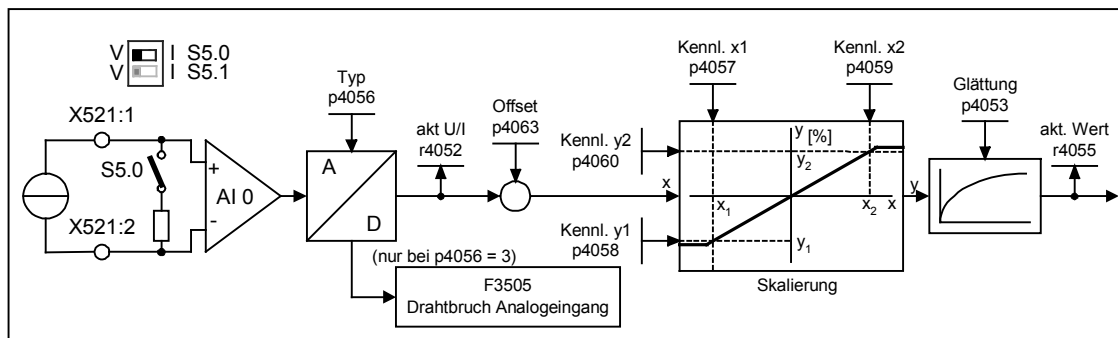


Bild 6-9 Signalflussplan: Analogeingang 0

Einstellparameter

- r4052 Aktuelle Eingangsspannung/-strom
- p4053 Glättungszeitkonstante Analogeingänge
- r4055 Bezogener aktueller Eingangswert
- p4056 Typ der Analogeingänge
- p4057 Wert x1 der Kennlinie der Analogeingänge
- p4058 Wert y1 der Kennlinie der Analogeingänge
- p4059 Wert x2 der Kennlinie der Analogeingänge
- p4060 Wert y2 der Kennlinie der Analogeingänge
- p4063 Offset Analogeingänge

HINWEIS

In der Werkseinstellung und nach der Grundinbetriebnahme entspricht eine Eingangsspannung von 10 V dem Hauptsollwert 100 % Bezugsdrehzahl (p2000), welche auf die Maximaldrehzahl (p1082) gesetzt wurde.

Funktionsplan

FP 9566, 9568

Beispiel für das Ändern des Analogeingangs 0 von Spannung- auf Stromeingang 0 - 20 mA

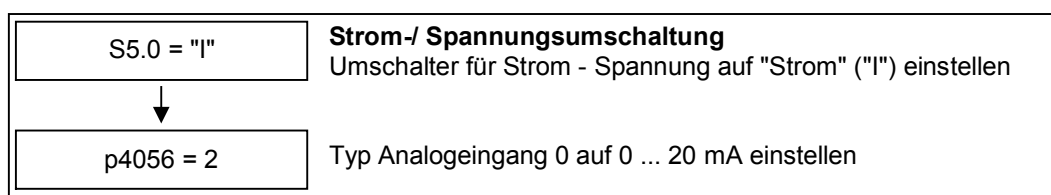


Bild 6-10 Beispiel einer Einstellung des Analogeingangs 0

F3505 – Störung "Drahtbruch Analogeingang"

Die Störung wird ausgelöst, wenn der Typ Analogeingang (p4056) auf 3 eingestellt ist (4 ... 20 mA mit Drahtbruchüberwachung) und der Eingangsstrom von 2 mA unterschritten wurde.

Über den Störwert kann der betroffene Analogeingang ermittelt werden.

Beispiel

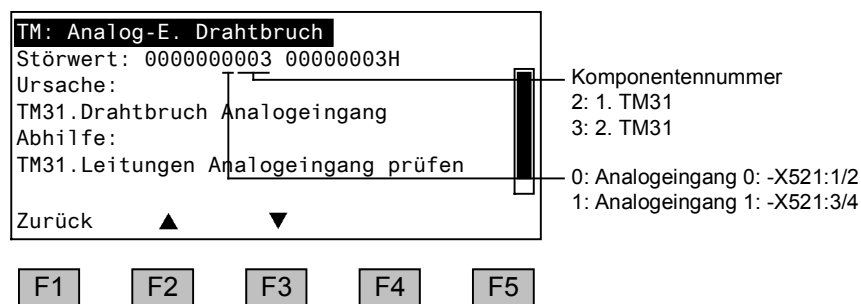


Bild 6-11 Störungsmaske

6.4.2 Motorpotentiometer

Beschreibung

Das digitale Motorpotentiometer ermöglicht eine ferngesteuerte Einstellung von Drehzahlen über Schaltsignale (+/- Taster). Die Ansteuerung erfolgt über Klemmen oder PROFIBUS. Solange am Signaleingang "MOP höher" (Sollwert höher) eine logische 1 ansteht, integriert der interne Zähler den Sollwert auf. Die Integrationszeit (Anstiegsgeschwindigkeit der Sollwertänderung) kann über den Parameter p1047 eingestellt werden. Über den Signaleingang "MOP tiefer" kann in gleicher Weise der Sollwert heruntergefahren werden. Die Rücklauframpe kann über den Parameter p1048 eingestellt werden.

Voraussetzung

Die Voreinstellung für Motorpotentiometer wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:

- STARTER: "Motorpotentiometer"
- AOP30: "3:Motorpoti"

Signalflussplan

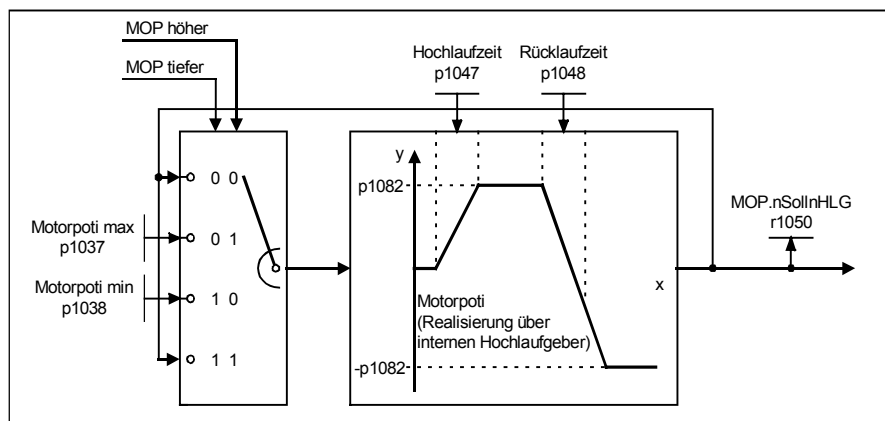


Bild 6-12 Signalflussplan: Motorpotentiometer

Einstellparameter

- p1037 Motorpotentiometer Maximaldrehzahl
- p1038 Motorpotentiometer Minimaldrehzahl
- p1047 Motorpotentiometer Hochlaufzeit
- p1048 Motorpotentiometer Rücklaufzeit
- r1050 Motorpotentiometer Drehzahlsollwert nach Hochlaufgeber

Funktionsplan

FP 3020

6.4.3 Drehzahlfixsollwerte

Beschreibung

Es stehen 3 einstellbare Drehzahlfixsollwerte zur Verfügung. Die Auswahl dieser Drehzahlfixsollwerte erfolgt über Klemmen oder über PROFIBUS.

Voraussetzung

Die Voreinstellung für Drehzahlfixsollwerte wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:

- STARTER: "Festsollwert"
- AOP30: "4:Festsollwert"

Signalflussplan

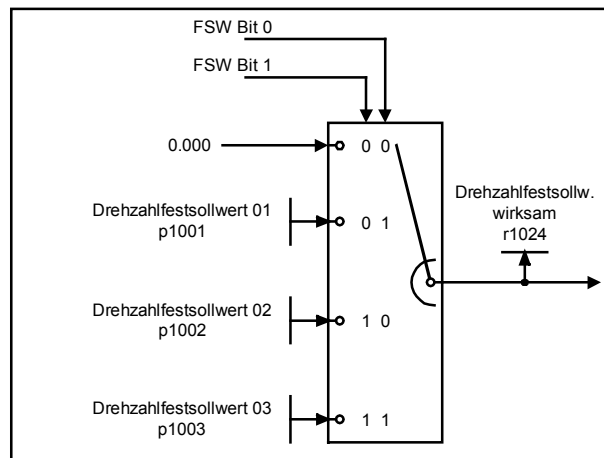


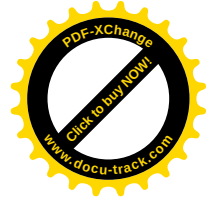
Bild 6-13 Signalflussplan: Drehzahlfixsollwerte

Einstellparameter

- p1001 Drehzahlfixsollwert 01
- p1002 Drehzahlfixsollwert 02
- p1003 Drehzahlfixsollwert 03
- r1024 Drehzahlfixsollwert wirksam

Funktionsplan

FP 3010



6.5 PROFIBUS

6.5.1 PROFIBUS – Anschluss

Der PROFIBUS-Anschluss ist in Kapitel 4 "Elektrische Installation" beschrieben.

6.5.2 Steuerung über PROFIBUS

6.5.2.1 Allgemeines

Diagnose-LED "DP1 (PROFIBUS)"

Die Diagnose-LED für den PROFIBUS befindet sich auf der Frontseite der Regelungsbaugruppe, die Bedeutung geht aus folgender Tabelle hervor.

Tabelle 6-1 Beschreibung der LEDs

Farbe	Zustand	Beschreibung
-----	Aus	Zyklische Kommunikation hat (noch) nicht stattgefunden.
Grün	Dauerlicht	PROFIBUS ist kommunikationsbereit und zyklische Kommunikation findet statt
Grün	Blinklicht 0,5 Hz	Zyklische Kommunikation findet noch nicht vollständig statt. Mögliche Ursache: • Der Master überträgt keine Sollwerte.
Rot	Dauerlicht	Zyklische Kommunikation wurde unterbrochen.

6.5.3 Telegramme und Prozessdaten

Allgemeines

Durch die Auswahl eines Telegramms über CU-Parameter p0922 werden die Prozessdaten bestimmt, die zwischen Master und Slave übertragen werden.

Aus Sicht des Slave (SINAMICS S150) stellen die empfangenen Prozessdaten die Empfangsworte und die zu sendenden Prozessdaten die Sendeworte dar.

Die Empfangs- und Sendeworte bestehen aus folgenden Elementen :

- Empfangsworte: Steuerworte und Sollwerte
- Sendeworte: Zustandsworte und Istwerte

Vorbelegung "Profibus"

Bei Anwahl der Voreinstellung "Profibus" bei der Befehls- und Sollwertauswahl (siehe Kapitel 6.3.1) wird ein "freies Telegramm" gewählt (p0922 = 999).

Das Empfangstelegramm wird durch die Voreinstellung wie folgt parametrisiert (Plan 622):

STW 1	N_SOLL
-------	--------

Das Sendetelegramm ist wie folgt (Werkseinstellung, Plan 623):

ZSW 1	N_IST	I_IST	M_IST	P_IST	Fault
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Weitere Einstellungen müssen für die Nutzung dieser Telegramme nicht vorgenommen werden.

Benutzerdefinierte Telegrammauswahl

a. Standardtelegramme

Die Standardtelegramme sind entsprechend dem PROFIdrive-Profil V3 oder der firmeninternen Festlegung aufgebaut. Die interne Verschaltung der Prozessdaten erfolgt automatisch entsprechend der eingestellten Telegrammnummer im CU-Parameter p0922.

Es sind folgende Standardtelegramme über Parameter p0922 einstellbar:

- p0922 = 1 -> Drehzahlregelung, 2 Worte
- p0922 = 20 -> NAMUR –Telegramm (noch nicht in SW V2.1 verfügbar)
- p0922 = 350 -> MICROMASTER-kompatibles Telegramm (noch nicht in SW V2.1 verfügbar)
- p0922 = 351 -> Drehzahlregelung mit Momentengrenze (noch nicht in SW V2.1 verfügbar)
- p0922 = 352 -> PCS7 – Telegramm (noch nicht in SW V2.1 verfügbar)

b. Freie Telegramme (p0922 = 999)

Das Empfangs –und Sendetelegramm kann durch Verschaltung der Empfangs- und Sendeworte über BICO-Technik frei projektiert werden. Eine durch unter a) durchgeführte Vorbelegung der Prozessdaten bleibt beim Umstellen auf p0922 = 999 erhalten, kann jedoch jederzeit geändert oder ergänzt werden.

Zur Einhaltung des PROFIdrive-Profiles sollte allerdings folgende Belegung beibehalten werden:

- PZD-Empfangswort 1 als Steuerwort 1 (STW 1) verschalten
- PZD-Sendewort 1 als Zustandswort 1 (ZSW 1) verschalten

Einzelheiten über die Verschaltmöglichkeiten sind den Funktionsplänen FP2460 bis FP2460 sowie den Einfachplänen 620 bis 622 zu entnehmen.

Aufbau der Telegramme

Tabelle 6-2 Aufbau der Telegramme

Telegr.	PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6	PZD 7	PZD 8	PZD 9	PZD 10
1	STW 1	N_Soll								
	ZSW 1	N_Ist								
20	STW 1	N_Soll								
	ZSW 1	N_Ist								
350	STW 1	N_Soll	M_Lim	STW 3						
	ZSW 1	N_Ist	la_Ist	ZSW 3						
351	STW 1	N_Soll	M_Lim	STW 3						
	ZSW 1	N_Ist	la_Ist	ZSW 3						
352	STW 1	N_Soll	PCS_3	PCS7_4	PCS7_5	PCS7_6				
	ZSW 1	N_Ist	la_Ist	M_Ist	Warn	Fehler				
999	STW 1	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei
	ZSW 1	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei

6.5.4 Beschreibung der Steuerworte und Sollwerte

Übersicht

Tabelle 6-3 Übersicht der Steuerworte und Sollwerte

Abkürzung	Beschreibung	Parameter	Funktionsplan
STW 1	Steuerwort 1	Siehe Tabelle 6-4	FP2442
STW 3	Steuerwort 3	Siehe Tabelle 6-5	
N_Soll	Drehzahlsollwert	P1070	FP3030
M_Lim	Momentengrenze	P1522	FP6630
PCS7_x	PCS7 – spezifische Sollwerte		

Steuerwort 1 (STW 1)

Tabelle 6-4 Steuerwort 1

Bit	Bedeutung	Erklärung	Betriebs- bedingung	BICO
0	0 = AUS1 (AUS1)	0 : Abbremsen an der Rücklauframpe (p1121), danach Impulssperre, Hauptschütz (falls vorhanden) wird geöffnet	1	Bl: p0840
	1 = EIN			
1	0 = Austrudeln (AUS2)	0 : Impulssperre, Hauptschütz (falls vorhanden) wird geöffnet	1	Bl: p0844 Bl: p0845
	1 = kein Austrudeln			
	Hinweis: Das Steuersignal AUS2 wird aus der UND-Verknüpfung von Bl: p0844 und Bl: p0845 gebildet.			
2	0 = Schnellhalt (AUS3)	0: Abbremsen an der Schnellhalt-Rampe (p1115), danach Impulssperre, Hauptschütz (falls vorhanden) wird geöffnet	1	Bl: p0848
	1 = kein Schnellhalt			
	Hinweis: Das Steuersignal AUS3 wird aus der UND-Verknüpfung von Bl: p0848 und Bl: p0849 gebildet.			
3	0 = Betrieb sperren	1: Freigabe Wechselrichter, Impulsfreigabe, Hochlauf mit anliegendem Sollwert	1	Bl: p0852
	1 = Betrieb freigeben	0: Impulssperre, Der Motor trudelt aus. Der Zustand "Betriebsbereit" bleibt gesetzt.		
4	0 = Hochlaufgeber Null setzen	0: Der Ausgang des HLG wird auf den Sollwert "0" gesetzt	1	Bl: p1140
	1 = Hochlaufgeber freigeben			
5	0 = Hochlaufgeber einfrieren	0: der aktuelle Sollwert wird am Ausgang des Hochlaufgebers eingefroren	1	Bl: p1141
	1 = Hochlaufgeber wiederaufsetzen			
6	1 = Drehzahlsollwert freigeben	1: Der Drehzahlsollwert am Eingang des Hochlaufgebers ist freigegeben	1	Bl: p1142
	0 = Drehzahlsollwert sperren	0: Der Drehzahlsollwert am Eingang des Hochlaufgebers ist auf Null gesetzt. Der Antrieb bremst entsprechend der eingestellten Rücklaufzeit in p1121 ab.		
7	0 -> 1 = Fehler quittieren	ein positiver Flankenwechsel quittiert alle aktuellen Störungen	–	Bl: p2103
	Hinweis: Das Quittieren erfolgt bei einer 0/1-Flanke über Bl: p2103 oder Bl: p2104 oder Bl: p2105.			
8	reserviert		–	–
9	reserviert		–	–
10	1 = Führung durch PLC	1: Steuerworte und Sollwerte vom Profibus werden ausgewertet	1	Bl: p0852
		0: Steuerworte und Sollwerte vom Profibus werden nicht ausgewertet		

Bit	Bedeutung	Erklärung	Betriebs- bedingung	BICO
	Hinweis: Dieses Bit sollte erst dann auf "1" gesetzt werden, nachdem der PROFIBUS-Slave über ZSW1.9 = "1" zurückgemeldet hat.			
11	1 = Drehrichtungsumkehr	1: Linksdrehfeld 0: Rechtsdrehfeld	–	Bl: p1113
12	reserviert		–	–
13	1 = Motorpotentiometer höher		–	Bl: p1035
14	1 = Motorpotentiometer tiefer		–	Bl: p1036
	Hinweis: Wenn Motorpotentiometer höher und tiefer gleichzeitig 0 oder 1 sind, wird der aktuelle Sollwert eingefroren.			
15	reserviert		–	–

Steuerwort 3 (STW 3)

Tabelle 6-5 Steuerwort 3

Bit	Bedeutung	Parameter	Funktionsplan
0	Drehzahlfixsollwertanwahl Bit 0	p1020	FP3010
1	Drehzahlfixsollwertanwahl Bit 1	p1021	FP3010
2	Drehzahlfixsollwertanwahl Bit 2	p1022	FP3010
3	Drehzahlfixsollwertanwahl Bit 3	p1023	FP3010
11	Freigabe Statik	p1492	FP6030
12	Drehmomentenregelung aktiv	p1501	FP6060
13	Externe Störung 1	p2106	FP2546
14	Externe Störung 2	p2107	FP2546
15	Befehlsdatensatzumschaltung	p0810	FP2578

Drehzahlsollwert (N_Soll)

- Drehzahlsollwert mit einer 16-Bit-Auflösung inkl. Vorzeichenbit
- Bit 15 bestimmt das Vorzeichen des Sollwertes:
 - Bit = 0 → Positiver Sollwert
 - Bit = 1 → Negativer Sollwert
- Der Drehzahlsollwert wird über Parameter p2000 normiert.
N_Soll = 4000Hex bzw. 16384Dez = Drehzahl in p2000

Momentengrenze (M_Lim)

- Drehmomentengrenze mit einer 16-Bit-Auflösung inkl. Vorzeichenbit
- Bit 15 bestimmt das Vorzeichen des Sollwertes:
 - Bit = 0 → Positive Grenze
 - Bit = 1 → Negative Grenze
- Die Drehmomentengrenze wird über Parameter p2003 normiert.
M_Lim = 4000Hex bzw. 16384Dez = Drehmoment in p2003

PCS7 – spezifische Sollwerte (PCS7 x)

Je nach Projektierung werden hier z. B. Werte für die KP-Adaption des Drehzahlreglers, Beschleunigungswerte oder andere Sollwerte übertragen. In der Regel sind diese Größen entsprechend ihrer Verwendung über die Parameter p2000 bis p2004 normiert.

6.5.5 Beschreibung der Zustandsworte und Istwerte

Übersicht

Tabelle 6-6 Übersicht der Zustandsworte und Istwerte

Abkürzung	Beschreibung	Parameter	Funktionsplan
ZSW 1	Zustandwort 1	Siehe Tabelle 6-7	FP2452
ZSW 3	Zustandwort 3	Siehe Tabelle 6-8	
ZSW4	Zustandwort 4	Siehe Tabelle 6-9	
N_Ist	Drehzahlwert	r0063	FP6010
Ia_Ist	Stromistwert	r0068	FP6714
M_Ist	Momentenistwert	r0080	FP6714
P_Ist	Leistungsistwert	r0082	FP6714
Warn	Warncode	r2132	FP8065
Fehler	Fehlercode	r2131	FP8060

Zustandswort 1

Tabelle 6-7 Zustandswort 1

Bit	Bedeutung	Erklärung		BICO
0	Einschaltbereit	1	Einschaltbereit Stromversorgung eingeschaltet, Elektronik initialisiert, Netzschutz ggf. abgefallen, Impulse gesperrt	BO: r0899.0
		0	Nicht einschaltbereit	
1	Betriebsbereit	1	Betriebsbereit Spannung am Line Module, d. h. Netzschutz ein (wenn vorhanden), Feld wird aufgebaut	BO: r0899.1
		0	Nicht einschaltbereit Ursache: Kein EIN-Befehl vorhanden	
2	Betrieb freigegeben	1	Betrieb freigegeben Freigabe Elektronik und Impulse, dann Hochlauf auf anliegenden Sollwert	BO: r0899.2
		0	Betrieb gesperrt	
3	Störung wirksam	1	Störung wirksam Der Antrieb ist gestört und dadurch außer Betrieb. Nach Quittierung und erfolgreicher Behebung der Ursache geht der Antrieb in Einschaltsperrung. Die anstehenden Störungen stehen im Störpuffer.	BO: r2193.3
		0	Keine Störung wirksam Es liegt keine Störung im Störpuffer an.	
4	Kein AUS2 aktiv / Austrudeln aktiv (AUS2)	1	Kein AUS2 aktiv	BO: r0899.4
		0	Austrudeln aktiv (AUS2) Ein AUS2-Befehl steht an.	
5	0 = Schnellhalt aktiv (AUS3)	1	Kein AUS3 aktiv	BO: r0899.5
		0	Austrudeln aktiv (AUS3) Ein AUS3-Befehl steht an.	
6	Einschaltsperrung	1	Einschaltsperrung Ein Wiedereinschalten ist nur durch AUS1 und anschließendes EIN möglich.	BO: r0899.6
		0	Keine Einschaltsperrung Ein Einschalten ist möglich.	
7	Warnung wirksam	1	Warnung wirksam Der Antrieb ist weiter in Betrieb. Keine Quittierung erforderlich. Die anstehenden Warnungen stehen im Warnpuffer.	BO: r2139.7
		0	Keine Warnung wirksam Es liegt keine Warnung im Warnpuffer an.	

Bit	Bedeutung	Erklärung		BICO
8	Drehzahl-Soll-Ist- Abweichung im Toleranzband	1	Soll-Ist-Überwachung im Toleranzband Istwert innerhalb eines Toleranzbandes; dynamische Über- oder Unterschreitung für $t < t_{\max}$ zulässig, z. B. $n = n_{\text{soll}} \pm$ $f = f_{\text{soll}} \pm$, usw., $t_{\max}$ ist parametrierbar	BO: r2197.7
		0	Soll-Ist-Überwachung nicht im Toleranzbereich	
9	Führung gefordert zu PLC es steht immer eine "1" an	1	Führung gefordert	BO: r0899.9
		0	Betrieb vor Ort	
10	f- oder n-Vergleichswert erreicht oder überschritten	1	f- oder n-Vergleichswert erreicht oder überschritten	BO: r2199.1
	0	f- oder n-Vergleichswert nicht erreicht		
	Hinweis: Die Meldung wird wie folgt parametriert: p2141 Schwellwert p2142 Hysterese			
11	I-, M- oder P-Grenze nicht erreicht / I-, M- oder P-Grenze erreicht	1	I-, M- oder P-Grenze nicht erreicht	BO: r1407.7
		0	I-, M- oder P-Grenze erreicht	
12	reserviert			
13	Warnung Übertemperatur Motor	1	Warnung Übertemperatur Motor wirksam	BO: r2135.14
		0	Warnung Übertemperatur Motor nicht wirksam	
14	Motor dreht vorwärts ($n_{\text{ist}} \geq 0$)	1	Motor dreht vorwärts	BO: r2197.3
		0	Motor dreht nicht vorwärts	
15	0 = Warnung thermische Überlast Umrichter	1	Keine Warnung wirksam	BO: r2135.15
		0	Warnung thermische Überlast Umrichter Die Warnung für Übertemperatur des Umrichters ist wirksam.	

Zustandswort 3

Tabelle 6-8 Zustandswort 3

Bit	Bedeutung	Erklärung		BICO	Funktionsplan
5	1 = $n_{ist} \leq p2155$	1	$n_{ist} \leq p2155$	BO: r2197.1	FP8010
		0	$n_{ist} > p2155$		
6	1 = Solldrehzahl erreicht	1	Drehzahl-Soll-Ist-Abweichung im Toleranzband	BO: r2197.7	FP8010
		0	Drehzahl-Soll-Ist-Abweichung außerhalb des Toleranzbandes		
9	Hochlaufgeber Hoch-/Rücklauf beendet	1	Hochlaufgeber Hoch-/Rücklauf beendet	BO: r2199.5	FP8010
		0	Hochlaufgeber aktiv		

Zustandswort 4

Tabelle 6-9 Zustandswort 4

Bit	Bedeutung	Erklärung		BICO	Funktionsplan
2	1 = $n_{ist} < p2161$	1	$n_{ist} < p2161$ Die betragsmäßige Istdrehzahl ist kleiner als der eingestellte Schwellwert (p2161).	BO: r2199.0	FP8010
		0	$n_{ist} \geq p2161$ Die betragsmäßige Istdrehzahl ist größer oder gleich dem eingestellten Schwellwert (p2161).		
3	1 = Motor blockiert	1	Motor blockiert	BO: r2198.6	FP8012
		0	Motor nicht blockiert		
5	1 = Externe Störung 1 wirksam	1	Externe Störung 1 wirksam	BO: r2138.13	FP2546
		0	Externe Störung 1 nicht wirksam		
6	1 = Externe Störung 2 wirksam	1	Externe Störung 2 wirksam	BO: r2138.14	FP2546
		0	Externe Störung 2 nicht wirksam		
9	1 = Störung Thermische Überlast Leistungsteil	1	Störung Thermische Überlast Leistungsteil liegt an	BO: r2135.13	FP2548
		0	Störung Thermische Überlast Leistungsteil liegt nicht an		
10	1 = Störung Übertemperatur Motor	1	Störung Übertemperatur Motor liegt an	BO: r2135.12	FP2548
		0	Störung Übertemperatur Motor liegt nicht an		

Drehzahlwert (N_Ist)

- Drehzahlwert mit einer 16-Bit-.Auflösung inkl. Vorzeichenbit
- Bit 15 bestimmt das Vorzeichen des Istwertes:
 - Bit = 0 → Positiver Istwert
 - Bit = 1 → Negativer Istwert
- Der Drehzahlwert wird über Parameter p2000 normiert.
N_Ist = 4000Hex bzw. 16384Dez = Drehzahl in p2000

Stromwert (Ia_Ist)

- Stromwert Betrag mit einer 16-Bit-.Auflösung
- Der Stromwert wird über Parameter p2002 normiert.
Ia_Ist = 4000Hex bzw. 16384Dez = Strom in p2002

Momentenwert (M_Ist)

- Momentenwert mit einer 16-Bit-.Auflösung inkl. Vorzeichenbit
- Bit 15 bestimmt das Vorzeichen des Istwertes:
 - Bit = 0 → Positiver Istwert
 - Bit = 1 → Negativer Istwert
- Der Momentenwert wird über Parameter p2003 normiert.
M_Ist = 4000Hex bzw. 16384Dez = Drehmoment in p2003

Leistungsistwert (P_Ist)

- Leistungsistwert mit einer 16-Bit-.Auflösung inkl. Vorzeichenbit
- Bit 15 bestimmt das Vorzeichen des Istwertes:
 - Bit = 0 → Positiver Istwert
 - Bit = 1 → Negativer Istwert
- Der Leistungsistwert wird über Parameter p2004 normiert.
P_Ist = 4000Hex bzw. 16384Dez = Leistung in p2004

Warncode (Warn)

Hier wird die Nummer der zuletzt aufgetretenen und noch aktuell anstehenden Warnung ausgegeben. Die Angabe erfolgt dezimal. D. h. bei einem Wert von 7910Dez liegt die Warnung A07910 (Übertemperatur Motor) an.

Fehlercode (Fehler)

Hier wird die Nummer der ältesten noch aktiven Störung ausgegeben. Die Angabe erfolgt dezimal. D. h. bei einem Wert von 7860Dez liegt die Störung F07860 (Externe Störung 1) an.

■

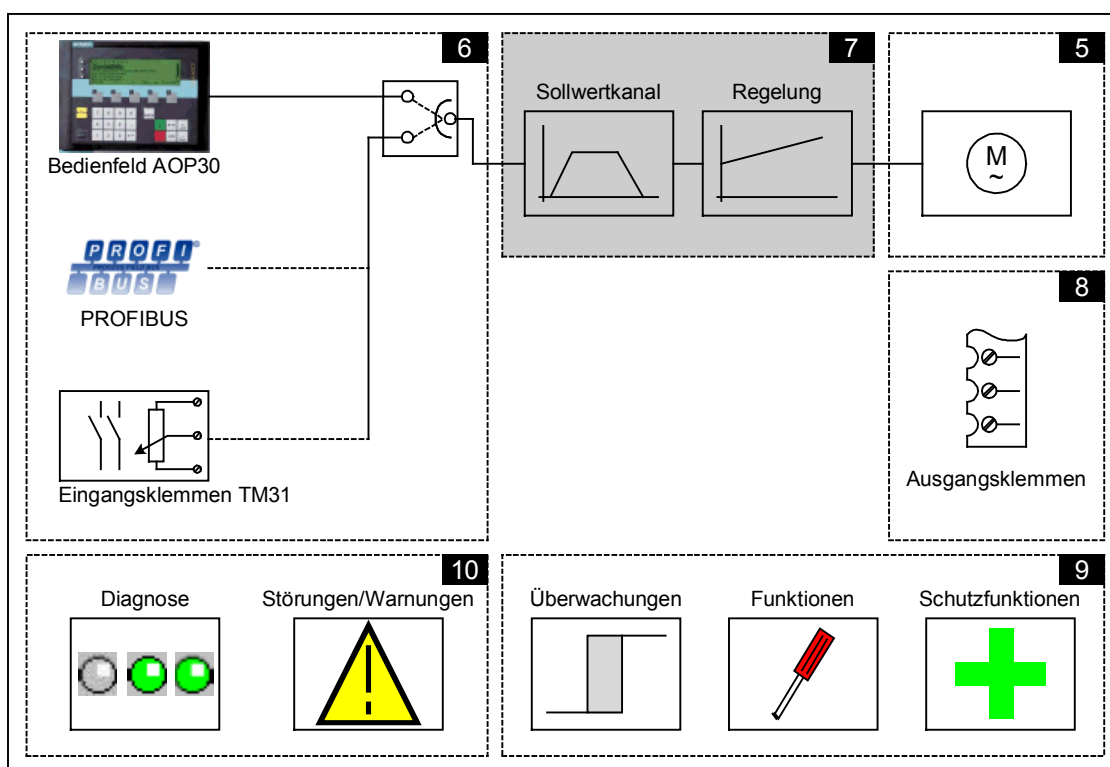
Sollwertkanal und Regelung

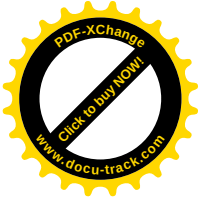
7

7.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt die Funktionen Sollwertkanal und die Regelung

- Sollwertkanal
 - Drehrichtungsumkehr
 - Ausblendendrehzahl
 - Minimaldrehzahl
 - Drehzahlbegrenzung
 - Hochlaufgeber
- U/f-Steuerung
- Drehzahlregelung ohne / mit Geber



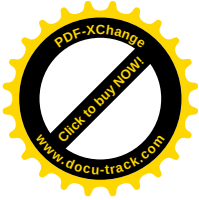


Funktionspläne

Als Ergänzung zu dieser Betriebsanleitung befindet sich auf der CD eine Sammlung von vereinfachten Funktionsplänen zur Beschreibung der Funktionsweise des SINAMICS G130.

Diese Pläne sind entsprechend den Kapiteln der Betriebsanleitung gegliedert, die Blattnummern 7xx beschreiben die Funktionalität des folgenden Kapitels.

An einigen Stellen in diesem Kapitel wird auf Funktionspläne mit 4stelligen Blattnummern verwiesen. Diese befinden sich auf der CD im "Listenhandbuch SINAMICS G", in welchem in ausführlicher Form die Gesamtfunktionalität für erfahrene Anwender beschrieben ist.



7.2 Sollwertkanal

7.2.1 Sollwertaddition

Beschreibung

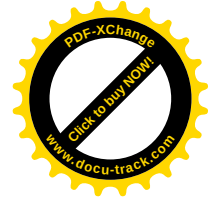
Bei Anwendungen, bei denen die Führungsgrößen von zentralen Steuerungssystemen generiert werden, ist oft eine Feintuning (Korrekturgröße) vor Ort gefordert. Dies kann sehr elegant durch den Additionspunkt von Haupt- und Zusatzsollwert im Sollwertkanal gelöst werden. Beide Größen werden dabei gleichzeitig über zwei getrennte bzw. eine Sollwertquelle eingelesen und im Sollwertkanal addiert.

Einstellparameter

- p1070 Hauptsollwert
- p1071 Hauptsollwert Skalierung
- r1073 Hauptsollwert wirksam
- p1075 Zusatzsollwert
- p1076 Zusatzsollwert Skalierung
- r1077 Zusatzsollwert wirksam
- r1078 Gesamtsollwert wirksam

Funktionsplan

FP 3030



7.2.2 Drehrichtungsumkehr

Beschreibung

Sollte sich herausgestellt haben, dass bei der Kabelmontage ein falsches Drehfeld angeschlossen wurde, und lässt sich das Drehfeld durch nachträgliches Tauschen der Motorkabel nicht mehr korrigieren, so kann durch negative Sollwertvorgabe oder über die Parametrierung der Einbaugeräte das Drehfeld geändert werden und damit eine Drehrichtungsumkehr ermöglicht werden.

Hauptanwendung ist die Anforderung, den Antrieb in beiden Drehrichtungen betreiben zu können.

Voraussetzungen

Die Drehrichtungsumkehr wird ausgelöst:

- bei Steuerung über PROFIBUS von Steuerwort 1, Bit 11
- bei Steuerung über das Bedienfeld (LOCAL-Mode) von der Taste "Drehrichtungsumkehr".

HINWEIS

Es ist zu beachten, dass in der Werkseinstellung nur eine Drehrichtung freigegeben ist.

Einstellparameter

- p1110 Drehrichtung negativ sperren
- p1111 Drehrichtung positiv sperren
- p1113 Richtungsumkehr

Funktionsplan

FP 3040

7.2.3 Ausblenddrehzahlen, Minimaldrehzahl

Beschreibung

Bei drehzahlgeregelten Antrieben kann es vorkommen, dass sich im Regelbereich des gesamten Antriebsstranges biegekritische Drehzahlen befinden, in deren Umgebung nicht stationär gefahren werden kann. D.h. dieser Bereich kann durchfahren werden, der Antrieb darf aber hier nicht verharren, da es zur Anregung von Resonanzschwingungen kommen kann. Mit den Ausblendbändern wird die Möglichkeit gegeben, diese Bereiche für den stationären Betrieb zu sperren. Da sich die Punkte der biegekritischen Drehzahlen eines Antriebsstranges alterungsbedingt oder aus thermischen Gründen verschieben können, ist hier ein größerer Regelbereich zu sperren. Damit es im Bereich dieser Ausblendbänder (Drehzahlen) nicht zu ständigen Drehzahlsprüngen kommen kann, sind diese Ausblendbänder mit einer Hysterese versehen.

Mit der Vorgabe einer Minimaldrehzahl wird die Möglichkeit gegeben, einen bestimmten Bereich um die Drehzahl 0 1/min herum für den stationären Betrieb zu sperren.

Signalflussplan

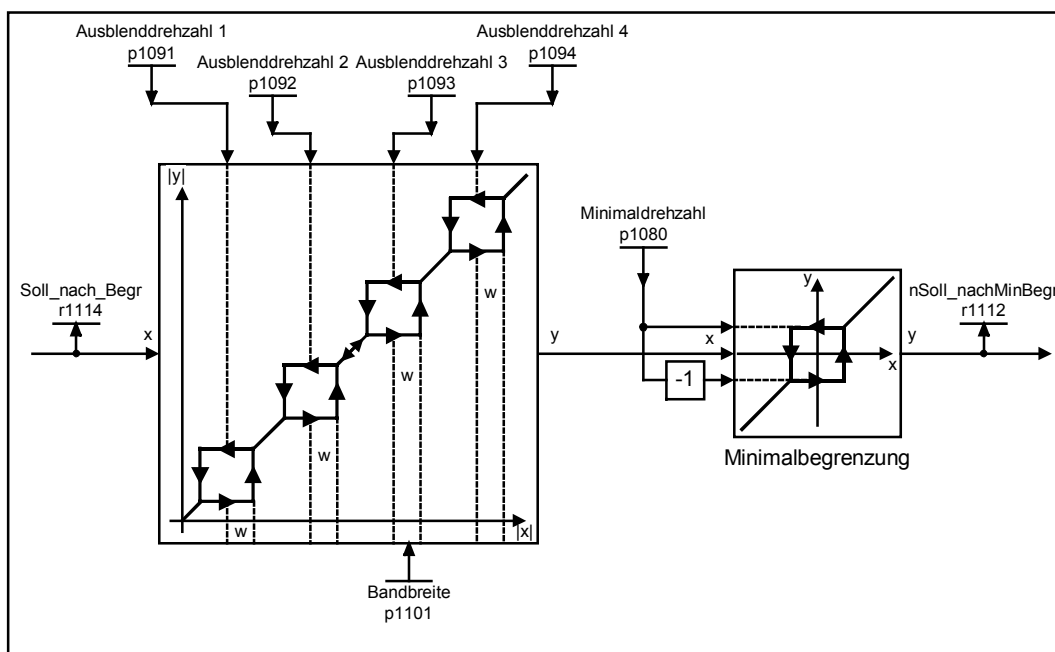


Bild 7-1 Signalflussplan: Ausblenddrehzahlen, Minimaldrehzahl

Einstellparameter

- p1091 Ausblenddrehzahl 1
- p1092 Ausblenddrehzahl 2
- p1093 Ausblenddrehzahl 3
- p1094 Ausblenddrehzahl 4
- p1101 Ausblenddrehzahl Bandbreite
- p1080 Minimaldrehzahl
- r1112 Drehzahlsollwert nach Minimalbegrenzung

Funktionsplan

FP 1550, 3050

7.2.4 Drehzahlbegrenzung

Beschreibung

Mit der Drehzahlbegrenzung kann die maximal zulässige Drehzahl für den gesamten Antriebsstrang begrenzt werden, um den Antrieb und die Lastmaschine/ den Prozess vor Schäden durch Überdrehzahlen zu schützen.

Signalflussplan

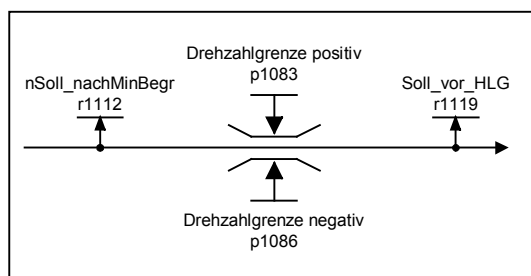


Bild 7-2 Signalflussplan: Drehzahlbegrenzung

Einstellparameter

- p1082 Drehzahlgrenze
- p1083 Drehzahlgrenze positive Drehrichtung
- p1086 Drehzahlgrenze negative Drehrichtung

Funktionsplan

FP 1550, 3050

7.2.5 Hochlaufgeber

Beschreibung

Durch den Hochlaufgeber wird die Änderungsgeschwindigkeit des Sollwertes beim Hoch und Herunterfahren des Antriebes begrenzt. Dieses verhindert dass ungewollte Sollwertsprünge den Antriebsstrang belasten. Zusätzlich einzustellende Verrundungszeiten im unteren und oberen Drehzahlbereich verbessern die Regelungseigenschaften in Bezug auf Laststöße. Hierdurch werden mechanische Komponenten wie Wellen und Kupplungen geschont.

Die Hochlauf- und Rücklaufzeit bezieht sich jeweils auf die Maximaldrehzahl (p1082). Die zusätzlich einstellbaren Verrundungszeiten können das Überschwingen des Drehzahlwertes beim Anfahren des Sollwertes vermeiden. Dadurch verbessert sich die Regelgüte.

Achtung: zu groß eingestellte Verrundungszeiten führen bei schlagartiger Reduzierung des Sollwertes während des Hochlaufvorganges zum Überschwingen des Sollwertes. Die Verrundung wirkt auch im Nulldurchgang, d.h. bei Drehrichtungsumkehr wird über Anfangsverrundung, Rücklaufzeit und Endverrundung der Hochlaufgeberausgang bis Null reduziert und anschließend über Anfangsverrundung, Hochlaufzeit und Endverrundung der neue invertierte Sollwert angefahren. Bei Schnellhalt (AUS3) wirken separat einstellbare Verrundungszeiten. Die tatsächlichen Hoch-/ Rücklaufzeiten verlängern sich mit aktiver Verrundung.

Signalflussplan

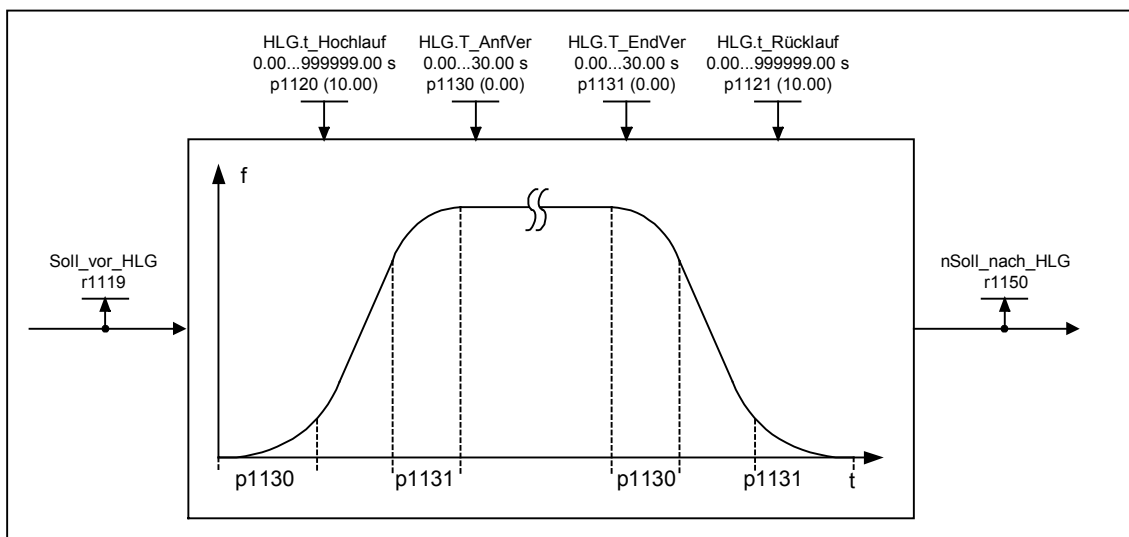
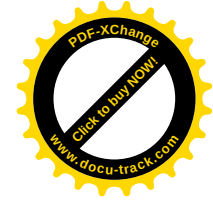


Bild 7-3 Signalflussplan: Hochlaufgeber



Einstellparameter

- p1120 Hochlaufgeber Hochlaufzeit
- p1121 Hochlaufgeber Rücklaufzeit
- p1130 Hochlaufgeber Anfangsverrundung Zeit
- p1131 Hochlaufgeber Endverrundung Zeit
- p1135 AUS3 Rücklaufzeit
- p1136 AUS3 Anfangsverrundungszeit
- p1137 AUS3 Endverrundungszeit

HINWEIS

Die effektive Hochlaufzeit verlängert sich durch die Eingabe von Anfangs- und Endverrundungszeiten.

effektive Hochlaufzeit = $p1120 + (0,5 \times p1130) + (0,5 \times p1131)$

Funktionsplan

FP 3060, 3070

7.3 U/f Steuerung

Beschreibung

Die einfachste Lösung eines Steuerverfahrens ist die U/f–Kennlinie. Hier wird die Ständerspannung des Asynchronmotors bzw. Synchronmotors proportional zur Ständerfrequenz gesteuert. Dieses Verfahren hat sich für eine große Breite von Anwendungen ohne hohe dynamische Anforderungen wie:

- Pumpen und Lüfter
- Bandantriebe

und ähnlichen Prozessen bewährt.

Das Ziel der U/f–Steuerung ist es, den Fluss Φ im Motor konstant zu halten. Dabei ist dieser proportional dem Magnetisierungsstrom I_μ bzw. dem Verhältnis aus Spannung U und Frequenz f .

$$\Phi \sim I_\mu \sim U/f$$

Das von den Asynchronmotoren entwickelte Drehmoment M ist wiederum proportional zum Produkt (genauer gesagt dem vektoriellen Produkt $\Phi \times I$) aus Fluss und Strom.

Um bei einem gegebenen Strom möglichst viel Drehmoment zu erzeugen, muss der Motor mit konstantem, möglichst großem Fluss arbeiten. Um den Fluss Φ konstant zu halten, muss somit bei einer Änderung der Frequenz f auch die Spannung proportional verändert werden, damit ein konstanter Magnetisierungsstrom I_μ fließt. Aus diesen Grundlagen leitet sich die U/f–Kennliniensteuerung ab.

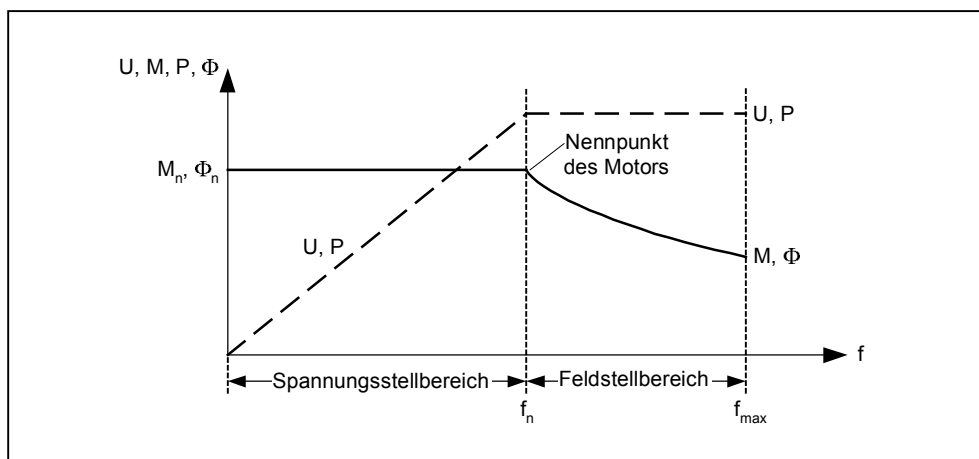
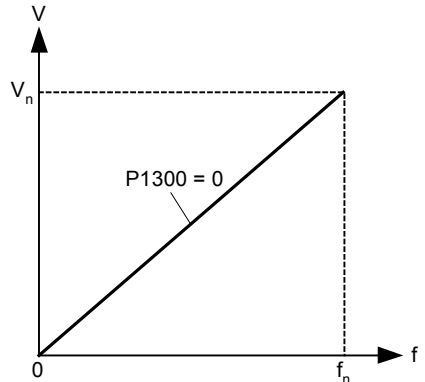
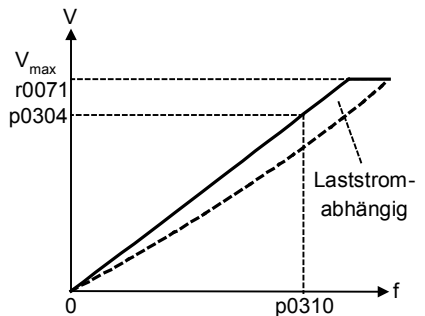
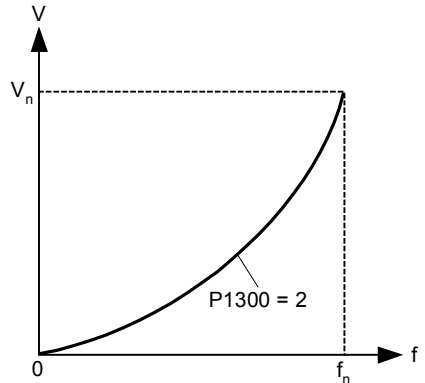
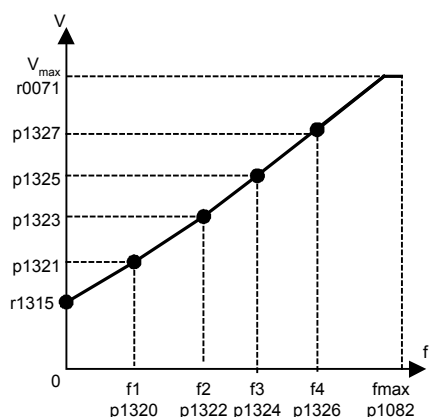


Bild 7-4 Betriebsbereiche und Kennlinienverläufe des Asynchronmotors bei Umrichterspeisung

Bei der U/f–Kennlinie gibt es mehrere Ausprägungen, die in folgender Tabelle dargestellt sind.

Tabelle 7-1 U/f-Kennlinien

Parameter- werte	Bedeutung	Einsatz/Eigenschaft
0	Lineare Charakteristik	Standardfall mit einstellbarer Spannungsanhebung 
1	Lineare Charakteristik mit flux current control (FCC)	Kennlinie, die die Spannungsverluste des Statorwiderstands bei statischen / dynamischen Belastungen kompensiert (flux current control FCC). Dies kommt insbesondere bei kleinen Motoren zum Tragen, da diese einen relativ hohen Statorwiderstand haben. 
2	Parabolischer Charakteristik	Kennlinie die den Drehmomentenverlauf des Motors (z. B. Lüfter / Pumpe) berücksichtigen a) Quadratische Kennlinie (n2-Kennlinie) b) Energieeinsparung, da die niedrige Spannung auch zu kleineren Strömen und Verlusten führt. 

Parameter- werte	Bedeutung	Einsatz/Eigenschaft
3	Programmierbarer Charakteristik	Kennlinie die den Drehmomentenverlauf des Motors / Maschine (z.B. Synchronmotor) berücksichtigt. 
5	Frequenzgenaue Antriebe	Kennlinie (siehe Parameterwert 0), die die technologische Besonderheit einer Applikation (z. B. Textilapplikationen) berücksichtigt, a) in dem die Strombegrenzung (Imax-Regler) nur die Ausgangsspannung nicht die Ausgangsfrequenz beeinflusst bzw. b) durch Sperren der Schlupfkompensation
6	Frequenzgenaue Antriebe mit flux current control (FCC)	Kennlinie (siehe Parameterwert 1), die die technologische Besonderheit einer Applikation (z. B. Textilapplikationen) berücksichtigt, a) in dem die Strombegrenzung (Imax-Regler) nur die Ausgangsspannung nicht die Ausgangsfrequenz beeinflusst bzw. b) durch Sperren der Schlupfkompensation Zusätzlich werden die Spannungsverluste des Statorwiderstands bei statischen / dynamischen Belastungen kompensiert (flux current control FCC). Dies kommt insbesondere bei kleinen Motoren zum Tragen, da diese einen relativ hohen Statorwiderstand haben.
19	Unabhängiger Spannungssollwert	Die Ausgangsspannung des Motor Modules kann unabhängig von der Frequenz mittels des BICO-Parameters p1330 vom Anwender über die Schnittstellen (z. B. Analogeingang AI0 des TM31 → p1330 = r4055[0]) vorgegeben werden.

Einstellparameter

- p1300 Steuerungs-/Regelungs-Betriebsart

Funktionsplan

FP 1665, 6300

7.3.1 Spannungsanhebung

Beschreibung

Die U/f–Kennlinien liefern bei einer Ausgangsfrequenz von 0 Hz eine Ausgangsspannung von 0 V. Die Spannungsanhebung muss eingegeben werden, um

- die Magnetisierung des Asynchronmotors zu realisieren,
- die Last zu halten,
- die Verluste (ohmschen Verluste in den Widerständen der Wicklungen) im System auszugleichen bzw.
- ein Losbrech– / Beschleunigungs– / Bremsmoment aufzubringen.

Die Spannungsanhebung kann permanent (p1310) und während der Beschleunigung (p1311) angehoben werden.

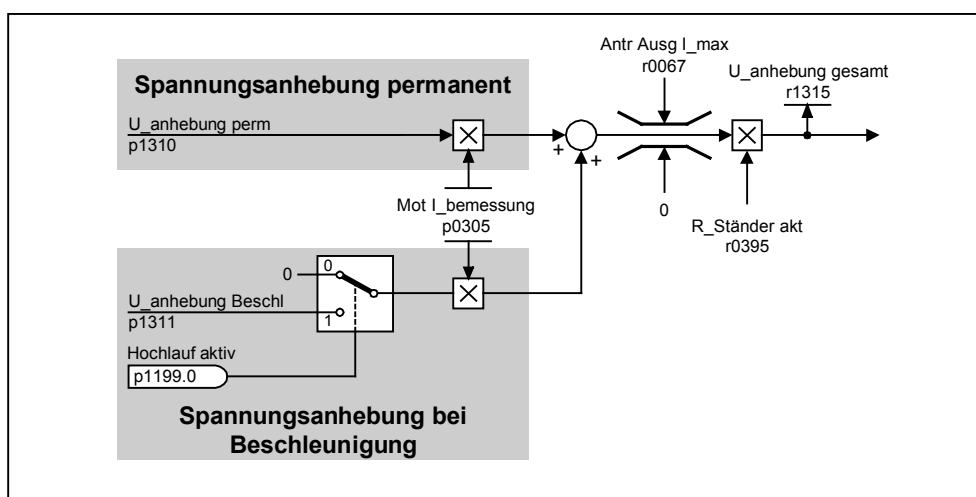


Bild 7-5 Spannungsanhebung gesamt

HINWEIS

Die Spannungsanhebung wirkt sich auf alle U/f–Kennlinien (p1300) von 0 bis 6 aus.

ACHTUNG

Ein zu hoher Wert der Spannungsanhebung kann zu einer thermischen Überlastung der Motorwicklung führen.

Spannungsanhebung permanent (p1310)

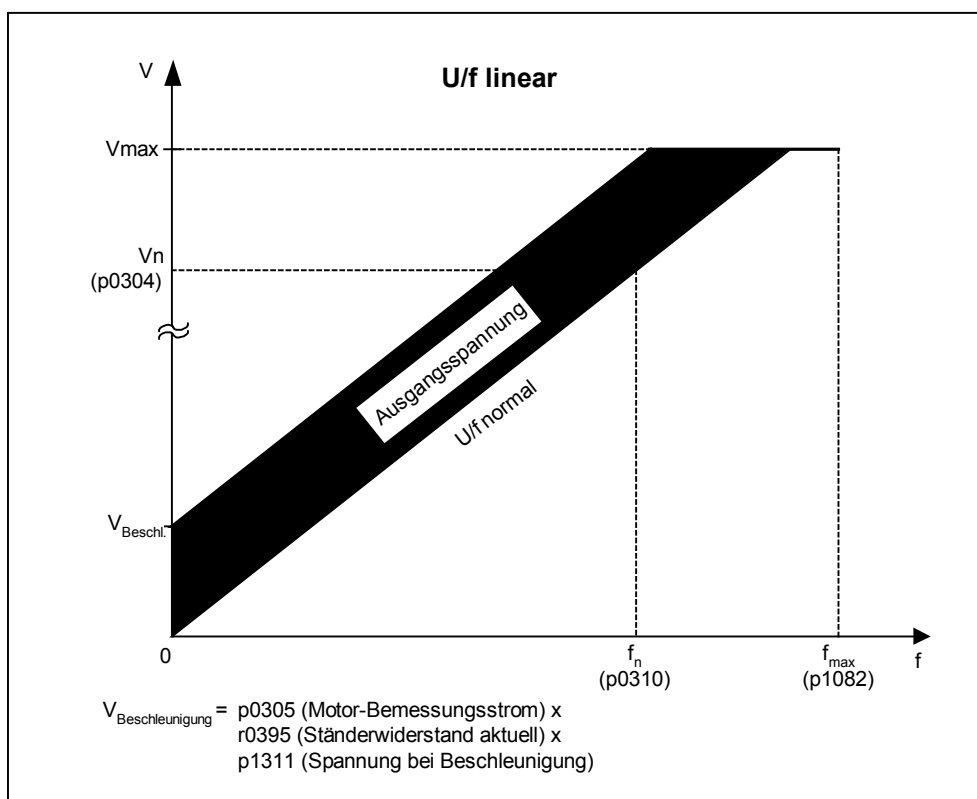


Bild 7-6 Spannungsanhebung bei Beschleunigung (Beispiel: p1300 und p1311 = 0)

Spannungsanhebung bei Beschleunigung (p1311)

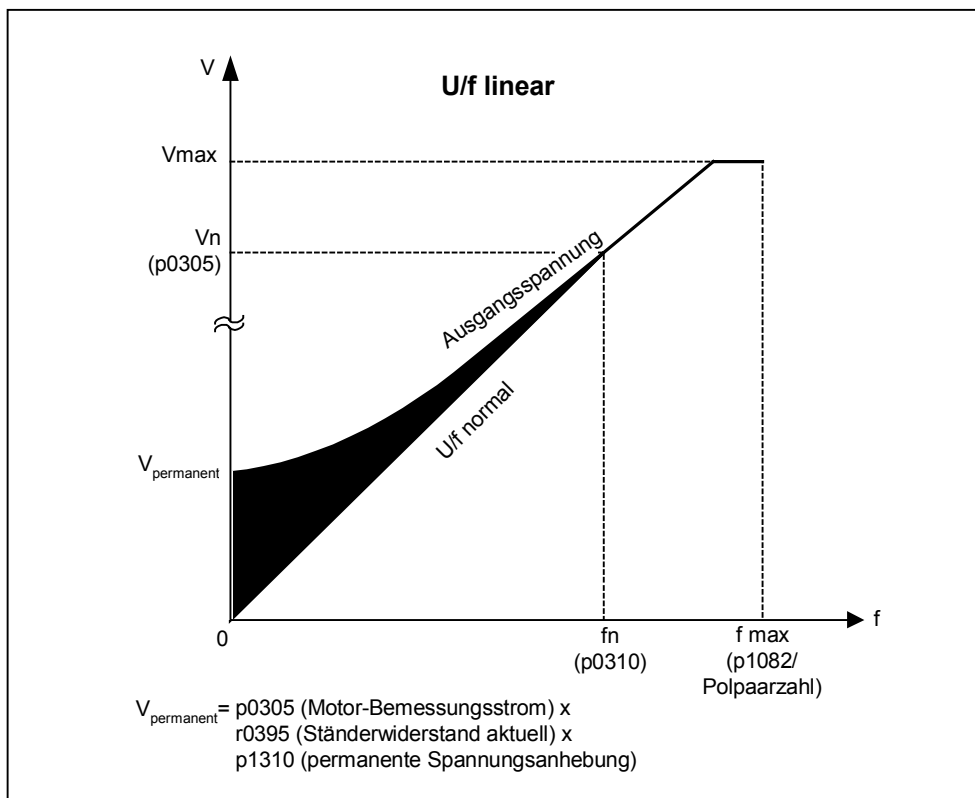


Bild 7-7 Spannungsanhebung permanent (Beispiel: p1300 und p1310 = 0)

Einstellparameter

- p0305 Motor-Bemessungsstrom
- p0395 Ständerwiderstand aktuell
- p1310 Spannungsanhebung permanent
- p1311 Spannungsanhebung bei Beschleunigung
- r1315 Spannungsanhebung gesamt

Funktionsplan

FP 1665, 6300

7.3.2 Schlupfkompensation

Beschreibung

Die Schlupfkompensation ist eine Zusatzfunktion der U/f–Steuerung. Sie bewirkt, dass die Motordrehzahl von Asynchronmotoren unabhängig von der Belastung konstant gehalten wird.

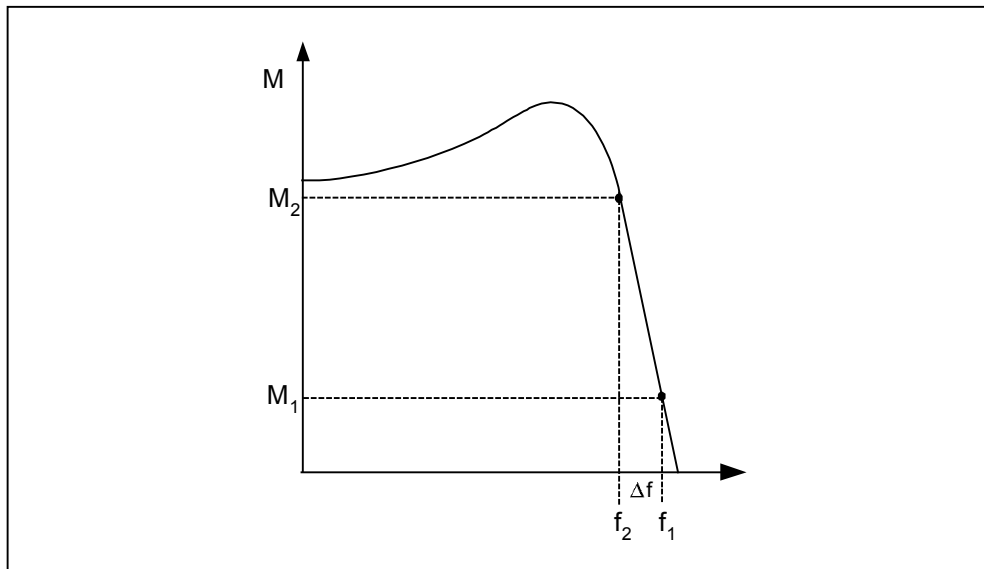


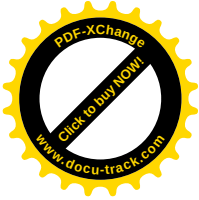
Bild 7-8 Schlupfkompensation

Einstellparameter

- p1335 Schlupfkompensation
 - – p1335 = 0.0 %: Die Schlupfkompensation ist deaktiviert.
 - – p1335 = 100.0 %: Der Schlupf wird vollständig kompensiert.
- p1336 Schlupfkompensation Grenzwert
- r1337 Schlupfkompensation Istwert

Funktionsplan

FP 1665, 6310



7.4 Vektor-Drehzahl-/Drehmomentregelung ohne Geber

Beschreibung

Die Vektorregelung hat gegenüber der U/f–Steuerung folgende Vorteile:

- Stabilität bei Last– und Sollwertänderungen
- Kurze Anregelzeiten bei Sollwertänderungen (→ besseres Führungsverhalten)
- Kurze Ausregelzeiten bei Laständerungen (→ besseres Störverhalten)
- Beschleunigung und Bremsen ist mit max. einstellbarem Drehmoment möglich
- Schutz des Motors durch einstellbare Drehmomentenbegrenzung beim motorischen als auch generatorischen Betrieb
- Regelung des Antriebs– und Bremsmoments unabhängig von der Drehzahl

Diese Vorteile werden bereits ohne Drehzahlrückführung erreicht.

Hinsichtlich der Sollwertvorgabe ist die Vektorregelung unterteilt in:

- Drehzahlregelung
- Drehmomenten–/Stromregelung (kurz: Drehmomentenregelung)

7.4.1 Vektor-Regelung ohne Geber

Beschreibung

Bei der Vektorregelung ohne Geber muss prinzipiell die Lage des Flusses bzw. die Istfrequenz über das elektrische Motormodell ermittelt werden. Dabei wird das Modell durch die zugänglichen Ströme bzw. Spannungen gestützt. Bei kleinen Frequenzen (um ca. 0 Hz) ist das Modell nicht in der Lage, die Drehzahl zu ermitteln.

Aus diesem Grund, und wegen den Unsicherheiten in den Modellparametern bzw. Messungenauigkeiten, wird in diesem Bereich vom geregelten in den gesteuerten Betrieb umgeschaltet.

Die Umschaltung zwischen geregelten / gesteuerten Betrieb wird über die Zeit- und Frequenzbedingungen (p1755, p1756, p1758) gesteuert. Die Zeitbedingung wird nicht abgewartet, wenn die Sollfrequenz am Hochlaufgebereingang und die Istfrequenz gleichzeitig unter $p1755 \times p1756$ liegen.

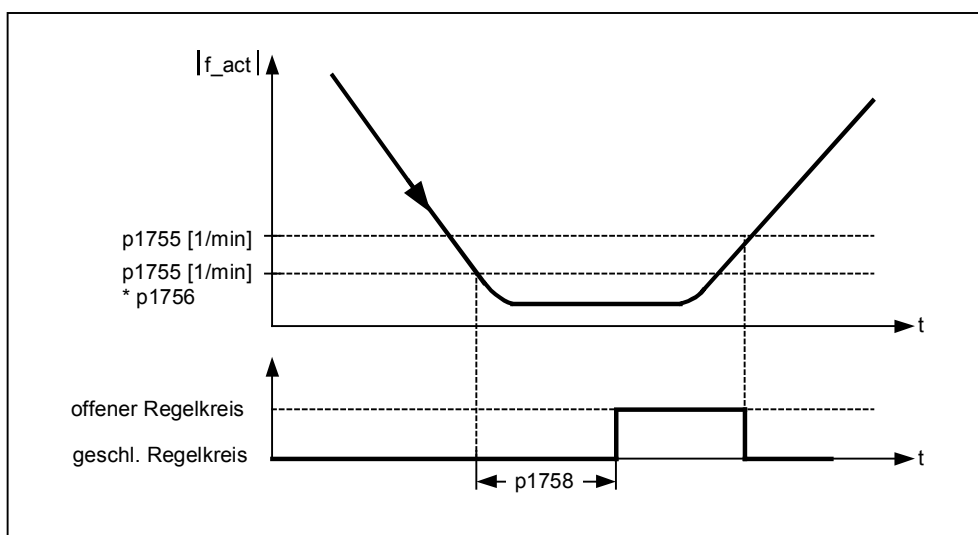


Bild 7-9 Umschaltbedingungen

Im gesteuerten Betrieb ist der Drehzahlwert mit dem Sollwert identisch. Für hängende Lasten bzw. Beschleunigungsvorgänge müssen die Parameter p1610 (konstante Drehmomentenanhebung) bzw. p1611 (Drehmomentenanhebung bei Beschleunigung) modifiziert werden, um das auftretende statische bzw. dynamische Lastmoment vom Antrieb aufzubringen. Wird p1610 auf 0 % gestellt, wird lediglich der Magnetisierungsstrom r0331 eingepreßt, bei einem Wert von 100 % der Motornennstrom p0305. Damit der Antrieb bei Beschleunigung nicht kippt, kann p1611 erhöht, oder die Beschleunigungsvorsteuerung für den Drehzahlregler verwendet werden. Dies ist auch sinnvoll, um den Motor bei kleinen Drehzahlen thermisch nicht zu überlasten.

Folgende Merkmale besitzt die Vektorregelung ohne Drehzahlwertgeber im Bereich von kleinen Frequenzen:

- Geregelter Betrieb bis ca. 1 Hz Ausgangsfrequenz
- Starten im geregelten Betrieb (direkt nach Außerregung des Antriebs)
- Durchfahren des kleinen Frequenzbereichs (0 Hz) im geregelten Betrieb

HINWEIS

Der Drehzahlsollwert vor dem Hochlaufgeber muss für diesen Fall größer sein als (p1755).

Durch den geregelten Betrieb bis ca. 1 Hz (einstellbar über Parameter p1755) als auch die Möglichkeit, bei 0 Hz direkt geregelt zu starten bzw. geregelt zu reversieren (einstellbar über Parameter p1750), ergeben sich folgende Vorteile:

- Kein Umschaltvorgang innerhalb der Regelung notwendig (stoßfreies Verhalten, keine Frequenzeinbrüche)
- Stationäre Drehzahl–Drehmomentenregelung bis ca. 1 Hz möglich.

HINWEIS

Beim geregelten Reversieren bzw. geregelten Starten von 0 Hz ist zu berücksichtigen, dass bei einem zu langen Verweilen (> 2 s bzw. > p1758) im Bereich von 0 Hz, die Regelung automatisch vom geregelten in den gesteuerten Betrieb umschaltet.

Funktionsplan

FP 6030, 6040, 6050, 6060, 6490

7.4.2 Drehzahlregler

Beschreibung

Das Regelungsverfahren enthält folgende Komponenten:

- PI-Regler
- Drehzahlregler-Vorsteuerung
- Statik

Die Summe der Ausgangsgrößen bilden den Drehmomentensollwert, der mittels der Drehmomentensollwertbegrenzung auf die zulässige Größe reduziert wird.

Der Drehzahlregler erhält seinen Sollwert r0062 vom Sollwertkanal, den Istwert r0063 entweder direkt vom Drehzahlwertgeber bei Drehzahlregelung mit Geber oder indirekt durch das Motormodell bei Drehzahlregelung ohne Geber. Die Regeldifferenz wird durch den PI-Regler verstärkt und bildet zusammen mit der Vorsteuerung den Drehmomentensollwert.

Bei zunehmendem Lastmoment wird bei aktiver Statik der Drehzahlsollwert proportional zurückgenommen und damit der Einzelantrieb innerhalb eines Verbunds (zwei oder mehrere Motoren mechanisch gekoppelt) bei zu großem Moment entlastet.

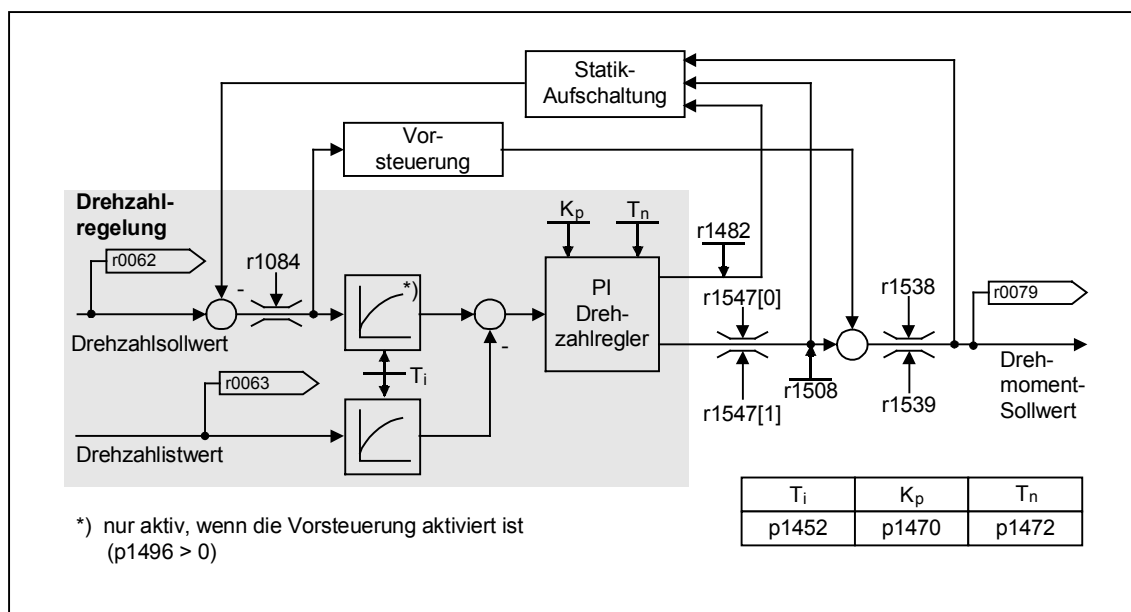


Bild 7-10 Drehzahlregler

Die optimale Einstellung des Drehzahlreglers kann über die automatische Drehzahlregleroptimierung (p1960) ermittelt werden.

Wenn das Trägheitsmoment vorgegeben wurde, kann der Drehzahlregler (K_p , T_n) mittels automatischer Parametrierung (p0340 = 4) berechnet werden. Die Reglerparameter werden dabei nach dem symmetrischen Optimum wie folgt festgelegt:

$$T_n = 4 \times T_s$$

$$K_p = 0,5 \times r0345 / T_s = 2 \times r0345 / T_n$$

T_s = Summe der kleinen Verzögerungszeiten (beinhaltet p1442 bzw. p1452)
Sollten mit diesen Einstellungen Schwingungen auftreten, ist die Drehzahlreglerverstärkung K_p manuell zu verringern. Es ist auch möglich die Drehzahlwertglättung zu erhöhen (üblich bei Getriebelose oder hochfrequenten Torsionsschwingungen) und die Reglerberechnung erneut aufzurufen, da der Wert in die Berechnung von K_p und T_n eingeht.

Für die Optimierung gelten folgende Zusammenhänge:

- Wird K_p vergrößert, so wird der Regler schneller und das Überschwingen wird jedoch verstärkt.
- Wird T_n verkleinert, so wird der Regler ebenfalls schneller. Das Überschwingen wird allerdings verstärkt.

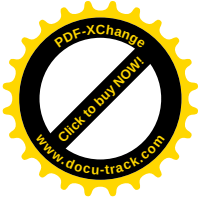
Für die manuelle Einstellung der Drehzahlregelung ist es am einfachsten, zunächst wie mögliche Dynamik über K_p (und die Drehzahlwertglättung) festzulegen, um anschließend die Nachstellzeit soweit wie möglich zu verringern. Dabei ist zu beachten, dass die Regelung auch im Feldschwäcbereich stabil bleiben muss.

Bei Schwingungen in der Drehzahlregelung reicht meist eine Erhöhung der Glättungszeit in p1452 oder eine Reduktion der Reglerverstärkung aus, um die Schwingungen zu dämpfen.

Der Integralausgang des Drehzahlreglers kann über r1482, der begrenzte Reglerausgang über r1508 (Drehmomentensollwert) beobachtet werden.

HINWEIS

Gegenüber einer Drehzahlregelung mit Geber ist die Dynamik bei geberlosen Antrieben deutlich reduziert, da die Drehzahl nur aus den Umrichter Ausgangsgrößen für Strom und Spannung gewonnen werden kann, die entsprechende Störpegel aufweisen.



Einstellparameter

- p0340 Automatische Berechnung der Motor-/Regelungsparameter
- p1452 Drehzahlwert Glättungszeit (SLVC)
- p1470 Drehzahlregler geberloser Betrieb P-Verstärkung
- p1472 Drehzahlregler geberloser Betrieb Nachstellzeit
- p1960 Drehzahlregleroptimierung Auswahl
- r0062 CO: Drehzahlsollwert nach Filter
- r0063 CO: Drehzahlwert geglättet
- r0345 CO: Motor-Bemessungsanlaufzeit
- r1482 CO: Drehmomentausgang I-Drehzahlregler
- r1508 CO: Drehmomentsollwert vor Zusatzmoment

Funktionsplan

FP 6040

7.4.2.1 Statik

Beschreibung

Die Statik (Freigabe über p1488) bewirkt, dass bei zunehmendem Lastmoment der Drehzahlsollwert proportional zurückgenommen wird.

Die Statik ist die einfachste Methode einer Lastausgleichsregelung. Diese Ausgleichsregelung lässt sich aber nur anwenden, wenn die Antriebe ausschließlich motorisch und mehr oder weniger stationär (d.h. bei konstanter Drehzahl) betrieben werden. Bei Antrieben, die häufig mit hohen Drehzahländerungen beschleunigt und abgebremst werden, ist diese Methode nur bedingt geeignet. Diese einfache Lastausgleichsregelung wird z. B. bei Anwendungen eingesetzt, bei denen zwei oder mehrere Motoren mechanisch gekoppelt bzw. auf eine gemeinsame Welle arbeiten und die obigen Anforderungen erfüllen. Die Statik regelt hierbei Torsionen bzw. Verklemmungen aus, die durch die mechanische Kopplung auftreten können, indem die Drehzahlen der einzelnen Motoren entsprechend modifiziert werden (Einzelantrieb wird bei zu großem Moment entlastet).

Voraussetzung

- Alle Antriebe müssen in Vektorregelung betrieben werden
- Hoch- und Rücklaufzeiten des Hochlaufgeber müssen bei allen Antrieben identisch sein.

Einstellparameter

- r1406.11 Statik Freigabe
- p1488 Statikeingang Quelle
- p1489 Statikrückführung Skalierung
- r1490 Statikrückführung Drehzahlreduktion

Funktionsplan

FP 6030

■

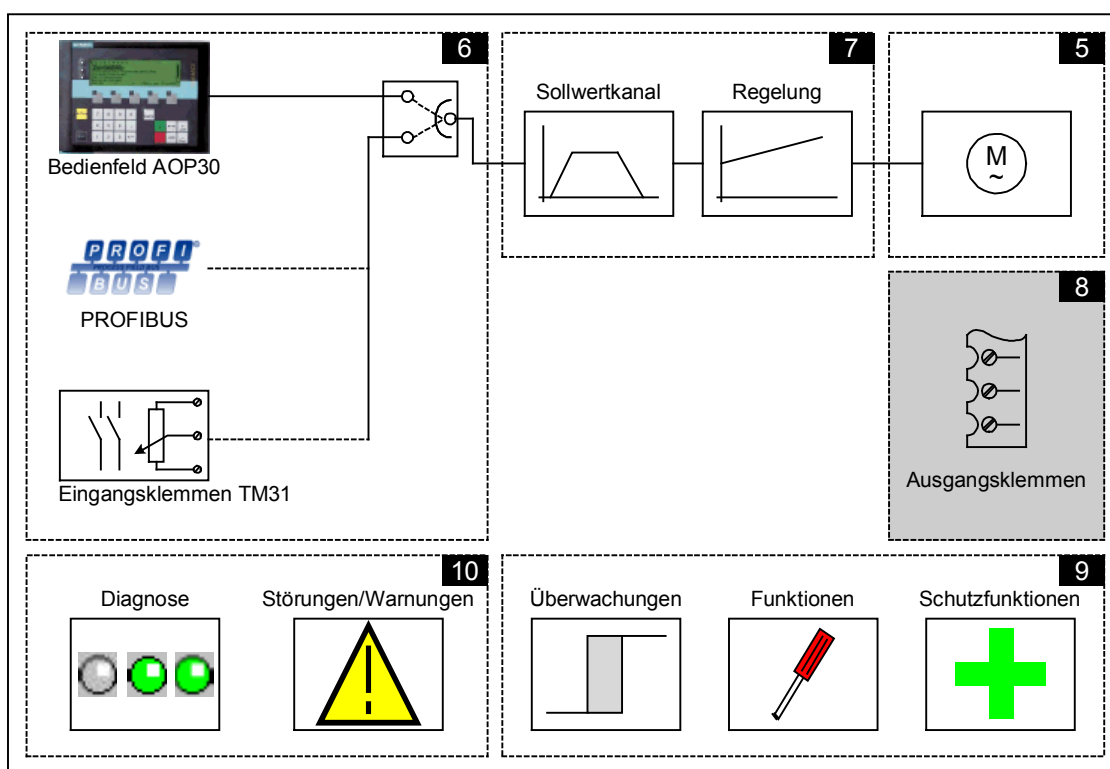
Ausgangsklemmen

8

8.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt

- Analogausgänge
- Digitalausgänge



Funktionspläne

Als Ergänzung zu dieser Betriebsanleitung befindet sich auf der CD eine Sammlung von vereinfachten Funktionsplänen zur Beschreibung der Funktionsweise des SINAMICS G130.

Diese Pläne sind entsprechend den Kapiteln der Betriebsanleitung gegliedert, die Blattnummern 8xx beschreiben die Funktionalität des folgenden Kapitels.

An einigen Stellen in diesem Kapitel wird auf Funktionspläne mit 4stelligen Blattnummern verwiesen. Diese befinden sich auf der CD im "Listenhandbuch SINAMICS G", in welchem in ausführlicher Form die Gesamtfunktionalität für erfahrene Anwender beschrieben ist.

8.2 Analogausgänge TM31

Beschreibung

Es gibt zwei Analogausgänge auf der optionalen Klemmleiste TM31, die zur Ausgabe von Sollwerten über Strom- oder Spannungssignale dienen.

Werkseinstellung:

- AO0: Drehzahlwert 0 – 10 V
- AO1: Motorstromistwert 0 – 10 V

Voraussetzungen

- Power Module, CU320 und TM31 sind vorhanden und korrekt installiert
- Die Voreinstellung "Klemmen TM31" oder "PROFIBUS+TM31" wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:
 - STARTER: "Klemmen TM31" oder "PROFIBUS+TM31"
 - AOP30: "2:G130 TM31" oder "4:G130 PB/TM31"

Signalflussplan

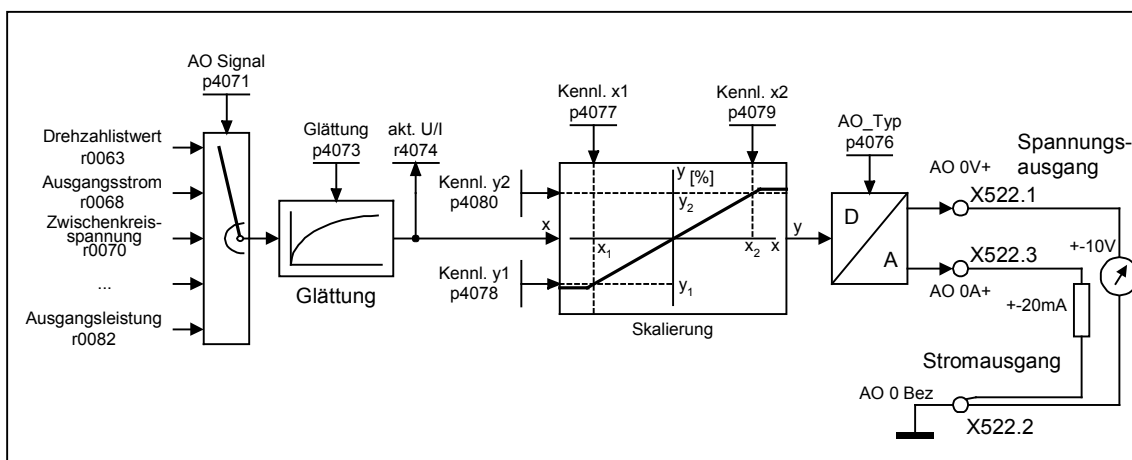
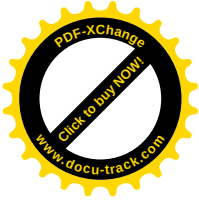


Bild 8-1 Signalflussplan: Analogausgang 0



Einstellparameter

- p4071 Signalquelle für den Analogausgang
- p4073 Glättungszeit Analogausgang
- r4074 Aktuelle Ausgangsspannung/-strom
- p4076 Typ Analogausgang
- p4077 Wert x1 der Kennlinie der Analogausgänge
- p4078 Wert y1 der Kennlinie der Analogausgänge
- p4079 Wert x2 der Kennlinie der Analogausgänge
- p4080 Wert y2 der Kennlinie der Analogausgänge

Funktionsplan

FP 1840, 9572

8.2.1 Listen der Signale für die Analogausgänge

Signale für die Analogausgänge

Signal	Parameter	Einheit	Normierung (100 % = ...), siehe Tabelle 8-1
Drehzahlsollwert vor Sollwertfilter	r0060	1/min	p2000
Motordrehzahl ungeglättet	r0061	1/min	p2000
Drehzahlwert nach Glättung	r0063	1/min	p2000
Ausgangsfrequenz	r0066	Hz	Bezugsfrequenz
Ausgangsstrom	r0068	Aeff	p2002
Zwischenkreisspannung	r0070	V	p2001
Momentensollwert	r0079	Nm	p2003
Ausgangsleistung	r0082	kW	r2004
für Diagnosezwecke			
Regelabweichung	r0064	1/min	p2000
Schlupffrequenz	r0065	Hz	Bezugsfrequenz
Phasenstromistwert	r0069	A	p2002
Aussteuergrad	r0074	%	Bezugsaussteuergrad
feldbildender Stromsollwert	r0075	A	p2002
feldbildender Stromistwert	r0076	A	p2002
momentenbildender Stromsollwert	r0077	A	p2002
momentenbildender Stromistwert	r0078	A	p2002
Flusssollwert	r0083	%	Bezugsfluss
Flussistwert	r0084	%	Bezugsfluss
Zwischenkreisspannung Sollwert	r0088	V	p2001
Phasenspannung	r0089	V	p2001
für erweiterte Diagnosezwecke			
n-Regler-Ausgang	r1480	Nm	p2003
n-Regler I-Anteil	r1482	Nm	p2003

Normierungen

Tabelle 8-1 Normierungen

Größe	Normierungs- Parameter	Vorbelegung bei Schnellinbetriebnahme
Bezugsdrehzahl	100 % = p2000	p2000 = Maximaldrehzahl (p1082)
Bezugsspannung	100 % = p2001	p2001 = 1000 V
Bezugsstrom	100 % = p2002	p2002 = Stromgrenze (p0640)
Bezugsdrehmoment	100 % = p2003	p2003 = 2 x Motornennmoment
Bezugsleistung	100 % = r2004	$r2004 = \frac{p2003 \times p2000 \times \pi}{30}$
Bezugsfrequenz	$100 \% = \frac{p2000}{60}$	
Bezugsaussteuergrad	100 % = maximale Ausgangsspannung ohne Übersteuerung	
Bezugsfluss	100 % = Motorbemessungsfluss	
Bezugstemperatur	100 % = 100 °C	

Ändern des Analogausgangs 0 von Spannung- auf Stromausgang –0 ... 20 mA (Beispiel)

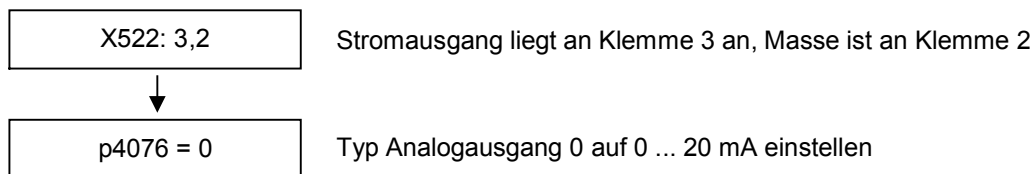


Bild 8-2 Beispiel einer Einstellung des Analogausgangs 0

Ändern des Analogausgangs 0 von Spannungs- auf Stromausgang 0 ... 20 mA (Beispiel) mit Einstellen der Kennlinie

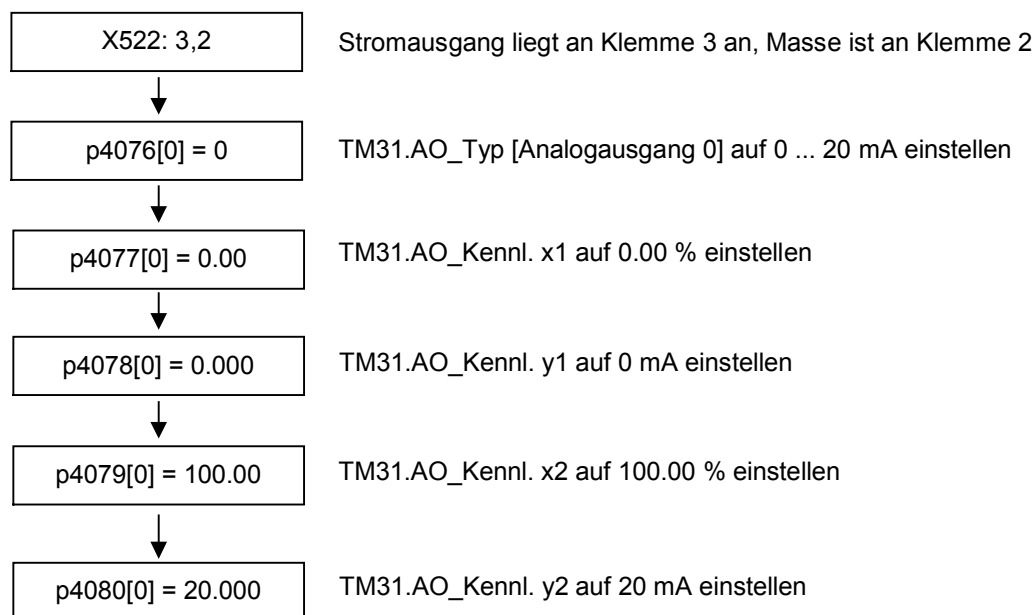


Bild 8-3 Beispiel der Einstellung des Analogausgangs 0 mit Einstellen der Kennlinie

8.3 Digitalausgänge TM31

Beschreibung

Es existieren auf der optionalen Klemmleiste TM31 4 bidirektionale Digitalausgänge (Klemme X541) und 2 Relaisausgänge (Klemme X542). Diese Ausgänge sind weitgehend frei parametrierbar.

Voraussetzungen

- Power Module, CU320 und TM31 sind vorhanden und korrekt installiert
- Die Voreinstellung "Klemmen TM31" oder "PROFIBUS+TM31" wurde bei der Inbetriebnahme gewählt:
 - STARTER: "Klemmen TM31" oder "PROFIBUS+TM31"
 - AOP30: "2:G130 TM31" oder "4:G130 PB/TM31"

Signalflussplan

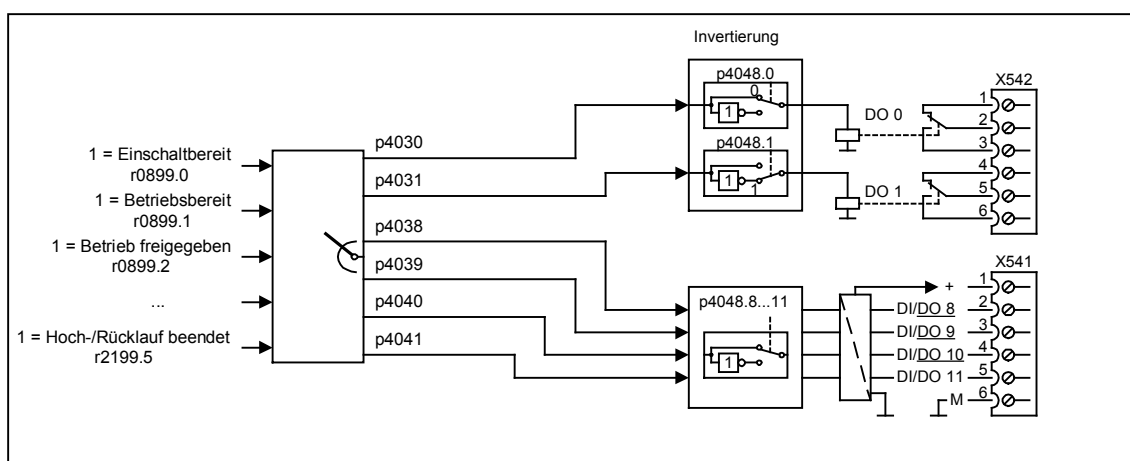


Bild 8-4 Signalflussplan: Digitalausgänge

Werkseinstellung

Digitalausgang	Klemme	Werkseinstellung
DO0	X542: 2,3	"Impulse freigegeben"
DO1	X542: 5,6	"keine Störung"
DI/DO8	X541: 2	"Einschaltbereit"
DI/DO9	X541: 3	
DI/DO10	X541: 4	
DI/DO11	X541: 5	

Auswahl möglicher Verschaltungen für die Digitalausgänge

Signal	Bit im Zustandswort 1	Parameter
1 = Einschaltbereit	0	r0889.0
1 = Betriebsbereit (Zwischenkreis geladen, Impulse gesperrt)	1	r0889.1
1 = Betrieb freigegeben (Antrieb folgt n_soll)	2	r0889.2
1 = Störung wirksam	3	r2139.3
0 = Austrudeln aktiv (AUS2)	4	r0889.4
0 = Schnellhalt aktiv (AUS3)	5	r0889.5
1 = Einschaltsperrung	6	r0889.6
1 = Warnung wirksam	7	r2139.7
1 = Drehzahl-Soll-Ist-Abweichung im Toleranzband (p2163, p2166)	8	r2197.7
1 = Führung gefordert zu PLC	9	r0899.9
1 = f- oder n-Vergleichswert erreicht oder überschritten (p2141, p2142)	10	r2199.1
1 = I-, M- oder P-Grenze erreicht (p0640, p1520, p1521)	11	r1407.7
reserviert	12	
0 = Warnung Übertemperatur Motor (A7910)	13	r2129.14
reserviert	14	
0 = Warnung thermische Überlast Leistungsteil (A5000)	15	r2129.15
1 = Impulse Freigegeben (Wechselrichter taktet, Antrieb führt Strom)		r0899.11
1 = n_ist ≤ p2155		r2197.1
1 = n_ist > p2155		r2197.2
1 = Hoch-/Rücklauf beendet		r2199.5
1 = n_ist < p2161 (bevorzugt als n_min- bzw n=0-Meldung)		r2199.0
1 = Momentensollwert < p2174		r2198.10
1 = LOCAL-Mode aktiv (Steuerung über Bedienfeld)		r0807.0
0 = Motor blockiert		r2198.6

■

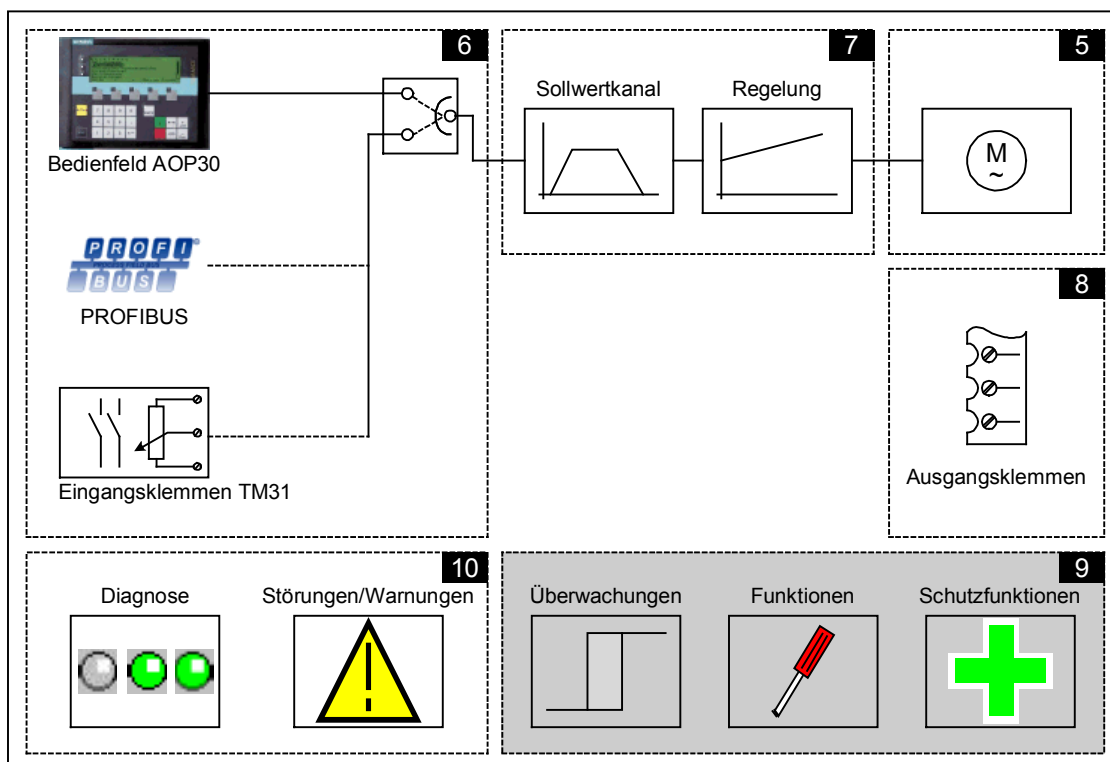
Funktionen, Überwachungen, Schutzfunktionen

9

9.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt

- Antriebsfunktionen
 - Motoridentifikation
 - Vdc-Regelung
 - Wiedereinschaltautomatik
 - Fangen
 - Erhöhung der Ausgangsfrequenz
- Überwachungs- und Schutzfunktionen





Funktionspläne

Als Ergänzung zu dieser Betriebsanleitung befindet sich auf der CD eine Sammlung von vereinfachten Funktionsplänen zur Beschreibung der Funktionsweise des SINAMICS G130.

Diese Pläne sind entsprechend den Kapiteln der Betriebsanleitung gegliedert, die Blattnummern 9xx beschreiben die Funktionalität des folgenden Kapitels.

An einigen Stellen in diesem Kapitel wird auf Funktionspläne mit 4stelligen Blattnummern verwiesen. Diese befinden sich auf der CD im "Listenhandbuch SINAMICS G", in welchem in ausführlicher Form die Gesamtfunktionalität für erfahrene Anwender beschrieben ist.



9.2 Antriebsfunktionen

9.2.1 Motoridentifikation und Automatische Drehzahlregler-Optimierung

Beschreibung

Es gibt zwei Möglichkeiten der Motoridentifikation, die aufeinander aufbauen:

- Stillstandsmessung mit p1910 (Motoridentifikation)
- Drehende Messung mit p1960 (Drehzahlregleroptimierung)

Diese können vereinfacht über p1900 angewählt werden. Mit p1900 = 2 wird die Stillstandsmessung (kein drehender Motor) angewählt. Mit p1900 = 1 wird zusätzlich noch die Drehende Messung aktiviert, p1900 = 1 setzt p1910 = 1 und p1960 je nach aktueller Regelungsart (p1300).

Der Parameter p1960 wird dabei in Abhängigkeit von p1300 eingestellt:

- p1960 = 1, wenn p1300 = 20 oder 22
- p1960 = 2, wenn p1300 = 21 oder 23

Der Parameter p1900 wird auch innerhalb der Schnellinbetriebnahme (p0010 = 1) zur Verfügung gestellt. Die Motoridentifikation wird erst gestartet, wenn alle Freigaben gesetzt sind und der nächste Einschaltbefehl gegeben wird. Dies wird über entsprechende Warnungen angezeigt (A07991 für die Stillstandsmessung, A07980 für die drehende Messung).

Ist die Stillstandsmessung beendet, schaltet sich der Antrieb selbstständig aus und p1910 wird automatisch auf 0 zurückgesetzt. Um die drehende Messung zu starten, ist der Antrieb erneut einzuschalten. Am Ende dieser Messung schaltet sich der Antrieb ebenfalls selbstständig aus und p1960 (und p1900) wird auf 0 zurückgesetzt.

Die Messungen können durch Wegnahme der Freigaben (z. B. AUS) und durch Rücksetzen der Parameter abgebrochen werden.

HINWEIS

Um die neue Reglereinstellung permanent zu halten, müssen die Daten mit p0977 oder p0971 nichtflüchtig auf der CompactFlash Card gespeichert werden.

9.2.1.1 Stillstandsmessung

Beschreibung

Die Motoridentifikation mit p1910 dient zur Bestimmung der Motorparameter im Stillstand (siehe auch p1960: Drehzahlregleroptimierung):

- Ersatzschaltbilddaten p1910 = 1
- Magnetisierungskennlinie p1910 = 3

Aus regelungstechnischen Gründen wird unbedingt empfohlen, die Motordatenidentifikation durchzuführen, da ausgehend von den Typenschilddaten die Ersatzschaltbilddaten, der Motorkabelwiderstand, die IGBT-Durchlassspannung bzw. Kompensation der IGBT-Verriegelungszeiten nur geschätzt werden können. So ist zum Beispiel der Ständerwiderstand für die Stabilität der geberlosen Vektorregelung bzw. für die Spannungsanhebung bei der U/f-Kennlinie von sehr hoher Bedeutung.

Vor allem bei langen Zuleitungen oder bei Verwendung von Fremdmotoren ist die Motordatenidentifikation durchzuführen. Wird die Motordatenidentifikation zum ersten Mal gestartet, so werden ausgehend von den Typenschilddaten (Bemessungsdaten) mit p1910 = 1 folgende Daten ermittelt:

- Ersatzschaltbilddaten
- Gesamtwiderstand von:
 - Leistungskabelwiderstand (R_{Kabel}) und
 - Ständerwiderstand (R_s)
- IGBT-Durchlassspannung bzw. Kompensation der IGBT-Verriegelungszeiten

Da die Typenschilddaten die Initialisierungswerte für die Identifikation darstellen, ist für die Bestimmung der obigen Daten die korrekte bzw. konsistente Eingabe der Typenschilddaten erforderlich.

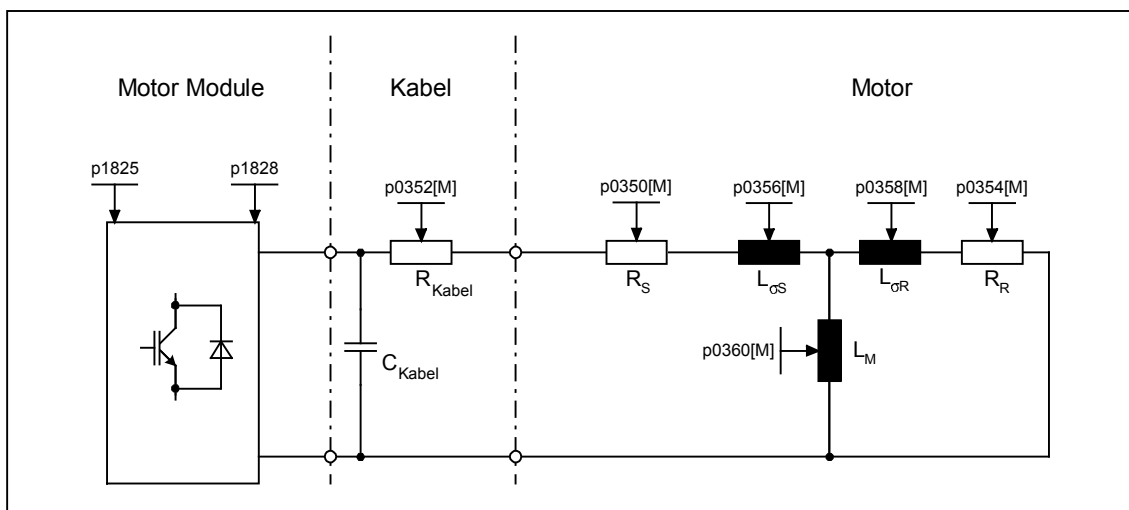


Bild 9-1 Ersatzschaltbild Asynchronmotor und Kabel

Ablauf Motoridentifikation

- p1910 > 0 eintragen, Warnung A07991 wird angezeigt
- Identifikation startet nach dem nächsten Einschalten
- p1910 setzt sich auf "0" zurück (erfolgreiche Identifikation) oder Störung F07990 wird ausgegeben

HINWEIS

Um die neue Reglereinstellung permanent zu halten müssen die Daten mit p0977 oder p0971 nichtflüchtig auf der CompactFlash Card gespeichert werden.



WARNUNG

Bei der Motoridentifikation können vom Antrieb Bewegungen des Motors ausgelöst werden.

Die NOT-AUS-Funktionen müssen bei der Inbetriebnahme funktionsfähig sein. Es müssen die einschlägigen Sicherheitsvorschriften beachtet werden, um Gefahren für Mensch und Maschine auszuschließen.

Folgende Parameter werden durch die Motoridentifikation ermittelt

- p1910 = 1: p0350, p0354, p0356, p0358, p0360, p1825, p1828, p1829, p1830

9.2.1.2 Drehende Messung und Drehzahlregler-Optimierung

Beschreibung

Die Drehzahlregleroptimierung ermittelt die erforderlichen Daten (z. B. Trägheitsmoment) für die Einstellung des Drehzahlreglers. Außerdem werden die Magnetisierungskennlinie und der Bemessungsmagnetisierungsstrom des Motors gemessen.

Die Optimierung der Drehzahlregelung kann über p1960 oder über p1900 = 1 aktiviert werden.

Wenn die drehende Messung nicht bei der in p1965 eingestellten Drehzahl durchgeführt werden soll, kann dieser Parameter vor Starten der Messung verstellt werden.

Der Drehzahlregler wird entsprechend dem Dynamikfaktor p1967 nach symmetrischen Optimum eingestellt.

Treten während der Messung Schwierigkeiten auf, so wird die Dynamik automatisch reduziert und das Ergebnis in r1969 angezeigt. Nachträglich ist zu prüfen, ob der Antrieb im gesamten Stellbereich stabil läuft. Gegebenenfalls muss die Dynamik reduziert oder die Kp/Tn-Adaption des Drehzahlreglers entsprechend parametrisiert werden (Siehe FP 6050).

Wird die Motor–Motor Module–Kombination im Feldschwächbereich betrieben, so sollte diese Kennlinie insbesondere bei der Vektorregelung bestimmt werden. Durch die Magnetisierungskennlinie kann im Feldschwächbereich der feldbildende Strom exakter berechnet und damit eine höhere Momentengenauigkeit erzielt werden.

HINWEIS

Die Drehzahlregleroptimierung (p1960) bietet eine genauere Bestimmung des Nennmagnetisierungsstromes und der Magnetisierungskennlinie.

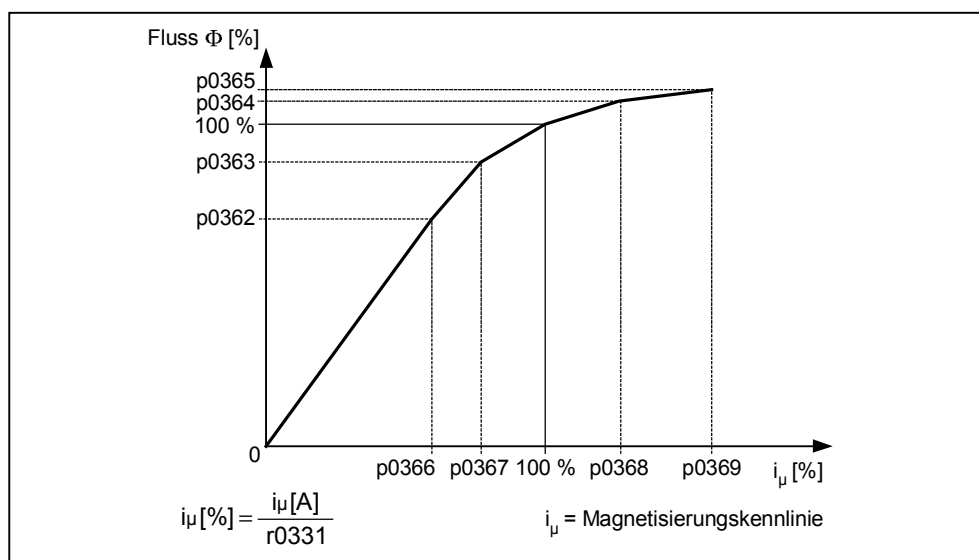


Bild 9-2 Magnetisierungskennlinie

Ablauf der drehenden Messung

Folgende Messungen werden bei gesetzten Freigaben und dem nächsten Einschaltbefehl durchgeführt.

- Messung der Sättigungskennlinie (p0362 bis p0369)
- Messung des Magnetisierungsstroms (p0320))
- Drehzahlregleroptimierung
 - p1470 und p1472
 - Ausschalten der Kp-Adaption
- Einstellung Beschleunigungsvorsteuerung (p1496)
- Einstellung Verhältnis Trägheitsmoment Verhältnis Gesamt zu Motor (p0342)

HINWEIS

Um die neue Reglereinstellung permanent zu halten müssen die Daten mit p0977 oder p0971 nichtflüchtig auf der CompactFlash Card gespeichert werden.

**GEFAHR**

Bei der Drehzahlregleroptimierung werden vom Antrieb Bewegungen des Motors ausgelöst, die bis zur Maximaldrehzahl des Motors reichen. Die NOT-AUS-Funktionen müssen bei der Inbetriebnahme funktionsfähig sein. Es müssen die einschlägigen Sicherheitsvorschriften beachtet werden, um Gefahren für Mensch und Maschine auszuschließen.

Einstellparameter

- p1959 Drehzahlregleroptimierung Konfiguration
- p1960 Drehzahlregleroptimierung Auswahl
- p1961 Magnetisierungskennlinie Drehzahl für Ermittlung
- p1965 Drehzahlregleroptimierung Drehzahl
- p1967 Drehzahlregleroptimierung Dynamikfaktor
- r1969 Drehzahlregleroptimierung Trägheitsmoment identifiziert

9.2.2 Vdc-Regelung

Beschreibung

Mit der Funktion "Vdc-Regelung" kann bei Über- bzw. Unterspannung des Zwischenkreises durch entsprechende Maßnahmen reagiert werden.

- Überspannung im Zwischenkreis
 - Typische Ursache:
Der Antrieb arbeitet generatorisch und speist zu viel Energie in den Zwischenkreis.
 - Abhilfe:
Durch Reduzierung des generatorischen Momentes wird die Zwischenkreisspannung innerhalb ihrer zulässigen Werte gehalten.
- Unterspannung in Zwischenkreis
 - Typische Ursache:
Ausfall der Netzspannung oder der Einspeisung für den Zwischenkreis.
 - Abhilfe:
Durch Vorgabe eines generatorischen Momentes für den drehenden Antrieb werden die vorhandenen Verluste kompensiert und damit die Spannung im Zwischenkreis stabilisiert. Dieses Verfahren heißt kinetische Pufferung. Die kinetische Pufferung kann nur solange aufrecht erhalten werden, solange durch die Bewegung des Antriebes Energie zur Verfügung gestellt wird.

Eigenschaften

- Die Vdc-Regelung
 - Sie setzt sich unabhängig aus der Vdc_max-Regelung und der Vdc_min-Regelung (kinetische Pufferung) zusammen.
 - Sie enthält einen gemeinsamen PI-Regler. Mit dem Dynamikfaktor wird die Vdc_min- Vdc_max-Regelung getrennt voneinander weicher oder härter eingestellt.
- Vdc_min-Regelung (kinetische Pufferung)
 - Mit dieser Funktion wird bei einem kurzzeitigen Netzausfall die kinetische Energie des Motors für die Pufferung der Zwischenkreisspannung verwendet und dabei der Antrieb verzögert.
- Vdc_max-Regelung
 - Mit dieser Funktion wird bei einer kurzzeitig auftretende generatorische Belastung ohne Abhaltung mit "Überspannung im Zwischenkreis" beherrscht.
 - Die Vdc_max-Regelung ist nur bei einer Einspeisung ohne aktiver Regelung des Zwischenkreises und ohne Rückspeisung sinnvoll.

Beschreibung Vdc_min-Regelung

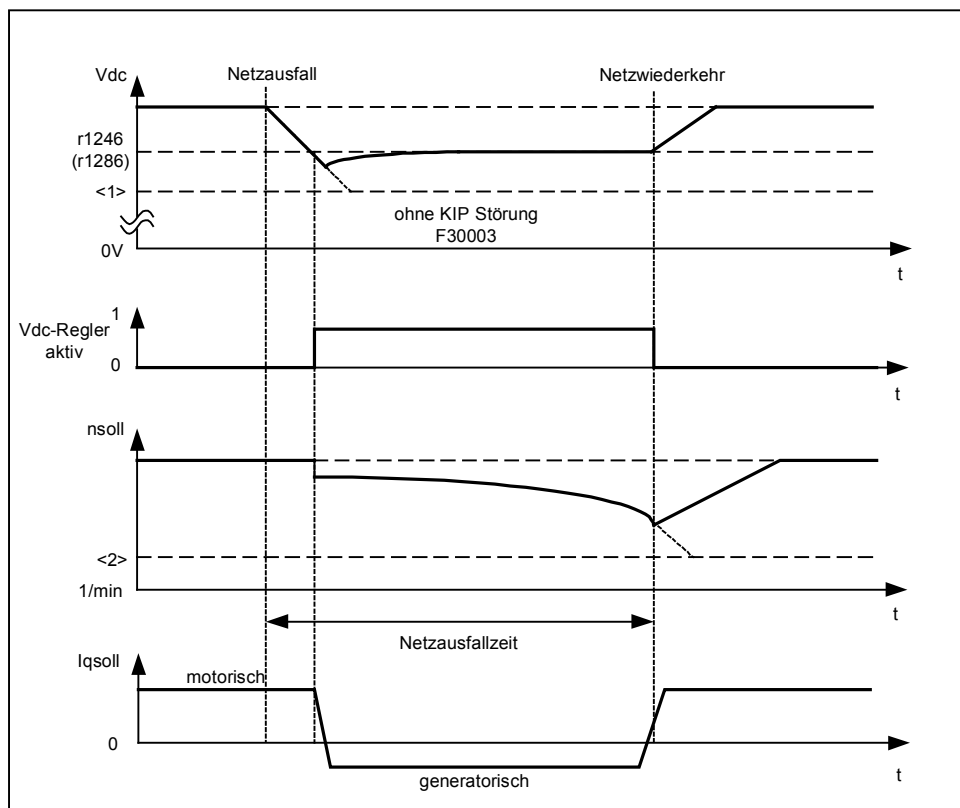


Bild 9-3 Ein-/Ausschalten der Vdc_min-Regelung (Kinetische Pufferung)

HINWEIS

Die Aktivierung der kinetischen Pufferung ist nur in Verbindung mit einer externen Spannungsversorgung zulässig!

Bei freigegebener Vdc_min-Regelung mit $p1240 = 2,3$ ($p1280$)¹ wird bei einem Netzausfall nach Unterschreiten der Vdc_min-Einschaltschwelle r1246 (r1286) die Vdc_min-Regelung aktiv. Allgemein gesehen wird die generatorische Energie (Bremsenergie) der Antriebsmaschine beim Verkleinern der Motordrehzahl dazu benutzt, die Zwischenkreisspannung des Umrichters zu stützen. D. h. bei aktiver Vdc_min-Regelung folgt die Motordrehzahl nicht mehr dem Hauptsollwert, sondern kann bis zum Stillstand verringert werden. Der SINAMICS bleibt dabei solange in Betrieb, bis die Abschaltschwelle der Zwischenkreisspannung (siehe Bild 9-3 <1>) unterschritten wurde.

¹ Alle Angaben in Klammern gelten für U/f Steuerung

- U/f – Steuerung
Der Vdc_min-Regler wirkt auf den Drehzahlsollwertkanal. Bei aktivierter Vdc_min-Regelung wird die Solldrehzahl des Antriebs so verringert, dass der Antrieb generatorisch wird.
- Drehzahlregelung
Der Vdc_min-Regler wirkt auf den Ausgang des Drehzahlreglers und beeinflusst den momentenbildenden Stromsollwert. Bei aktivierter Vdc_min-Regelung wird der momentenbildende Stromsollwert so verringert, dass der Antrieb generatorisch wird.

Bei einem Netzausfall sinkt die Zwischenkreisspannung aufgrund der fehlenden Energiezufuhr aus dem Netz ab. Beim Erreichen der über Parameter p1245 (p1285) eingestellten Zwischenkreisspannungsschwelle wird der Vdc_min-Regler aktiv. Durch die PID-Eigenschaften des Reglers wird die Motordrehzahl so verringert, dass die generatorische Energie des Antriebs die Zwischenkreisspannung auf den in p1245 (p1285) eingestellten Pegel hält. Dabei ist die kinetische Energie des Antriebs von entscheidender Bedeutung für die Abfallcharakteristik der Motordrehzahl und somit auch für die Länge der Pufferung. Bei einem Schwungmassenantrieb (z. B. Lüfter) kann die Pufferzeit bei mehreren Sekunden liegen, wobei bei einem Antrieb mit wenig Schwungmasse (z. B. Pumpen) die Pufferzeit nur im Bereich von 100 – 200 ms liegen kann. Bei Netzwiederkehr wird der Vdc_min-Regler deaktiviert und der Antrieb an der Rampe des Hochlaufgebers auf seine Solldrehzahl gefahren. Solange der Vdc_min-Regler aktiv ist, wird eine Warnung A7402 (Antrieb: Zwischenkreisspannung-Minimal-Regler aktiv) abgesetzt.

Kann der Antrieb keine generatorische Energie mehr abgeben, z. B. weil die Drehzahl bereits nahe dem Stillstand ist, so fällt die Zwischenkreisspannung weiter ab. Bei Unterschreiten der minimalen Zwischenkreisspannung (siehe Bild 9-3 <1>) schaltet der Antrieb mit Störung F30003 (Leistungsteil: Zwischenkreis Unterspannung) ab.

Wird bei aktiver Vdc_min-Regelung eine mit Parameter p1257 (p1297) eingestellte Drehzahlschwelle (siehe Bild 9-3 <2>) unterschritten, so wird der Antrieb mit F7405 (Antrieb: kinetische Pufferung minimale Drehzahl unterschritten) abgeschaltet.

Sollte es trotz freigegebener Vdc_min-Regelung zur Abschaltung mit Unterspannung im Zwischenkreis (F30003) kommen ohne dass der Antrieb zum Stillstand gekommen war, muss der Regler eventuell über den Dynamikfaktor p1247 (p1287) optimiert werden. Eine Erhöhung des Dynamikfaktors in p1247 (p1287) bewirkt einen schnelleren Reglereingriff. Die Voreinstellung dieses Parameters sollte allerdings für die meisten Anwendungsfälle ausreichend sein.

Mit dem Parameter P1256 = 1 (p1296) kann eine Zeitüberwachung der kinetischen Pufferung aktiviert werden. Die Überwachungszeit kann im Parameter p1255 (p1295) eingestellt werden. Dauert die Pufferung (also der Netzausfall) länger als die hier eingestellte Zeit, so schaltet der Antrieb mit Fehler F7406 (Antrieb: kinetische Pufferung maximale Dauer überschritten) ab. Standardmäßig ist die Störreaktion dieses Fehlers auf AUS3 gestellt. Somit kann mit dieser Funktion ein geführtes Stillsetzen eines Antriebs bei Netzausfall realisiert werden. Zu viel generatorische Energie vom Antrieb kann in diesem Fall dann nur über einen zusätzlichen Bremswiderstand abgebaut werden.

Beschreibung Vdc_max-Regelung

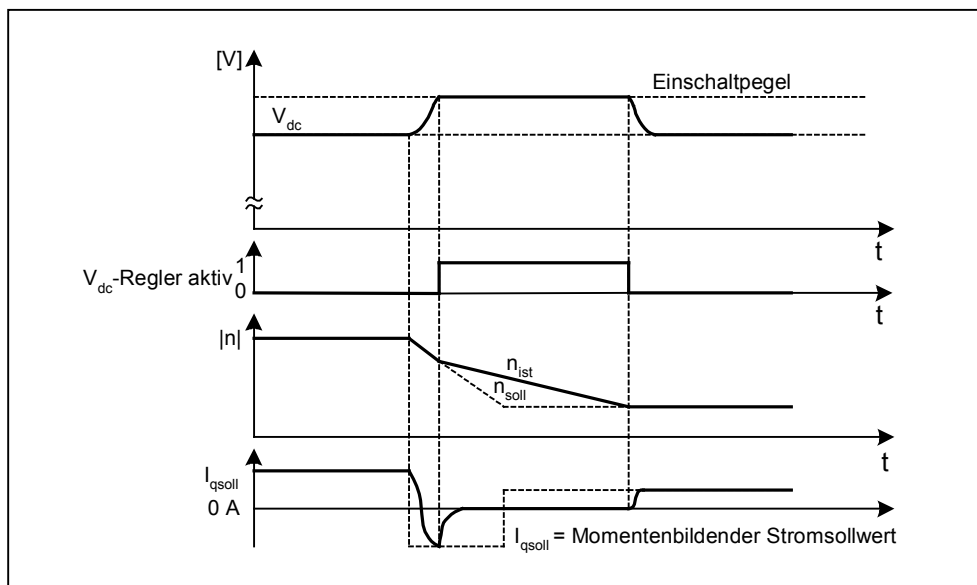


Bild 9-4 Ein-/Ausschalten der Vdc_max-Regelung

Der Einschaltpegel der Vdc_max-Regelung (r1242) wird wie folgt berechnet:

- bei ausgeschalteter automatischer Erfassung Einschaltpegel (p1254 = 0)
 $r1242 = 1,15 \times p0210$ (Geräte-Anschlussspannung, Zwischenkreis)
- bei eingeschalteter automatischer Erfassung Einschaltpegel (p1254 = 1)
 $r1242 = V_{dc_max} - 50 \text{ V}$ (V_{dc_max} : Überspannungsschwelle des Motor Modules)

Funktionsplan

FP6220 (FP6320)

Einstellparameter

- p1240 (p1280) Vdc-Regler Konfiguration
- p1245 (p1285) Vdc_min-Regler Einschaltpegel
- p1247 (p1287) Vdc_min-Regler Dynamikfaktor
- p1255 (p1295) Vdc_min-Regler Zeitschwelle
- p1256 (p1296) Vdc_min-Regler Reaktion
- p1257 (p1297) Vdc_min-Regler Drehzahlschwelle
- (p1293) Vdc_min-Regler Ausgangsbegrenzung (U/f-Steuerung)

9.2.3 Wiedereinschaltautomatik (WEA)

Beschreibung

Die Wiedereinschaltautomatik dient zum automatischen Wiedereinschalten des durch Netzunterspannung bzw. Netzausfall ausgefallenen Einbaugerätes. Hierbei werden die anstehenden Warnungen automatisch quittiert und der Antrieb wird automatisch wieder angefahren.

Beim Wiederanfahren des Antriebes muss zwischen zwei Fällen unterschieden werden.

- Dem normalen Anfahren des Antriebes beginnend aus dem Stillstand heraus
- und dem Anfahren des Antriebes mit der Funktion Fangen. Bei Antrieben mit kleinen Trägheitsmomenten und Lastmomenten, die den Antrieb innerhalb von Sekunden zum Stillstand kommen lassen, wie z. B. Pumpenantriebe mit anstehenden Wassersäulen, empfiehlt sich der Start aus dem Stillstand heraus.

HINWEIS

Bei Antrieben mit großen Trägheitsmomenten (z. B. Lüfterantrieben) kann zusätzlich die Funktion Fangen aktiviert werden, welche es ermöglicht, auf den noch drehenden Motor zuschalten.



WARNUNG

Wenn p1210 auf den Wert 2 oder größer eingestellt ist, kann ein Wiederanlaufen des Motors automatisch erfolgen, ohne dass der EIN-Befehl gegeben wird.

Bei längeren Netzausfällen und aktivierter Wiedereinschaltautomatik ($p1210 > 1$) kann der Antrieb für längere Zeit zum Stillstand gekommen sein und irrtümlich für ausgeschaltet gehalten werden.

Beim Betreten des Antriebsbereiches in diesem Zustand können deshalb Tod oder schwere Körperverletzung oder Sachschaden auftreten.

Einstellparameter

- p1210 Wiedereinschaltautomatik Modus
- p1211 Wiedereinschaltautomatik Anlaufversuche
- p1212 Wiedereinschaltautomatik Wartezeit erster Anlaufversuch
- p1213 Wiedereinschaltautomatik Wartezeit Inkrement

Einstellungen

Um beim Wiederschalten des Antriebes den Motor nicht in Phasenopposition zuzuschalten, wird zunächst die Entmagnetisierungszeit des Motors abgewartet ($t = 2,3 \times \text{Magnetisierungszeitkonstante des Motors}$). Diese Zeit wird abgewartet, bevor Wechselrichterfreigabe erteilt und der Motor mit Spannung beaufschlagt wird.

9.2.4 Fangen

Beschreibung

Die Funktion "Fangen" (Freigabe über p1200) bietet die Möglichkeit, den Umrichter auf einen noch drehenden Motor zu schalten. Beim Einschalten des Umrichters ohne Fangen würde bei drehender Maschine kein Fluss im Motor aufgebaut werden. Da der Motor ohne Fluss kein Drehmoment erzeugt, kann es zu einer Abschaltung aufgrund von Überstrom (F07801) kommen.

Das Fangen ermittelt zunächst die Drehzahl des Antriebs, mit der die U/f-Steuerung bzw. Vektorregelung initialisiert wird. Es wird somit eine Synchronisation der Umrichterfrequenz mit der Motorfrequenz vorgenommen.

Beim "normalen" Zuschalten des Umrichters wird vorausgesetzt, dass der Motor steht, der Umrichter den Motor aus dem Stillstand heraus beschleunigt und in der Drehzahl auf den Sollwert hochfährt. In vielen Fällen ist jedoch diese Voraussetzung nicht gegeben.

Hier ist zwischen zwei Fällen zu unterscheiden:

- a.) Der Antrieb dreht aufgrund von externen Einflüssen wie z. B. Wasserströmung bei Pumpenantrieben oder Luftzug bei Lüfterantrieben. Hierbei kann der Antrieb auch entgegen der Drehrichtung drehen.
- b.) Der Antrieb dreht aufgrund einer zuvor erfolgten Abschaltung wie z. B. AUS 2 oder Netzausfall. Aufgrund der im Antriebsstrang gespeicherten kinetischen Energie läuft der Antrieb langsam aus. (Beispiel: Saugzuggebläse mit hohem Trägheitsmoment und stark abfallender Lastkennlinie im unteren Drehzahlbereich).

Der Start des Fangens erfolgt abhängig von der gewählten Einstellung (p1200)

- nach Netzwiederkehr bei aktivierter Wiedereinschaltautomatik
- nach Abschaltung mit AUS2-Befehl (Impulssperre) bei aktivierter Wiedereinschaltautomatik
- beim Anlegen des EIN-Befehles.



HINWEIS

Die Funktion Fangen muss in Fällen angewendet werden, in denen der Motor möglicherweise noch läuft oder durch die Last angetrieben wird. Andernfalls kommt es zu Abschaltungen wegen Überstrom (F7801).

9.2.4.1 Fangen ohne Geber

In Abhängigkeit von Parameter p1200 wird nach Ablauf der Entregungszeit p0347 das Fangen mit der maximalen Suchdrehzahl $n_{\text{Such,max}}$ gestartet (siehe Bild 9-5).

$$n_{\text{Such,max}} = 1,25 \cdot n_{\text{max}} (p1082)$$

Der Ablauf des Fangens ist bei U/f-Steuerung bzw. Vektorregelung unterschiedlich:

- U/f-Kennlinie (p1300 < 20):
Mit der Suchgeschwindigkeit, die sich aus dem Parameter p1203 ergibt, wird die Suchfrequenz abhängig vom Motorstrom vermindert. Dabei wird der parametrierbare Suchstrom p1202 eingepreßt. Befindet sich die Suchfrequenz in der Nähe der Rotorfrequenz, so tritt ein Stromminimum auf. Anschließend erfolgt bei der gefundenen Frequenz die Aufmagnetisierung des Motors. Dabei wird die Ausgangsspannung während der Magnetisierungszeit (p0346) auf den Spannungswert, der sich aus der U/f-Kennlinie ergibt, erhöht (siehe Bild 9-5).
- Vektorregelung ohne Drehzahlgeber:
Die Ermittlung der Motordrehzahl geschieht mit Hilfe des Drehzahladaptionsregelkreises des elektrischen Motormodells. Dabei wird zunächst der Suchstrom (p1202) eingepreßt und anschließend ausgehend von der maximalen Suchfrequenz der Regler gestartet. Die Dynamik des Reglers lässt sich mit Hilfe des Suchgeschwindigkeitsfaktors (p1203) beeinflussen. Bei hinreichend kleiner Abweichung des Drehzahladaptionsreglers wird mit der Aufmagnetisierung fortgefahren, deren Dauer in p0346 parametriert ist.

Nach dem Ablauf der Außerregungszeit p0346 wird der Hochlaufgeber auf den Drehzahlwert gesetzt und der Motor auf die aktuelle Sollfrequenz gefahren.

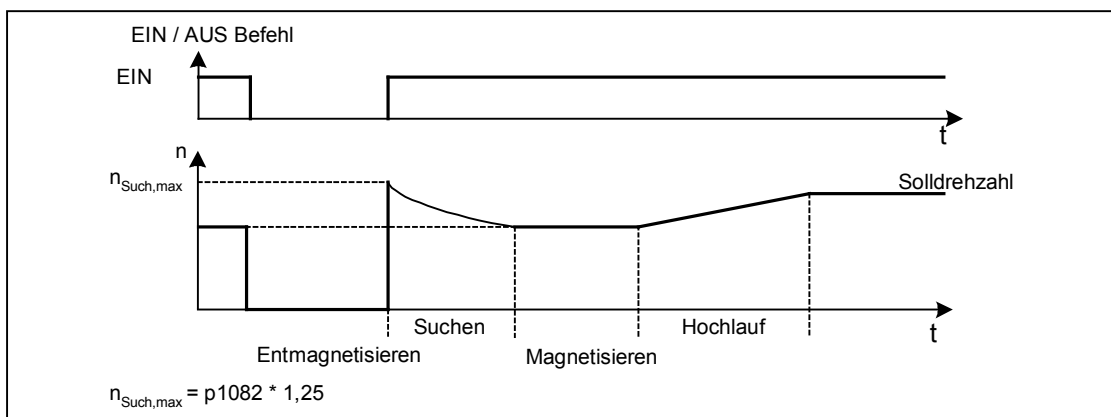


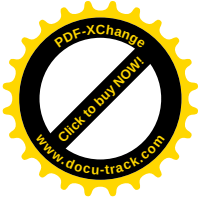
Bild 9-5 Fangen



WARNUNG

Bei aktiviertem "Fangen" (p1200) kann möglicherweise der Antrieb trotz Stillstand und Sollwert 0 durch den Suchstrom beschleunigt werden!

Beim Betreten des Arbeitsbereichs der Motoren in diesem Zustand können deshalb Tod oder schwere Körperverletzungen oder Sachschaden auftreten.



Parameter

- p1200 Fangen Betriebsart
 - 0: Fangen ist inaktiv
 - 1: Fangen ist immer aktiv. Start in Sollwertrichtung
 - 2: Fangen ist aktiv nach: Einschalten, Fehler, AUS2. Start in Sollwertrichtung
 - 3: Fangen ist aktiv nach: Fehler, AUS2. Start in Sollwertrichtung
 - 4: Fangen ist immer aktiv. Start nur in Sollwertrichtung
 - 5: Fangen ist aktiv nach: Einschalten, Fehler, AUS2. Start nur in Sollwertrichtung
 - 6: Fangen ist aktiv nach: Fehler, AUS2, Start nur in Sollwertrichtung
- p1202 Fangen Suchstrom
- p1203 Fangen Suchgeschwindigkeit
- r1204 Fangen U/f-Steuerung Status
- r1205 Fangen Vektorregelung Status

9.2.5 Erhöhung der Ausgangsfrequenz

Beschreibung

Für Anwendungen, bei denen höhere Ausgangsfrequenzen gefordert sind, muss die Pulsfrequenz des Power Modules heraufgesetzt werden.

Da mit der Anhebung der Pulsfrequenz die Schaltverluste ansteigen, muss bei der Auslegung des Antriebes ein Derating des Ausgangsstromes gemäß den nachfolgenden Tabellen berücksichtigt werden.

Nach der Erhöhung der Pulsfrequenz werden die neuen Ausgangsströme automatisch in die Berechnung des Leistungsteilschutzes übernommen.

Tabelle 9-1 Derating des Ausgangsstromes in Abhängigkeit der Pulsfrequenz, 380 V – 480 V

Kategorie	Einheit				
Bestell-Nr 6SL3310-		1GE36-1AA0	1GE37-5AA0	1GE38-4AA0	1GE41-0AA0
max. Ausgangsfrequenz 100 Hz					
Leistung	kW	315	400	450	560
Bemessungs-Ausgangsstrom	A	605	745	840	985
Pulsfrequenz	kHz	1,25	1,25	1,25	1,25
max. Ausgangsfrequenz 150 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	2,5	2,5	2,5	2,5
Derating	%	87	87	87	87
max. Ausgangsfrequenz 200 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	2,5	2,5	2,5	2,5
Derating	%	87	87	87	87
max. Ausgangsfrequenz 300 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	5	5	5	5
Derating	%	60	60	60	60

Tabelle 9-2 Derating des Ausgangsstromes in Abhängigkeit der Pulsfrequenz, 660 V – 690 V, Teil 1

Kategorie	Einheit				
Bestell-Nr 6SL3310-		1GH33-3AA0	1GH34-1AA0	1GH34-7AA0	1GH35-8AA0
max. Ausgangsfrequenz 100 Hz					
Leistung	kW	315	400	450	560
Bemessungs-Ausgangsstrom	A	330	410	465	575
Pulsfrequenz	kHz	1,25	1,25	1,25	1,25
max. Ausgangsfrequenz 150 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	2,5	2,5	2,5	2,5
Derating	%	87	81	87	81
max. Ausgangsfrequenz 200 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	2,5	2,5	2,5	2,5
Derating	%	87	81	87	81
max. Ausgangsfrequenz 300 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	5	5	5	5
Derating	%	60	55	55	50

Tabelle 9-3 Derating des Ausgangsstromes in Abhängigkeit der Pulsfrequenz, 660 V – 690 V, Teil 2

Kategorie	Einheit				
Bestell-Nr 6SL3310-		1GH37-4AA0	1GH38-1AA0		
max. Ausgangsfrequenz 100 Hz					
Leistung	kW	710	800		
Bemessungs-Ausgangsstrom	A	735	810		
Pulsfrequenz	kHz	1,25	1,25		
max. Ausgangsfrequenz 150 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	2,5	2,5		
Derating	%	84	87		
max. Ausgangsfrequenz 200 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	2,5	2,5		
Derating	%	84	87		
max. Ausgangsfrequenz 300 Hz					
Pulsfrequenz	kHz	5	5		
Derating	%	55	55		

Parameter

- p1800 Pulsfrequenz

9.3 Überwachungs- und Schutzfunktionen

9.3.1 Leistungsteilschutz allgemein

Beschreibung

SINAMICS Leistungsteile besitzen einen umfassenden Schutz der Leistungskomponenten.

Tabelle 9-4 Allgemeiner Schutz der Leistungsteile

Schutz gegen	Schutzmaßnahme	Reaktion
Überstrom	Überwachung mit zwei Schwellen: • Erste Schwelle überschritten • Zweite Schwelle überschritten	A30031, A30032, A30033 Strombegrenzung einer Phase hat angesprochen. Die Pulsung in der betreffenden Phase wird für eine Pulsperiode gesperrt. Bei zu häufiger Überschreitung erfolgt F30017 -> AUS2 F30001 "Überstrom" -> AUS2
Überspannung	Vergleich der Zwischenkreisspannung mit der Hardware-Abschaltschwelle	F30002 "Überspannung" -> AUS2
Unterspannung	Vergleich der Zwischenkreisspannung mit der Hardware-Abschaltschwelle	F30003 "Unterspannung" -> AUS2
Kurzschluss	• Zweite Schwelle der Überwachung auf Überstrom • U_{ce}-Überwachung der IGBT-Module	F30001 "Überstrom" -> AUS2 F30022 "Überwachung U_{ce} " -> AUS2
Netz-Phasenausfall-erkennung		F30011 "Netzphasenausfall im Hauptstromkreis" -> AUS2

Die Überwachungsschwellen sind fest im Umrichter hinterlegt und können Anwenderseitig nicht verändert werden.

9.3.2 Thermische Überwachungen und Überlastreaktionen

Beschreibung

Vordergründige Aufgabe bei der thermischen Leistungsteilüberwachung ist, kritische Zustände zu erkennen. Es stehen nach Überschreiten von Warnschwellen parametrierbare Reaktionsmöglichkeiten zur Verfügung, die ein weiteres Betreiben (z. B. mit reduzierter Leistung) ermöglichen und ein sofortiges Abschalten verhindern. Die Parametriermöglichkeiten stellen dabei jedoch nur Eingriffe unterhalb der Abschaltschwellen dar, die Anwenderseitig nicht verändert werden können.

Folgende thermischen Überwachungen stehen zur Verfügung:

- i^2t -Überwachung – A07805 – F30005
Die i^2t -Überwachung dient dem Schutz von Komponenten, die eine im Vergleich zu den Halbleitern große thermische Zeitkonstante aufweisen. Eine Überlast im Hinblick auf i^2t liegt vor, wenn die Umrichterauslastung r0036 einen Wert größer 100 % anzeigt (Auslastung in % bezogen auf Nennbetrieb).
- Kühlkörpertemperatur – A05000 – F30004
Die Überwachung der Kühlkörpertemperatur r0037 der Leistungshalbleiter (IGBT).
- Chip-Temperatur – A05001 – F30025
Zwischen der Sperrschicht des IGBT und dem Kühlkörper können erhebliche Temperaturdifferenzen auftreten. Diese Differenzen werden durch die Chiptemperatur r0037 berücksichtigt und überwacht.

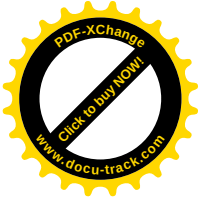
Bei Auftreten einer Überlast hinsichtlich einer dieser drei Überwachungen erfolgt zuerst eine Warnung. Die Warnschwellen p0294 (i^2t -Überwachung) bzw. p0292 (Kühlkörpertemperatur- bzw. Chip-Temperaturüberwachung) sind relativ zu den Abschaltwerten parametrierbar.

Beispiel

Die Warnschwelle für die Temperaturüberwachung der Chiptemperatur ist ab Werk auf 15 °C eingestellt, für die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers und der Zuluft sind 5 °C eingestellt. D.h., dass 15 °C bzw. 5 °C unterhalb der Abschaltschwelle die Warnung "Übertemperatur, Überlast" ausgelöst wird.

Gleichzeitig mit der Warnung erfolgt die Einleitung der parametrierten Reaktionen über p0290. Mögliche Reaktionen dabei sind:

- Reduktion der Pulsfrequenz (p0290 = 2, 3)
Dies ist eine sehr wirksame Methode Verluste im Leistungsteil zu reduzieren, da die Schaltverluste einen sehr hohen Anteil an den Gesamtverlusten aufweisen. In vielen Anwendungsfällen kann eine temporäre Verringerung der Pulsfrequenz zu Gunsten einer Aufrechterhaltung des Prozesses toleriert werden.
Nachteil:
Durch die Pulsfrequenzreduktion wird die Stromwelligkeit erhöht, das eine Vergrößerung des Momentenrippels an der Motorwelle (bei kleinem Trägheitsmoment) und eine Erhöhung des Geräuschpegels zur Folge haben kann. Auf die Dynamik des Stromregelkreises hat die Pulsfrequenzreduktion keinen Einfluss, da die Abtastzeit der Stromregelung konstant bleibt!



- Reduktion der Ausgangsfrequenz (p0290 = 0, 2)
Diese Variante ist dann vorteilhaft, wenn eine Pulsfrequenzreduktion nicht erwünscht ist bzw. die Pulsfrequenz bereits auf die niedrigste Stufe gestellt ist. Weiterhin sollte die Last eine Lüfterähnliche Charakteristik haben, d.h. eine quadratische Momentenkennlinie bei fallender Drehzahl. Die Reduzierung der Ausgangsfrequenz bewirkt dabei eine deutliche Verringerung des Umrichter-Ausgangsstroms, und führt damit ebenfalls zu einer Verringerung der Verluste im Leistungsteil.
- Keine Reduktion (p0290 = 1)
Diese Option sollte gewählt werden, wenn weder eine Pulsfrequenzreduktion noch eine Verringerung des Ausgangsstroms in Frage kommen. Der Umrichter verändert dabei seinen Arbeitspunkt nach Überschreiten der Warnschwelle nicht, so dass der Antrieb bis zum Erreichen der Abschaltwerte weiter betrieben werden kann. Nach Erreichung der Abschaltschwelle schaltet sich der Umrichter mit der Störung "Übertemperatur, Überlast" ab. Die Zeit bis zur Abschaltung ist jedoch nicht definiert und hängt von der Höhe der Überlast ab. Es kann lediglich die Warnschwelle verändert werden, um damit eine frühere Warnung zu erhalten, und gegebenenfalls von außen in den Antriebsprozess einzugreifen (z. B. Lastreduktion, Absenken der Umgebungstemperatur).

Funktionsplan

FP 8014

Parameter

- p0290 Leistungsteil-Überlastreaktion
- p0292 Temperaturdifferenz Warn-/Abschaltschwelle
- p0294 Warnschwelle i_t -Überlast Leistungsteil
- r0036 Leistungsteil Überlast
- r0037 Temperaturen Leistungsteil

9.3.3 Blockierschutz

Beschreibung

Die Fehlermeldung "Motor blockiert" wird nur dann ausgelöst, wenn die Drehzahl des Antriebes unterhalb der einstellbaren Drehzahlschwelle in p2175 liegt. Bei Vectorregelung muss noch die Bedingung erfüllt sein, dass sich der Drehzahlregler an der Begrenzung befindet, bei U/f-Steuerung muss die Stromgrenze erreicht sein.

Nach Ablauf der Einschaltverzögerung p2177 wird die Meldung "Motor blockiert" und die Störung F7900 erzeugt.

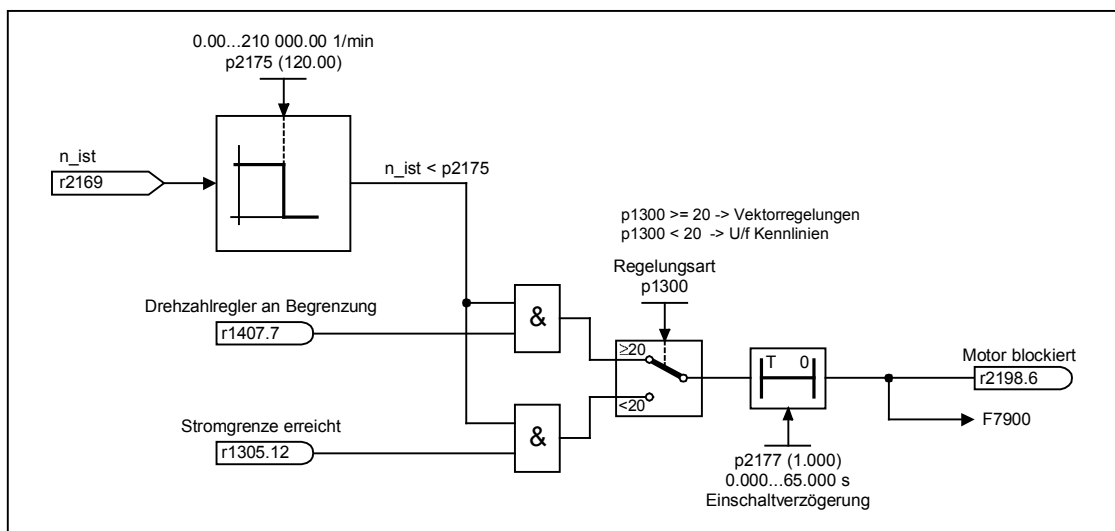


Bild 9-6 Blockierschutz

Funktionsplan

FP 8012

Einstellparameter

- p2175 Drehzahlschwelle Motor blockiert
- p2177 Verzögerungszeit Motor blockiert

9.3.4 Kippschutz (nur bei Vektorregelung)

Beschreibung

Wird ein Kippen des Antriebs erkannt (p1408.12 gesetzt), so wird nach der Verzögerungszeit in p2178 die Störung 7902 ausgelöst.

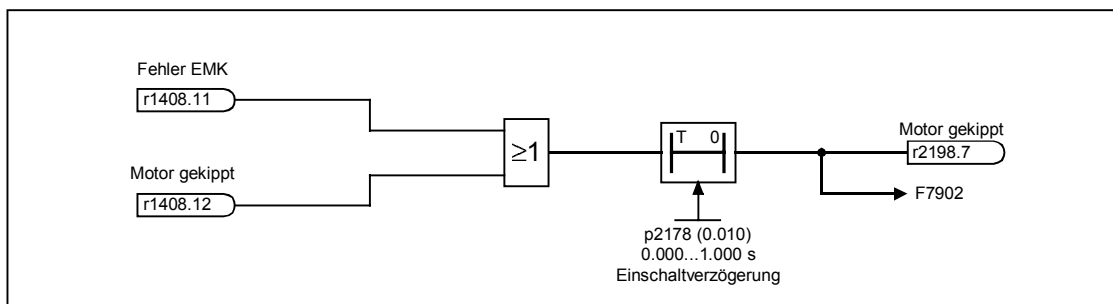


Bild 9-7 Kippschutz

Funktionsplan

FP 8012

Parameter

- p2178 Verzögerungszeit Motor gekippt

9.3.5 Thermischer Motorschutz

Beschreibung

Vordergründige Aufgabe bei dem thermischen Motorschutz ist, kritische Zustände zu erkennen. Es stehen nach Überschreiten von Warnschwellen parametrierbare Reaktionsmöglichkeiten zur Verfügung (p0610), die ein weiteres Betreiben (z. B. mit reduzierter Leistung) ermöglichen und ein sofortiges Abschalten verhindern.

Der Signalverlauf ist im Plan 902 ersichtlich.

- Der Schutz kann auch ohne Temperatursensor (p4100 = 0) wirksam erfolgen. Die Temperaturen verschiedener Motorteile (Ständer, Eisen, Rotor) werden dabei indirekt durch ein Temperaturmodell ermittelt.
- Durch den Anschluss von Temperatursensoren (KTY84 bzw. PTC100 an der Kundenklemmleiste (TM31) Klemme X522:7(+)/8(-)) wird die Temperatur am Motor direkt ermittelt. Beim Wiedereinschalten bzw. nach Netzausfall stehen somit genaue Anfangstemperaturen sofort zur Verfügung.

Temperaturerfassung über KTY

Der Anschluss erfolgt in Durchlassrichtung der Diode an der Kundenklemmleiste (TM31) an den Klemmen X522:7 (Anode) und X522:8 (Kathode). Der gemessene Temperaturwert wird auf einen Bereich von -48 °C ... $+248\text{ °C}$ begrenzt und der weiteren Auswertung zur Verfügung gestellt.

- Einstellung des Temperatursensortyps KTY: p4100 = 2
- Aktivieren der Motortemperaturerfassung über externen Sensor: p0600 = 10
- Bei Erreichen der Warnschwelle (einstellbar über p0604, Werkseinstellung 120 °C) wird die Warnung A7910 ausgelöst.

Über Parameter p0610 kann eingestellt werden, wie der Antrieb auf die ausgelöste Warnung reagieren soll:

- 0: Keine Reaktion, Nur Warnung, Keine Reduzierung von I_{max}
- 1: Warnung mit Reduzierung von I_{max} und Störung (F7011)
- 2: Warnung und Störung (F7011), Keine Reduzierung von I_{max}
- Bei Erreichen der Störschwelle (einstellbar über p0605, Werkseinstellung 155 °C) wird in Verbindung mit der Einstellung in p0610 die Störung F7011 ausgelöst.

Temperaturerfassung über PTC

Der Anschluss erfolgt an der Kundenklemmleiste (TM31) Klemme X522:7/8. Der Schwellwert für die Umschaltung auf Warnung bzw. Störung liegt bei 1650 Ω . Beim Überschreiten der Schwelle wird intern von einem künstlich erzeugten Temperaturwert von $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ auf $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ gewechselt und dieser Wert der weiteren Auswertung zur Verfügung gestellt.

- Einstellung des Temperatursensortyps KTY: p4100 = 1
- Aktivieren der Motortemperaturerfassung über externen Sensor: p0600 = 10
- Nach dem Ansprechen des PTC wird die Warnung A7910 ausgelöst.
- Nach Ablauf der Wartezeit in p0606 wird die Störung F7011 ausgelöst.

Sensorüberwachung auf Drahtbruch bzw. Kurzschluss

Liegt der Temperaturwert der Überwachung Motortemperatur außerhalb des vorgesehenen Bereiches von $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$... $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$, so liegt ein Drahtbruch bzw. Kurzschluss der Sensorleitung vor, es wird die Warnung A07915 "Warnung Temperatursensorfehler" ausgelöst. Nach Ablauf der Wartezeit in p0607 wird die Störung F07016 "Störung Temperatursensorfehler" ausgelöst.

Die Störung F07016 kann durch p0607 = 0 ausgeblendet werden. Falls ein Asynchronmotor angeschlossen ist, fährt der Antrieb mit den errechneten Daten des thermischen Motormodells weiter.

Wird erkannt, dass der in p0600 eingestellte Motortemperatursensor nicht angeschlossen ist, wird die Warnung A07820 "Temperatursensor nicht angeschlossen" ausgelöst.

Funktionsplan

FP 8016, 9576, 9577

Parameter

- p0600 Motortemperatursensor für Überwachung
- p0604 Motorüber Temperatur Störschwelle
- p0605 Motorüber Temperatur Warnschwelle
- p0606 Motorüber Temperatur Zeitstufe
- p0607 Temperatursensorfehler Zeitstufe
- p0610 Motorüber Temperatur Reaktion bei Überschreitung
- p4100 Temperatursensortyp

■

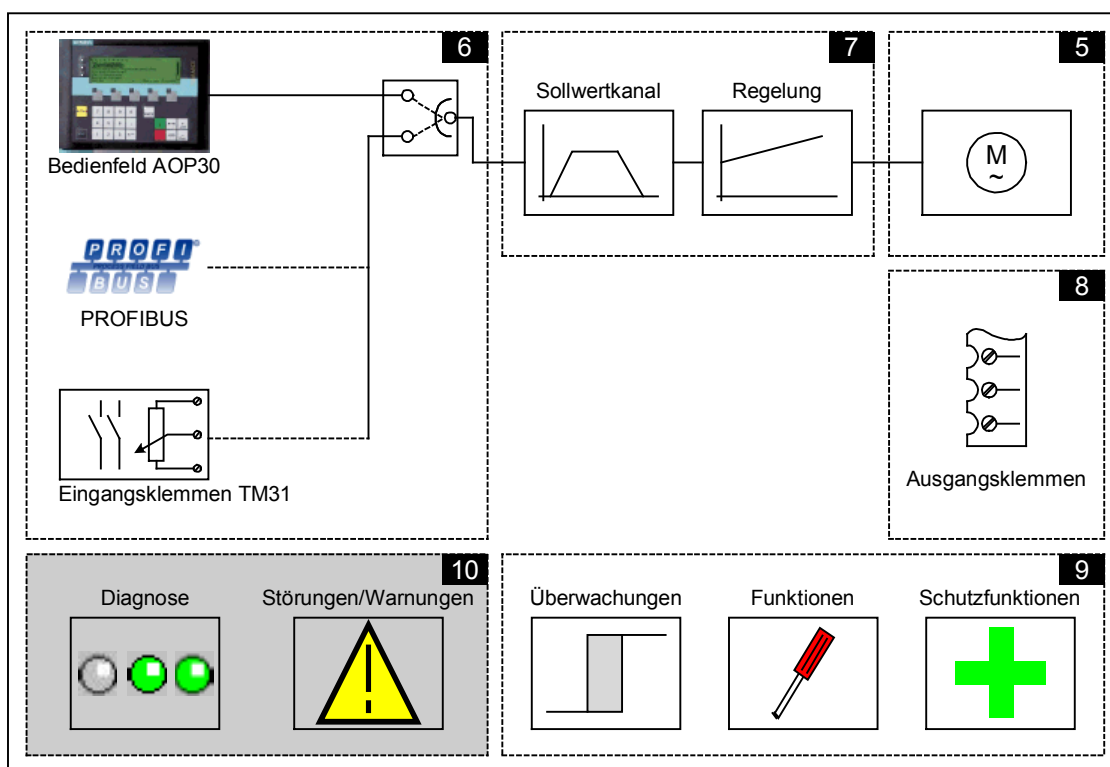
Diagnose / Störungen und Warnungen

10

10.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt:

- Hinweise für mögliche Ursachenbeseitigung im Fehlerfall
- Service- und Support der Siemens AG



10.2 Diagnose

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt Vorgehensweisen zur Eingrenzung von Fehlerursachen und die zur Beseitigung notwendigen Maßnahmen.

HINWEIS

Sollten Fehler oder Fehlfunktionen am Einbaugerät auftreten, so sind die möglichen Ursachen sorgfältig zu überprüfen und geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen. Können die Ursachen der Fehler nicht gefunden werden oder werden defekte Teile entdeckt, sollte der Siemens Service von Ihrer Zweigniederlassung oder von Ihrem Vertriebsstützpunkt unter genauer Beschreibung der Fehlerumstände kontaktiert werden.

10.2.1 Diagnose über LEDs

Regelungsbaugruppe CU 320

Tabelle 10-1 Beschreibung der LEDs der CU320

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
RDY (Ready)	---	AUS	Elektronikstromversorgung außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
	Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt.
		Blinklicht 2 Hz	Schreiben auf CompactFlash Card.
	Rot	Dauerlicht	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an.
		Blinklicht 0,5 Hz	CompactFlash Card ist nicht gesteckt. Bootfehler (z. B. Firmware kann nicht in das RAM geladen werden).
	Grün Rot	Blinklicht 0,5 Hz	Control Unit 320 ist betriebsbereit. Beim Gerät fehlen aber Software-Lizenzen
		Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut.
	Orange	Blinklicht 0,5 Hz	Firmware kann nicht in das RAM geladen werden.
		Blinklicht 2 Hz	Firmware CRC-Fehler

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
DP1 (PROFIBUS zyklischer Betrieb)	---	AUS	Zyklische Kommunikation hat (noch) nicht stattgefunden. Hinweis: Der PROFIBUS ist kommunikationsbereit, wenn die Control Unit betriebsbereit ist (siehe LED RDY).
	Grün	Dauerlicht	Zyklische Kommunikation findet statt.
		Blinklicht 0,5 Hz	Zyklische Kommunikation findet noch nicht vollständig statt. Mögliche Ursachen: - Der Master überträgt keine Sollwerte. - Bei taktischem Betrieb wird kein Global Control (GC) oder kein Master-Lebenszeichen vom Master übertragen.
	Rot	Dauerlicht	Zyklische Kommunikation wurde unterbrochen.
OPT (Option)	---	AUS	Elektronikstromversorgung außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches Die Komponente ist nicht betriebsbereit. Option Board nicht vorhanden oder kein zugehöriges Antriebsobjekt angelegt.
	Grün	Dauerlicht	Option Board ist betriebsbereit.
		Blinklicht 0,5 Hz	Abhängig vom eingesetzten Option Board.
	Rot	Dauerlicht	Es liegt mindestens eine Störung von dieser Komponente an. Option Board nicht bereit (z. B. nach dem Einschalten).
MOD	---	AUS	Reserviert
	Grün	Dauerlicht	Reserviert

Klemmleiste TM 31

Tabelle 10-2 Beschreibung der LEDs

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
RDY	---	AUS	Elektronikstromversorgung außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
	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 von dieser Komponente an.
	Rot Grün	Blinklicht 2 Hz	Firmware-Download wird durchgeführt. Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0154).

**CIB – Schnittstellenbaugruppe Power Module**

Tabelle 10-3 Beschreibung der LEDs

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
H200	---	Aus	Elektronikstromversorgung außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
	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 von dieser Komponente an.
	Grün Rot	Blinklicht 2 Hz	Firmware-Download wird durchgeführt. Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0124).
H201	---	Aus	Elektronikstromversorgung außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches.
	Orange	Dauerlicht	Zwischenkreisspannung im zulässigen Toleranzbereich (nur bei betriebsbereit).
	Rot	Dauerlicht	Zwischenkreisspannung außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches (nur bei betriebsbereit).

10.2.2 Diagnose über Parameter

Diagnoseparameter für den Gerätezustand

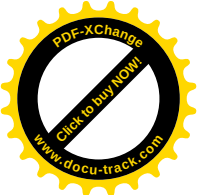
r0002	Antriebszustand
Anzeige des Antriebszustandes.	

r0046	Fehlende Freigaben
Anzeige der fehlenden Freigaben.	
Bit 00: Freigabe AUS1	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 01: Freigabe AUS2	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 02: Freigabe AUS3	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 03: Betrieb freigeg.	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 08: Freigabe SH	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 09: Freig. Einspeisung	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 10: Freigabe HLG	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 11: HLG Start	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 12: Freigabe Sollwert	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 17: Int. Freigabe AUS2	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 18: Int. Freigabe AUS3	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 21: Int. Freig. HALT2	0: vorhanden 1: fehlt
Bit 27: Entmagnetisierung	0: fertig 1: nicht fertig
Der Wert 0 zeigt an, dass alle Freigaben für diesen Antrieb vorhanden sind.	
Bit 00 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Signalquelle in p0840 auf 0-Signal steht. Die Einschaltsperrung liegt vor.	
Bit 01 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Signalquelle in p0844 oder p0845 auf 0-Signal steht.	
Bit 02 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Signalquelle in p0848 oder p0849 auf 0-Signal steht.	
Bit 03 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Signalquelle in p0852 auf 0-Signal steht.	
Bit 08 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Impulsfreigabe am Motor Module fehlt (X21.3, X21.4)	
Bit 09 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Signalquelle in p0864 auf 0-Signal steht.	
Bit 10 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Signalquelle in p1140 auf 0-Signal steht.	
Bit 11 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Signalquelle in p1141 auf 0-Signal steht.	
Bit 12 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Signalquelle in p1142 auf 0-Signal steht.	
Bit 17 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Der Inbetriebnahmemodus angewählt (p0009 > 0 oder p0010 > 0) ist.	
Bit 18 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: AUS3 oder Störreaktion AUS3 noch nicht abgeschlossen ist. Mit Einschaltsperrung wird das Bit zurückgesetzt.	
Bit 21 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Haltebremse geschlossen ist oder noch nicht geöffnet hat. Der Motor noch nicht aufmagnetisiert ist.	
Bit 27 = 1 (Freigabe fehlt), wenn: Die Entmagnetisierung nicht abgeschlossen ist.	

Diagnoseparameter für Digitale Ein-/Ausgänge

r0721	Klemmenistwert Digitaleingänge der CU320	
Anzeige des Status der Digitaleingänge.		
Bit 00: DI 0 (X122.1)	0: OFF	1: ON
Bit 01: DI 1 (X122.2)	0: OFF	1: ON
Bit 02: DI 2 (X122.3)	0: OFF	1: ON
Bit 03: DI 3 (X122.4)	0: OFF	1: ON
Bit 04: DI 4 (X132.1)	0: OFF	1: ON
Bit 05: DI 5 (X132.2)	0: OFF	1: ON
Bit 06: DI 6 (X132.3)	0: OFF	1: ON
Bit 07: DI 7 (X132.4)	0: OFF	1: ON
Bit 08: DI/DO 8 (X122.7)	0: OFF	1: ON
Bit 09: DI/DO 9 (X122.8)	0: OFF	1: ON
Bit 10: DI/DO 10 (X122.10)	0: OFF	1: ON
Bit 11: DI/DO 11 (X122.11)	0: OFF	1: ON
Bit 12: DI/DO 12 (X132.7)	0: OFF	1: ON
Bit 13: DI/DO 13 (X132.8)	0: OFF	1: ON
Bit 14: DI/DO 14 (X132.10)	0: OFF	1: ON
Bit 15: DI/DO 15 (X132.11)	0: OFF	1: ON

r0747	Status Digitalausgänge (CU320)	
Anzeige des Status der Digitalausgänge.		
Bit 08: DI/DO 8 (X122.7)	0: OFF	1: ON
Bit 09: DI/DO 9 (X122.8)	0: OFF	1: ON
Bit 10: DI/DO 10 (X122.10)	0: OFF	1: ON
Bit 11: DI/DO 11 (X122.11)	0: OFF	1: ON
Bit 12: DI/DO 12 (X132.7)	0: OFF	1: ON
Bit 13: DI/DO 13 (X132.8)	0: OFF	1: ON
Bit 14: DI/DO 14 (X132.10)	0: OFF	1: ON
Bit 15: DI/DO 15 (X132.11)	0: OFF	1: ON



r4022		Status Digitaleingänge der TM31
Anzeige des Status der Digitaleingänge.		
Bit 00: DI 0 (X520.1)	0: OFF	1: ON
Bit 01: DI 1 (X520.2)	0: OFF	1: ON
Bit 02: DI 2 (X520.3)	0: OFF	1: ON
Bit 03: DI 3 (X520.4)	0: OFF	1: ON
Bit 04: DI 4 (X530.1)	0: OFF	1: ON
Bit 05: DI 5 (X530.2)	0: OFF	1: ON
Bit 06: DI 6 (X530.3)	0: OFF	1: ON
Bit 07: DI 7 (X530.4)	0: OFF	1: ON
Bit 08: DI/DO 8 (X541.2)	0: OFF	1: ON
Bit 09: DI/DO 9 (X541.3)	0: OFF	1: ON
Bit 10: DI/DO 10 (X541.4)	0: OFF	1: ON
Bit 11: DI/DO 11 (X541.5)	0: OFF	1: ON

r4047		Status Digitalausgänge der TM31
Anzeige des Status der Digitalausgänge der TM31.		
Bit 00: DO 0 (X542.1-3)	0: OFF	1: ON
Bit 01: DO 1 (X542.4-6)	0: OFF	1: ON
Bit 08: DO 8 (X541.2)	0: OFF	1: ON
Bit 09: DO 9 (X541.3)	0: OFF	1: ON
Bit 10: DO 10 (X541.4)	0: OFF	1: ON
Bit 11: DO 11 (X541.5)	0: OFF	1: ON



10.2.3 Fehleranzeige und Behebung

Das Einbaugerät verfügt über eine Vielzahl von Schutzfunktionen, die den Antrieb im Fehlerfall vor Beschädigung schützen (Störungen und Warnungen).

Anzeige von Störungen/Warnungen

Der Antrieb zeigt einen Fehlerfall durch Melden der entsprechenden Störung(en) und/oder Warnung(en) am Bedienfeld AOP30 an. Dabei werden Störungen durch ein Aufleuchten der roten "FAULT"-LED und eine fest angesprungene Störmaske am Display dargestellt. Mit F1-Hilfe wird Information über Ursache und Abhilfemaßnahmen angeboten. Mit F5-Quitt. kann eine gespeicherte Störung quittiert werden.

Anstehende Warnungen werden durch Blinken der gelben "ALARM"-LED angezeigt, zusätzlich wird ein entsprechender Hinweis auf die Ursache in der Statuszeile des Bedienfeldes angezeigt.

Jede Störung und Warnung wird im Störpuffer/ Wampuffer mit dem Zeitpunkt für "gekommen" eingetragen. Der Zeitstempel bezieht sich auf die relative Systemzeit in Millisekunden (r0969).

Was ist eine Störung?

Eine Störung ist eine Meldung des Antriebs über einen Fehler oder einen besonderen (nicht gewollten) Zustand. Ursache hierzu kann eine umrichterinterne Störung aber auch eine externe Störung ausgelöst z. B. von der Wicklungstemperaturüberwachung des Asynchronmotors sein. Die Störungen werden am Display angezeigt und können über PROFIBUS an ein überlagertes Leitsystem gemeldet werden. Zusätzlich ist in der Werkseinstellung ein Relaisausgang mit der Meldung "Umrichter Störung" belegt. Nach Beseitigung der Ursache der Störung muss die Störmeldung quittiert werden.

Was ist eine Warnung?

Eine Warnung ist die Reaktion auf einen vom Antrieb erkannten Fehlerzustand, der nicht zum Abschalten des Antriebs führt und nicht quittiert werden muss. Demnach sind Warnungen selbstquittierend, d.h. wenn die Ursache nicht mehr vorhanden ist setzen sie sich eigenständig zurück.



10.3 Service und Support

Helpline für Service und Support

Sie brauchen Hilfe und sind sich nicht sicher, wen Sie ansprechen müssen. Wir sorgen dafür, dass Ihnen schnell geholfen wird.

Die Helpline stellt sicher, dass der richtige Spezialist in Ihrer Nähe Sie fachmännisch unterstützt. Die Helpline, z. B. für Deutschland, hilft an 365 Tagen rund um die Uhr in deutscher und englischer Sprache.

Tel.: 0180 50 50 111

Online Support

Unser Online Support unterstützt Sie schnell und effektiv – und das rund um die Uhr, weltweit in fünf Sprachen. Das umfassende, jeder Zeit erreichbare Informationssystem via Internet, vom Produkt-Support über Service & Support-Leistungen bis zu den Support-Tools im Shop.

Der Online Support bietet eine Vielzahl an technischen Informationen:

- FAQs, Tipps und Tricks, Downloads, Aktuelles
- Handbücher
- Hilfreiche Programme und Softwareprodukte

<http://www.siemens.de/automation/service&support>

Field Service

Ihre Anlage steht und Sie brauchen schnelle Hilfe vor Ort. Wir haben die Spezialisten, die über das notwendige Knowhow verfügen, weltweit in Ihrer Nähe.

Aufgrund des dichten Service-Netzwerkes realisieren wir für Sie kurze Antrittszeiten – kompetent, schnell, zuverlässig.

Sie können einen Experten in Deutschland an 365 Tagen rund um die Uhr anfordern.

Tel.: 0180 50 50 444

Natürlich bieten wir Ihnen auch speziell auf Sie abgestimmte Serviceverträge. Bitte wenden Sie sich dazu an Ihre Siemens Geschäftsstelle.

Ersatzteile und Reparaturen

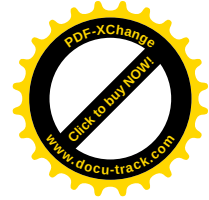
Unser weltweites Netz an regionalen Ersatzteillagern und Reparaturstellen reagiert schnell und zuverlässig mit moderner Logistik.

In der Betriebsphase einer Maschine leisten wir umfassenden Reparatur- und Ersatzteil-Service, der Ihnen ein Höchstmass an Betriebssicherheit bietet, die kompetente Beratung bei technischen Fragen mit einem breiten Spektrum an bedarfsgerechten Leistungen rund um unsere Produkte und Systeme.

Bei Anfragen zu Reparaturen oder Ersatzteilen wenden Sie sich an folgende Telefonnummer (in Deutschland)

Tel.: 0180 50 50 446

Außerhalb der Bürozeiten und an Wochenenden erreichen Sie unter dieser Telefonnummer unseren Ersatzteilnotdienst.



Technical Support

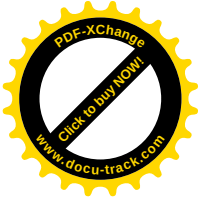
Technische Beratung beim Einsatz der Produkte, Systeme und Lösungen in der Antriebs- und Automatisierungstechnik erhalten Sie in deutscher und englischer Sprache.

Kompetente, geschulte und erfahrene Spezialisten bieten Ihnen für spezielle Probleme auch Teleservice und Video Conferencing.

Free Contact – der Weg zum kostenlosen Technical Support

- in Europa/ Afrika
Tel.: +49 (0)180 50 50 222
Fax: +49 (0)180 50 50 223
Email: ad.support@siemens.com
- in Amerika
Tel.: +14232622522
Fax: +14232622289
Email: simatic.hotline@sea.siemens.com
- in Asien/ Pazifik
Tel.: +86 1064 757575
Fax: +86 1064 747474
Email: adsupport.asia@siemens.com





Wartung und Instandhaltung

11

11.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt:

- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, die regelmäßig durchgeführt werden müssen, um die Verfügbarkeit der Einbaugeräte zu gewährleisten
- Den Ausbau/Einbau von Gerätekomponten im Servicefall
- Formieren der Zwischenkreiskondensatoren
- Hochrüsten der Einbaugeräte-Firmware



GEFAHR

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten am spannungslosen Einbaugerät muss nach dem Abschalten der Versorgungsspannung eine Zeitspanne von 5 Minuten verstreichen. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Wert ($< 25\text{ V}$) entladen können.

Messen Sie zusätzlich auch nach Ablauf der 5 Minuten die Spannung vor Beginn der Arbeiten!

11.2 Wartung

Da das Einbaugerät zum größten Teil aus elektronischen Komponenten besteht gibt es bis auf den Lüfter / die Lüfter kaum Komponenten, die einem Verschleiß unterliegen und der Wartung oder Instandhaltung bedürfen. Die Wartung dient zur Bewahrung des Sollzustands des Einbaugerätes. Es sind regelmäßig Verschmutzungen zu beseitigen bzw. Verschleißteile auszuwechseln. Generell sind die nachfolgenden Punkte zu beachten.

11.2.1 Reinigung

Staubablagerungen

Staubablagerungen im Innern des Einbaugerätes sind von qualifiziertem Personal unter Beachtung der erforderlichen Sicherheitsbestimmungen in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch einmal im Jahr, gründlich zu entfernen. Die Reinigung muss mit Pinsel und Staubsauger, an nicht zugänglichen Stellen mit trockener Pressluft (max. 1 bar) erfolgen.

Belüftung

Bei Einbau der Geräte in einem Schrank müssen die Belüftungsschlitze des Schrankes stets freigehalten werden. Die einwandfreie Funktion des Lüfters muss gewährleistet sein.

Kabel- und Schraubklemmen

Die Kabel- und Schraubklemmen sind regelmäßig auf ihren festen Sitz zu überprüfen und eventuell nachzuziehen. Die Verkabelung ist auf Defekte zu untersuchen. Defekte Teile sind unverzüglich auszutauschen.

HINWEIS

Die tatsächlichen Zeiträume, in denen die Wartungen zu wiederholen sind, hängen von der Einbaubedingung und den Betriebsbedingungen ab.

Siemens bietet die Möglichkeit, einen Wartungsvertrag abzuschließen. Informationen erhalten Sie von Ihrer Zweigniederlassung oder von Ihrem Vertriebsstützpunkt.

11.3 Instandhaltung

Zur Instandhaltung werden Maßnahmen gezählt, die zur Bewahrung und Wiederherstellung des Betriebszustandes des Einbaugerätes dienen.

Benötigte Werkzeuge

Folgende Werkzeuge werden für evtl. erforderliche Austauscharbeiten benötigt:

- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 10
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 13
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 16/17
- Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel Schlüsselweite 18/19
- Innensechskantschlüssel Gr. 8
- Drehmomentschlüssel bis 50 Nm
- Schraubendreher Gr. 1 / 2
- Schraubendreher Torx T20
- Schraubendreher Torx T30

Anzugsdrehmomente für stromführende Teile

Beim Festschrauben von Verbindungen stromführender Teile (Zwischenkreis-, Motoranschlüsse, Stromschienen allgemein, gelten die folgende Anzugsdrehmomente.

Tabelle 11-1 Anzugsdrehmomente für Verbindung von stromführenden Teilen

Schraube	Drehmoment
M8	13 Nm
M10	25 Nm
M12	50 Nm

11.4 Ausbau/Einbau von Bauteilen



WARNUNG

Beim Transportieren der Geräte ist zu beachten:

Die Geräte sind teilweise schwer und kopflastig

Das hohe Gewicht der Geräte erfordert in jedem Fall einen vorsichtigen Umgang und geschultes Personal.

Unsachgemäßes Heben und Transportieren der Geräte kann schwere oder sogar tödliche Körperverletzungen und beträchtlichen Sachschaden zur Folge haben.



WARNUNG

Die Einbaugeräte werden mit hohen Spannungen betrieben.

Alle Anschlussarbeiten im spannungslosen Zustand durchführen!

Alle Arbeiten am Gerät dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden. Bei Nichtbeachtung dieser Warnhinweise können Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein.

Arbeiten am geöffneten Gerät sind mit Vorsicht auszuführen, da externe Versorgungsspannungen anliegen können. Auch bei Motorstillstand können die Leistungsklemmen und Steuerklemmen Spannung führen.

Durch die Zwischenkreiskondensatoren ist bis zu 5 min nach dem Freischalten noch gefährliche Spannung im Gerät vorhanden. Deshalb ist das Öffnen des Gerätes erst nach einer entsprechenden Wartezeit zulässig.

11.4.1 Ausbau/Einbau des Powerblocks, Bauform GX

Ausbau/Einbau

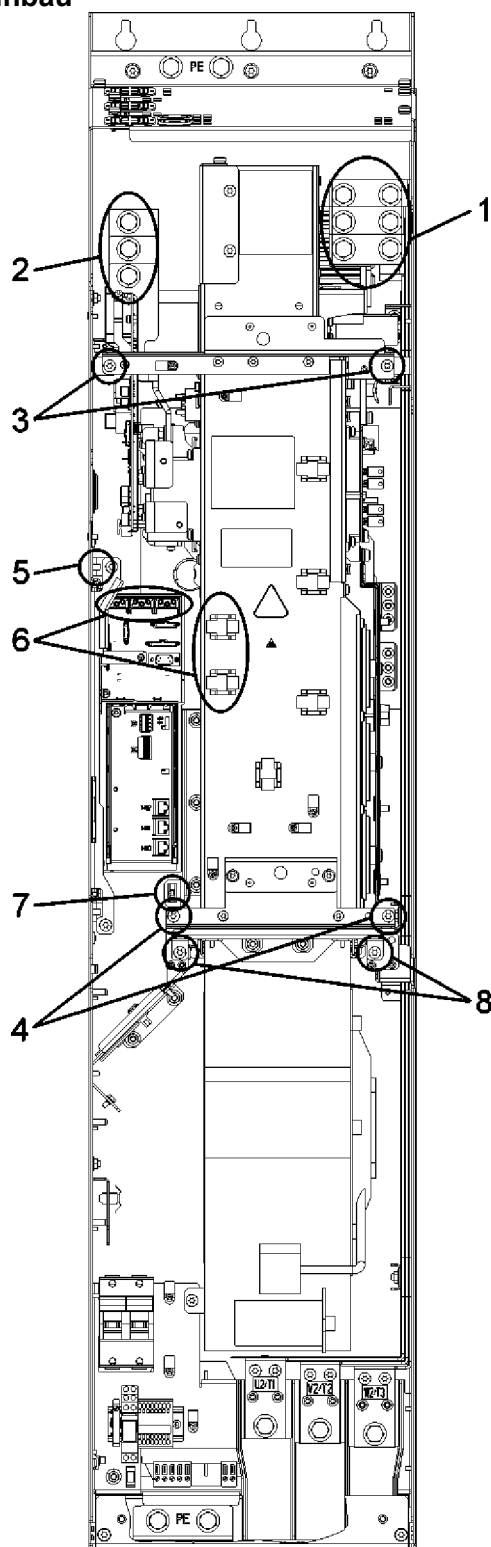


Bild 11-1 Ausbau/Einbau Powerblock, Bauform GX

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang zum Powerblock ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern in Bild 11-1.

1. Anschluss zum Motorabgang lösen (3 Schrauben).
2. Anschluss zur Netzeinspeisung lösen (3 Schrauben).
3. obere Halteschrauben entfernen (2 Schrauben).
4. untere Halteschrauben entfernen (2 Schrauben).
5. Halterung der CU320 entfernen (1 Mutter), evtl. PROFIBUS-Stecker und Verbindung zum Bedienfeld (-X140 an der CU320) entfernen und die CU320 vorsichtig herausziehen.
6. Steckverbindungen der Lichtwellenleiter trennen (5 Stecker) und die Kabelverbinder für die Signalleitungen öffnen (2 Verbinder).
7. Stecker für Thermoelement lösen.
8. 2 Halteschrauben für den Lüfter lösen und Ausbauhilfe für Powerblock an dieser Position befestigen.

Anschließend kann der Powerblock herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen des Powerblocks muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.2 Ausbau/Einbau des Powerblocks, Bauform HX

Ausbau/Einbau linker Powerblock

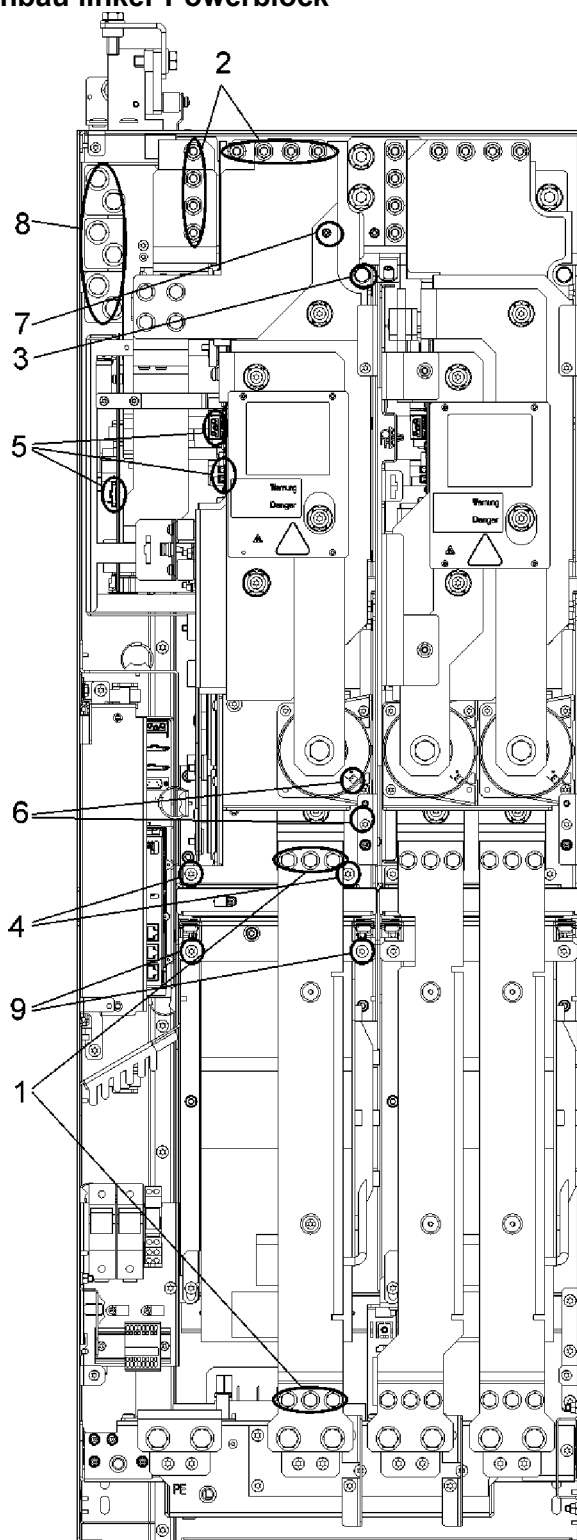


Bild 11-2 Ausbau/Einbau Powerblock Bauform HX, linker Powerblock

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang zum Powerblock ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern in Bild 11-2.

1. Stromschiene demontieren (6 Schrauben)
2. Anschluss zum Zwischenkreis lösen (8 Muttern)
3. obere Halteschraube entfernen (1 Schraube)
4. untere Halteschrauben entfernen (2 Schrauben)
5. Steckverbindungen der Lichtwellenleiter und Signalleitungen trennen (3 Stecker)
6. Anschluss Stromwandler und dazugehörigen PE-Anschluss entfernen (1 Stecker)
7. Anschluss Zwischenkreiserfassung entfernen (1 Mutter)
8. Leistungsanschlüsse entfernen (6 Schrauben)
9. 2 Halteschrauben für Lüfter lösen und Ausbauhilfe für Powerblock an dieser Position befestigen.

Anschließend kann der Powerblock herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen des Powerblocks muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

Ausbau/Einbau rechter Powerblock

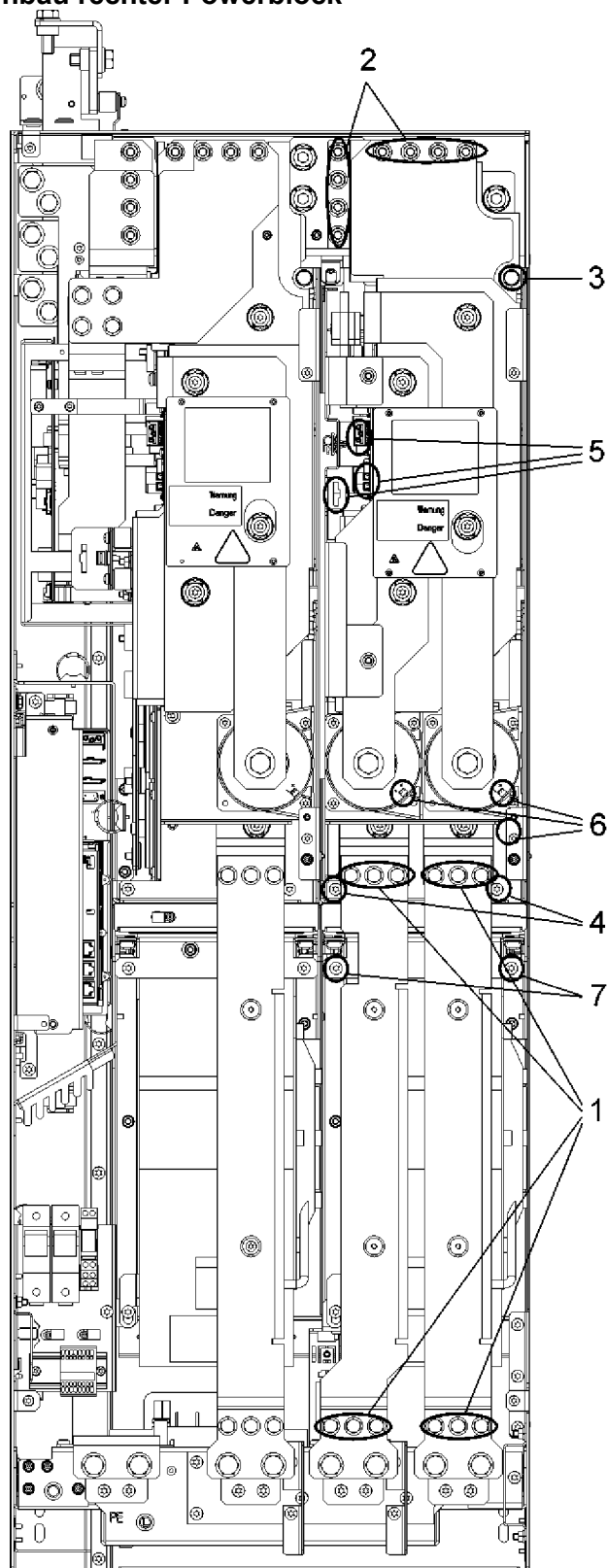
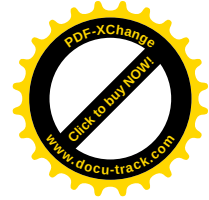


Bild 11-3 Ausbau/Einbau Powerblock Bauform HX, rechter Powerblock



Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang zum Powerblock ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern in Bild 11-3.

1. Stromschienen demontieren (12 Schrauben)
2. Anschluss zum Zwischenkreis lösen (8 Muttern)
3. obere Halteschraube entfernen (1 Schraube)
4. untere Halteschrauben entfernen (2 Schrauben)
5. Steckverbindungen der Lichtwellenleiter und Signalleitungen trennen (3 Stecker)
6. Anschluss Stromwandler und dazugehörigen PE-Anschluss entfernen (2 Stecker)
7. 2 Halteschrauben für Lüfter lösen und Ausbauhilfe für Powerblock an dieser Position befestigen.

Anschließend kann der Powerblock herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen des Powerblocks muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.3 Ausbau/Einbau des Powerblocks, Bauform JX

Ausbau/Einbau linker Powerblock

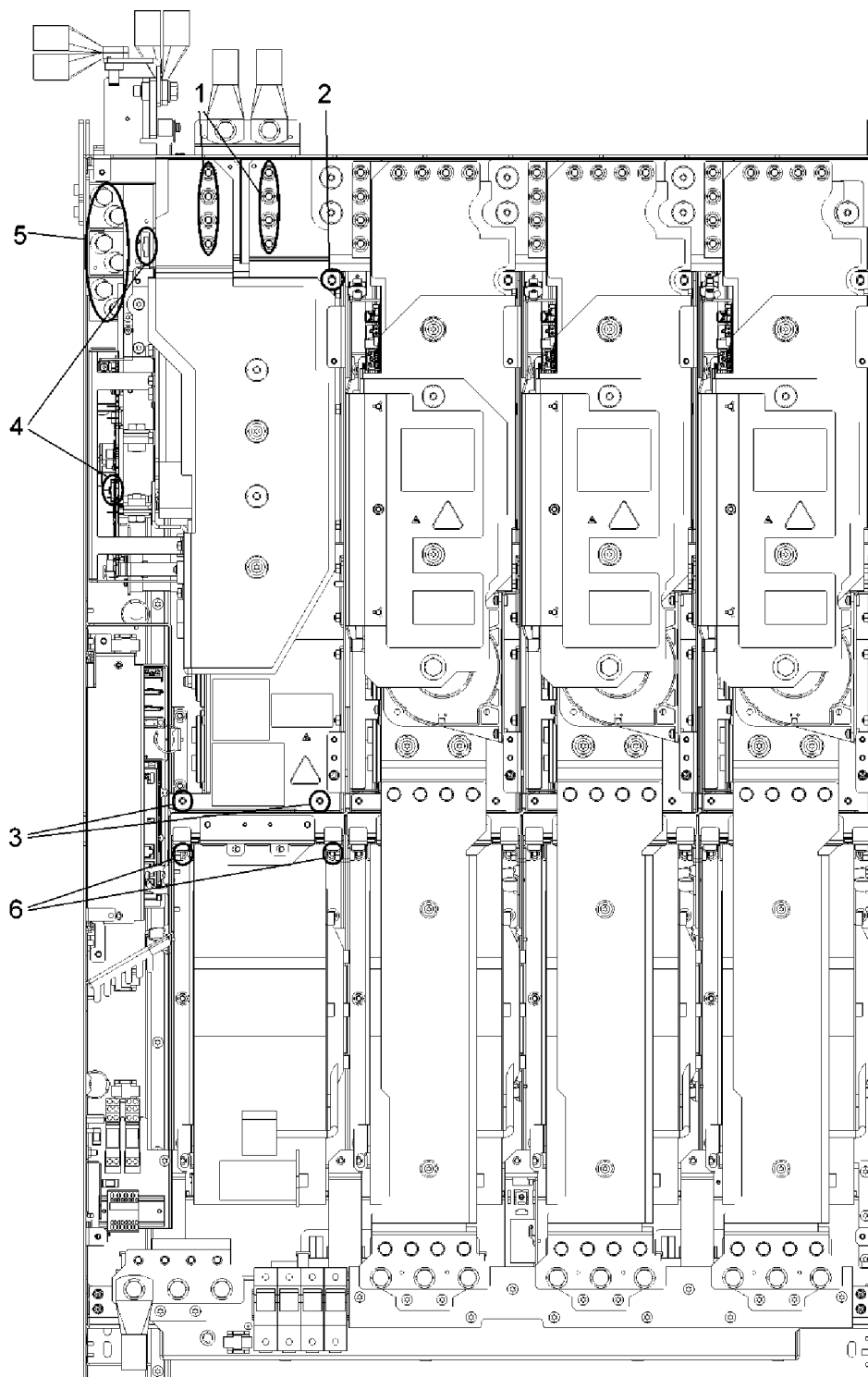
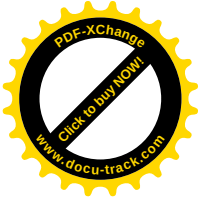


Bild 11-4 Ausbau/Einbau Powerblock Bauform JX, linker Powerblock



Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang zum Powerblock ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern in Bild 11-4.

1. Anschluss zum Zwischenkreis lösen (8 Muttern)
2. obere Halteschraube entfernen (1 Schraube)
3. untere Halteschrauben entfernen (2 Schrauben)
4. Steckverbindungen der Lichtwellenleiter und Signalleitungen trennen (2 Stecker)
5. Leistungsanschlüsse entfernen (6 Schrauben)
6. 2 Halteschrauben für Lüfter lösen und Ausbauhilfe für Powerblock an dieser Position befestigen.

Anschließend kann der Powerblock herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen des Powerblocks muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

Ausbau/Einbau rechter Powerblock

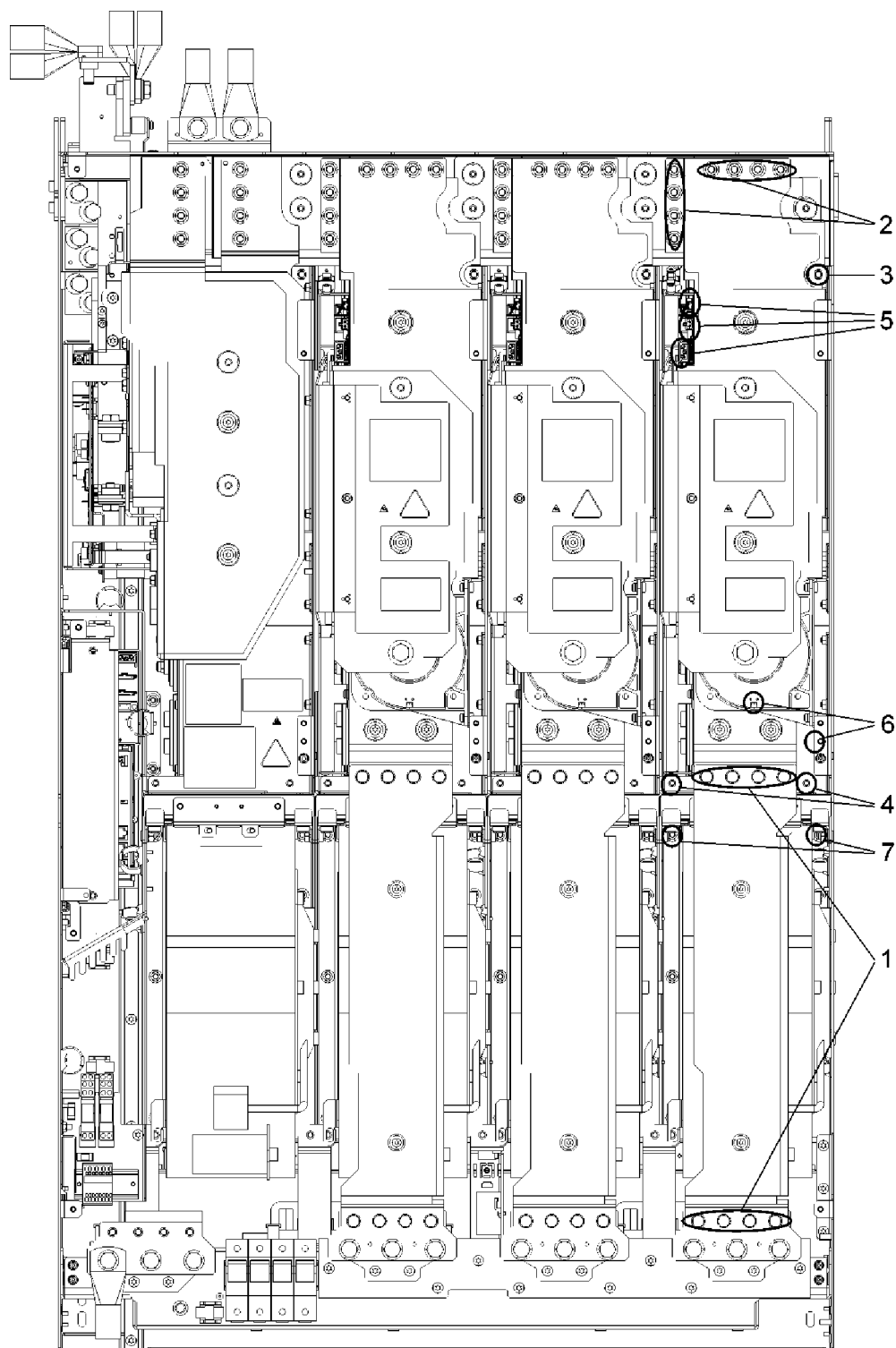


Bild 11-5 Ausbau/Einbau Powerblock Bauform JX, rechter Powerblock

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang zum Powerblock ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern in Bild 11-5.

1. Stromschiene demontieren (8 Schrauben)
2. Anschluss zum Zwischenkreis lösen (8 Muttern)
3. obere Halteschraube entfernen (1 Schraube)
4. untere Halteschrauben entfernen (2 Schrauben)
5. Steckverbindungen der Lichtwellenleiter und Signalleitungen trennen (2 Stecker)
6. Anschluss Stromwandler und dazugehörigen PE-Anschluss entfernen (1 Stecker)
7. 2 Halteschrauben für Lüfter lösen und Ausbauhilfe für Powerblock an dieser Position befestigen.

Anschließend kann der Powerblock herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen des Powerblocks muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.4 Ausbau/Einbau der CIB, Bauform GX

Ausbau/Einbau CIB

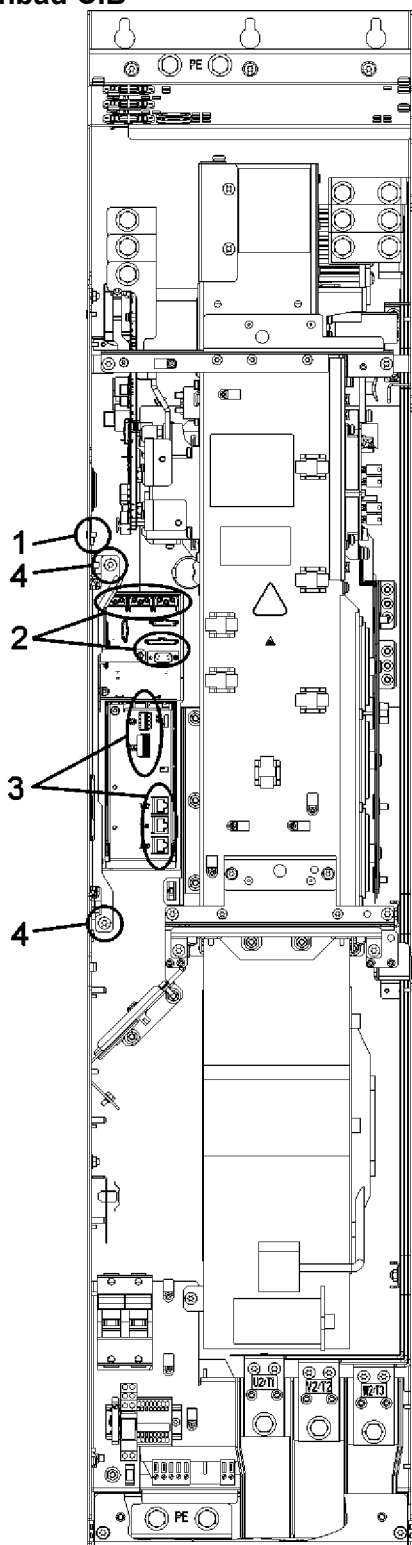


Bild 11-6 Ausbau/Einbau CIB, Bauform GX

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern in Bild 11-6.

1. Halterung der CU320 entfernen (1 Mutter), evtl. PROFIBUS-Stecker und Verbindung zum Bedienfeld (-X140 an der CU320) entfernen und die CU320 vorsichtig herausziehen.
2. Steckverbindungen der Lichtwellenleiter und Signalleitungen trennen (5 Stecker).
3. DRIVE-CLiQ-Leitungen und Verbindungen zur CU320 entfernen (5 Stecker).
4. Halteschrauben für den Einschub der CIB-Baugruppe entfernen (2 Schrauben).

Beim Herausziehen der CIB-Baugruppe müssen nacheinander 5 weitere Stecker (2 oben, 3 unten) entfernt werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.5 Ausbau/Einbau der CIB, Bauform HX

Ausbau/Einbau CIB

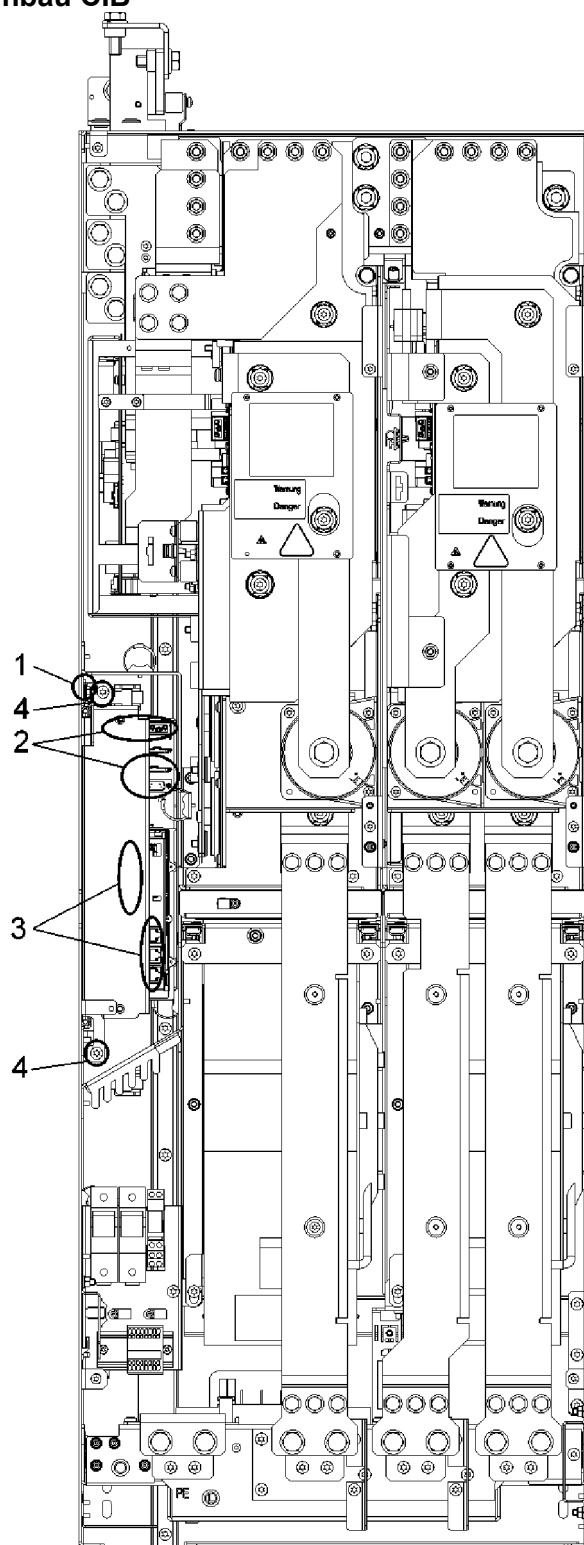


Bild 11-7 Ausbau/Einbau CIB, Bauform HX

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern in Bild 11-7.

1. Halterung der CU320 entfernen (1 Mutter), evtl. PROFIBUS-Stecker und Verbindung zum Bedienfeld (-X140 an der CU320) entfernen und die CU320 vorsichtig herausziehen.
2. Steckverbindungen der Lichtwellenleiter und Signalleitungen trennen (5 Stecker).
3. DRIVE-CLiQ-Leitungen und Verbindungen zur CU320 entfernen (5 Stecker).
4. Halteschrauben für den Einschub der CIB-Baugruppe entfernen (2 Schrauben).

Beim Herausziehen der CIB-Baugruppe müssen nacheinander 5 weitere Stecker (2 oben, 3 unten) entfernt werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.6 Ausbau/Einbau der CIB, Bauform JX

Ausbau/Einbau CIB

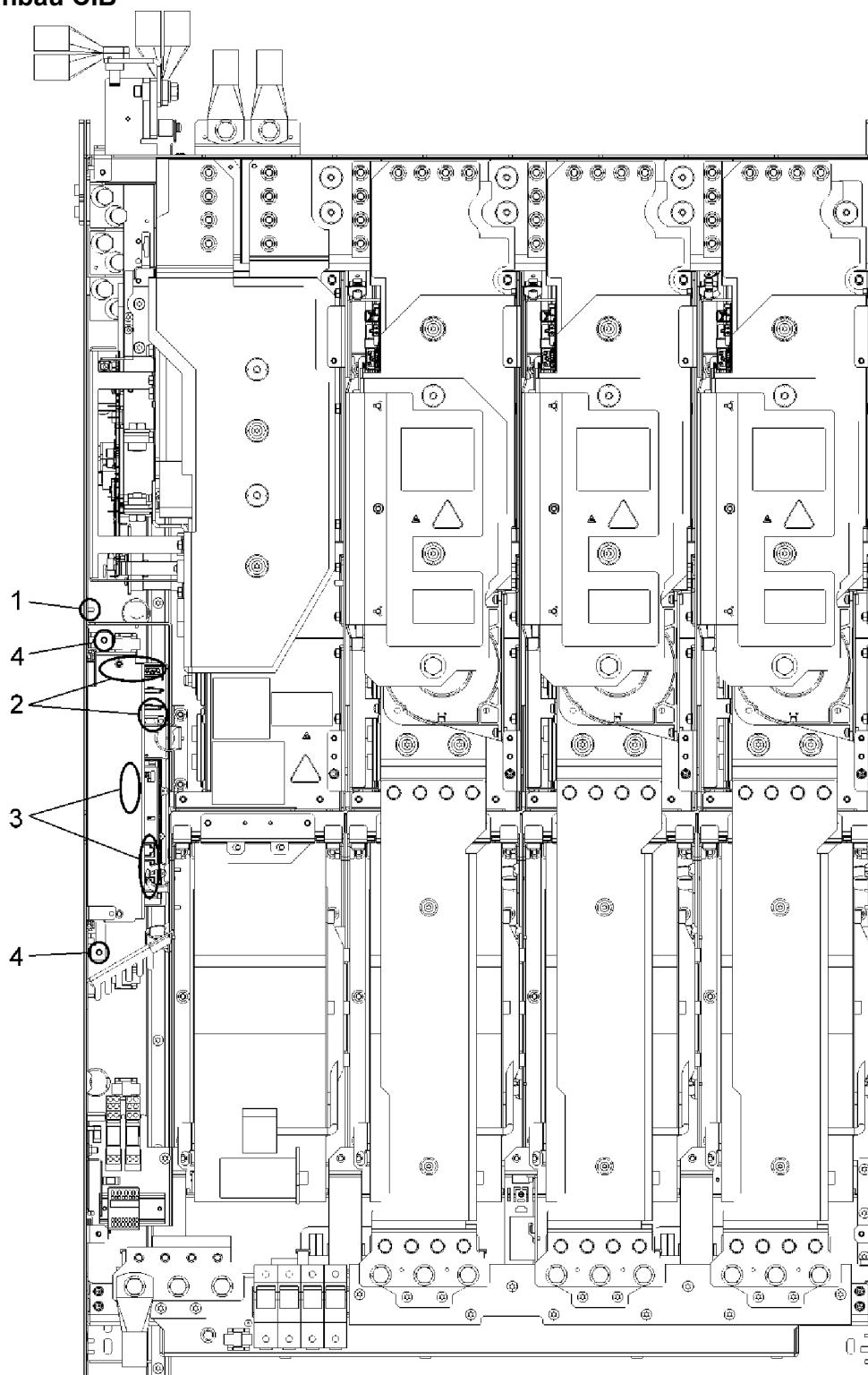


Bild 11-8 Ausbau/Einbau CIB, Bauform JX

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

Die Nummerierungen der Ausbauschritte entsprechen den Ziffern in Bild 11-8.

1. Halterung der CU320 entfernen (1 Mutter), evtl. PROFIBUS-Stecker und Verbindung zum Bedienfeld (-X140 an der CU320) entfernen und die CU320 vorsichtig herausziehen.
2. Steckverbindungen der Lichtwellenleiter und Signalleitungen trennen (5 Stecker).
3. DRIVE-CLiQ-Leitungen und Verbindungen zur CU320 entfernen (5 Stecker).
4. Halteschrauben für den Einschub der CIB-Baugruppe entfernen (2 Schrauben).

Beim Herausziehen der CIB-Baugruppe müssen nacheinander 5 weitere Stecker (2 oben, 3 unten) entfernt werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.7 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform GX

Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform GX

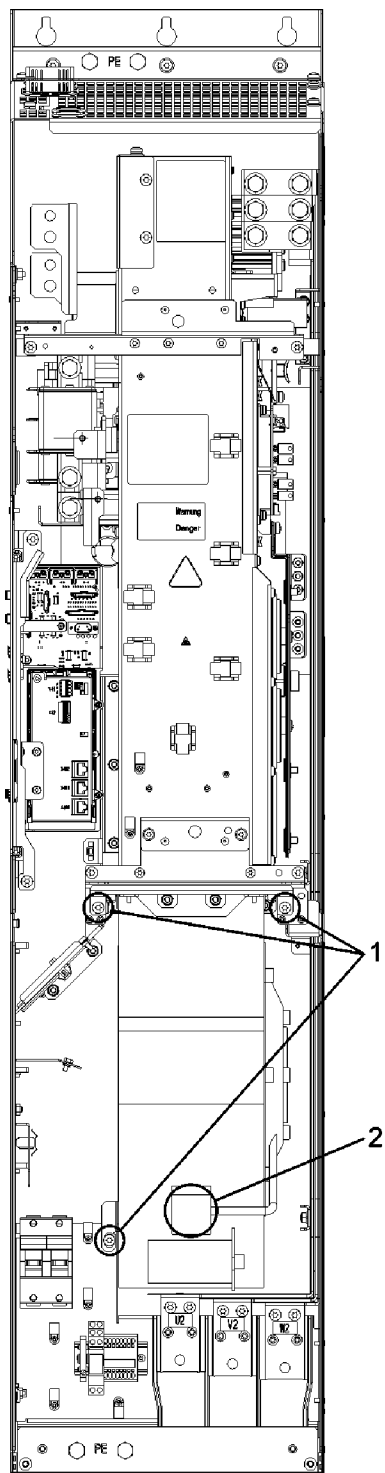
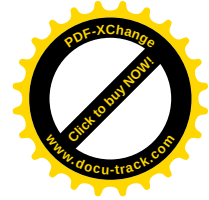


Bild 11-9 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform GX



Beschreibung

Die Lebensdauer der Gerätelüfter liegt bei typisch 50.000 Stunden. Die tatsächliche Lebensdauer hängt jedoch von weiteren Einflussgrößen wie beispielsweise Umgebungstemperatur und Schrank-Schutzart ab und kann daher im Einzelfall von diesem Wert abweichen.

Die Lüfter müssen rechtzeitig ausgewechselt werden, um die Verfügbarkeit des Einbaugerätes zu erhalten.

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

1. Halteschrauben für den Lüfter entfernen (3 Schrauben)
2. Zuleitungen lösen (1 x "L", 1 x "N")

Jetzt kann der Lüfter vorsichtig herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.8 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform HX

Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform HX, linker Powerblock

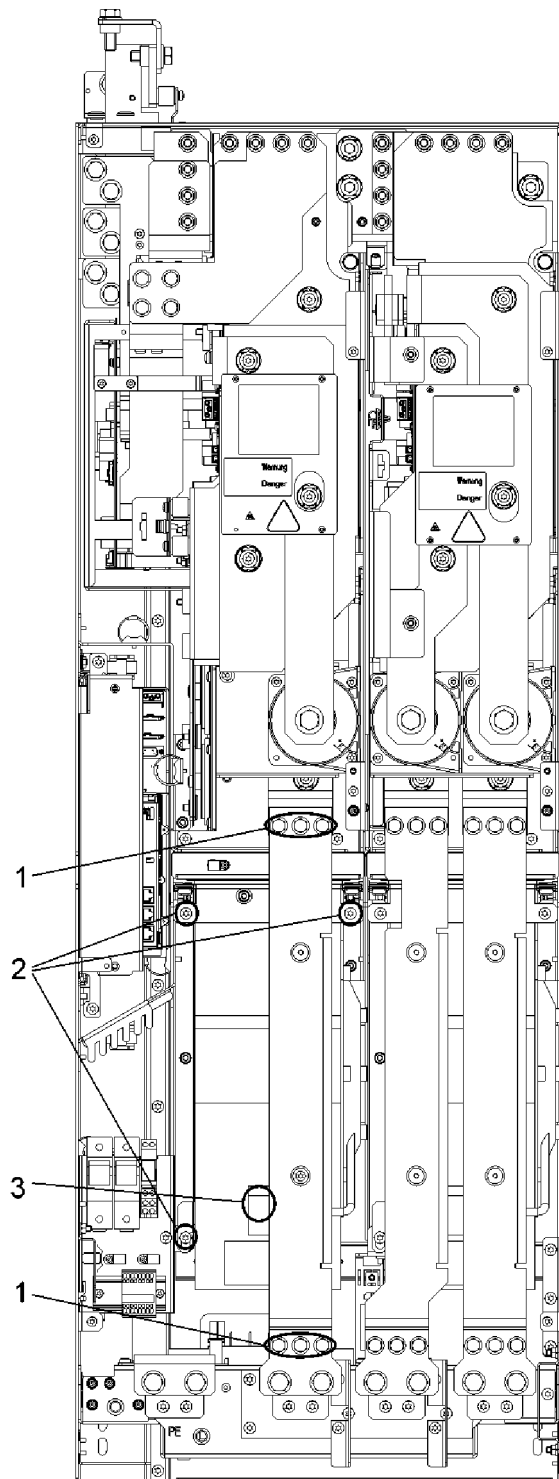


Bild 11-10 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform HX, linker Powerblock



Beschreibung

Die Lebensdauer der Gerätelüfter liegt bei typisch 50.000 Stunden. Die tatsächliche Lebensdauer hängt jedoch von weiteren Einflussgrößen wie beispielsweise Umgebungstemperatur und Schrank-Schutzart ab und kann daher im Einzelfall von diesem Wert abweichen.

Die Lüfter müssen rechtzeitig ausgewechselt werden, um die Verfügbarkeit des Einbaugerätes zu erhalten.

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

1. Kupferschiene entfernen (6 Schrauben)
2. Halteschrauben für den Lüfter entfernen (3 Schrauben)
3. Zuleitungen lösen (1 x "L", 1 x "N")

Jetzt kann der Lüfter vorsichtig herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform HX, rechter Powerblock

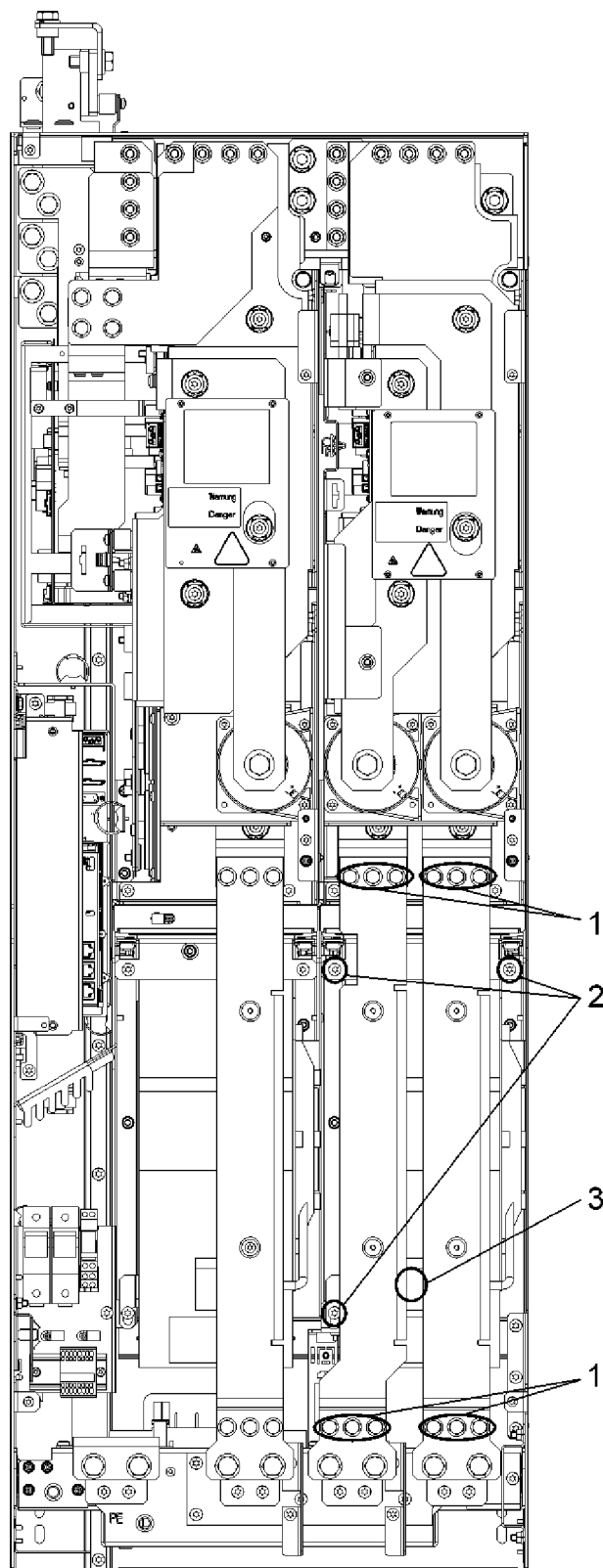


Bild 11-11 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform HX, rechter Powerblock

Beschreibung

Die Lebensdauer der Gerätelüfter liegt bei typisch 50.000 Stunden. Die tatsächliche Lebensdauer hängt jedoch von weiteren Einflussgrößen wie beispielsweise Umgebungstemperatur und Schrank-Schutzart ab und kann daher im Einzelfall von diesem Wert abweichen.

Die Lüfter müssen rechtzeitig ausgewechselt werden, um die Verfügbarkeit des Einbaugerätes zu erhalten.

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

1. Kupferschiene entfernen (12 Schrauben)
2. Halteschrauben für den Lüfter entfernen (3 Schrauben)
3. Zuleitungen lösen (1 x "L", 1 x "N")

Jetzt kann der Lüfter vorsichtig herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.9 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform JX

Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform JX, linker Powerblock

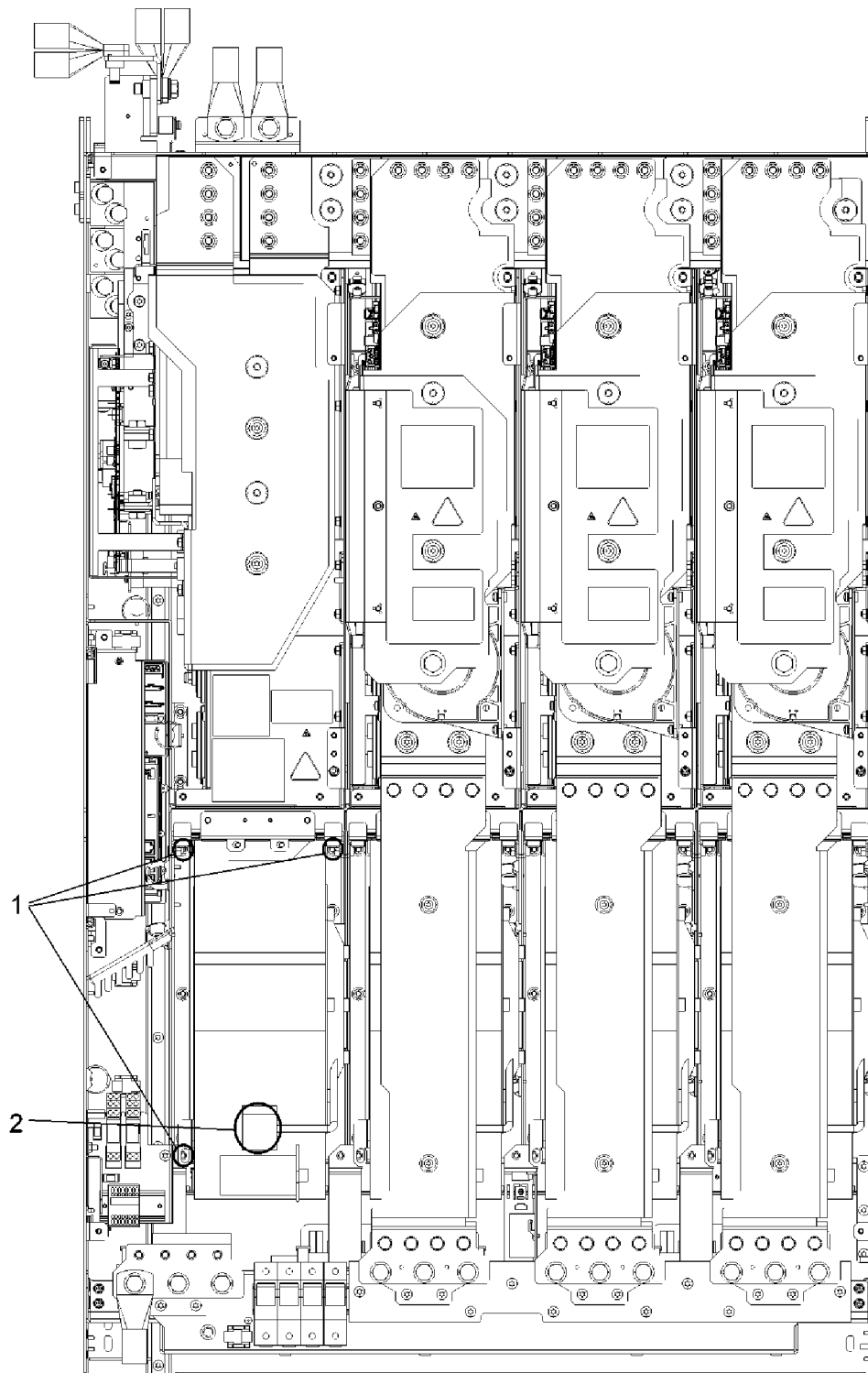
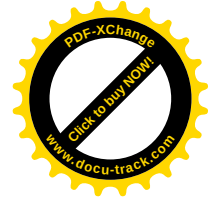


Bild 11-12 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform JX, linker Powerblock



Beschreibung

Die Lebensdauer der Gerätelüfter liegt bei typisch 50.000 Stunden. Die tatsächliche Lebensdauer hängt jedoch von weiteren Einflussgrößen wie beispielsweise Umgebungstemperatur und Schrank-Schutzart ab und kann daher im Einzelfall von diesem Wert abweichen.

Die Lüfter müssen rechtzeitig ausgewechselt werden, um die Verfügbarkeit des Einbaugerätes zu erhalten.

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

1. Kupferschiene entfernen (6 Schrauben)
2. Halteschrauben für den Lüfter entfernen (3 Schrauben)
3. Zuleitungen lösen (1 x "L", 1 x "N")

Jetzt kann der Lüfter vorsichtig herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform JX, rechter Powerblock

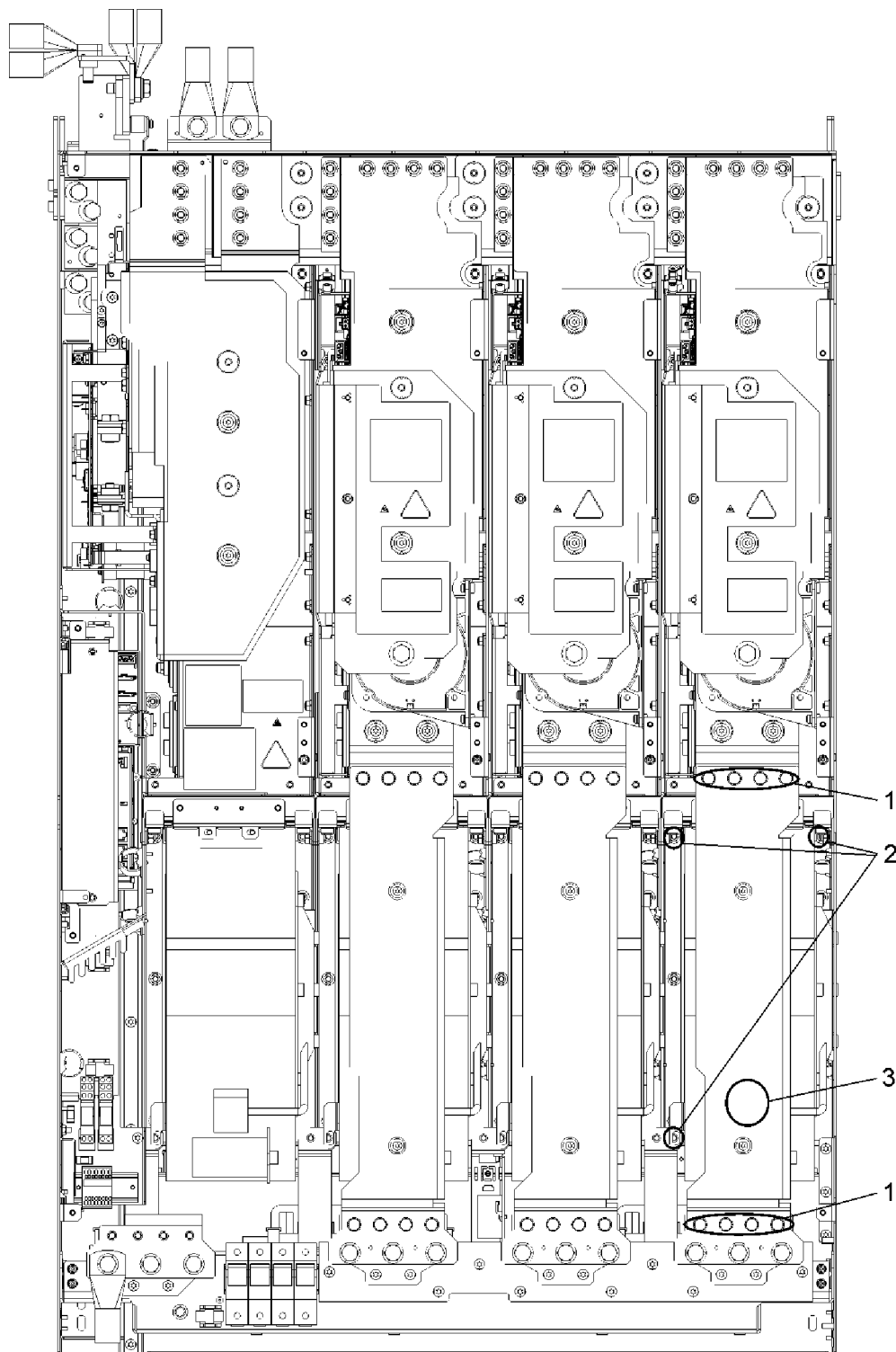


Bild 11-13 Ausbau/Einbau des Lüfters, Bauform JX, rechter Powerblock

Beschreibung

Die Lebensdauer der Gerätelüfter liegt bei typisch 50.000 Stunden. Die tatsächliche Lebensdauer hängt jedoch von weiteren Einflussgrößen wie beispielsweise Umgebungstemperatur und Schrank-Schutzart ab und kann daher im Einzelfall von diesem Wert abweichen.

Die Lüfter müssen rechtzeitig ausgewechselt werden, um die Verfügbarkeit des Einbaugerätes zu erhalten.

Vorbereitende Schritte

- Einbaugerät spannungsfrei schalten
- Freien Zugang ermöglichen
- Schutzabdeckung entfernen

Ausbauschritte

1. Kupferschiene entfernen (8 Schrauben)
2. Halteschrauben für den Lüfter entfernen (3 Schrauben)
3. Zuleitungen lösen (1 x "L", 1 x "N")

Jetzt kann der Lüfter vorsichtig herausgezogen werden.

VORSICHT

Beim Herausziehen muss darauf geachtet werden, dass keine Signalleitungen beschädigt werden.

Einbauschritte

Der Einbau erfolgt wie der Ausbau, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT

Beachten Sie unbedingt die Anzugsdrehmomente in Tabelle 11-1.

Stecken Sie die Steckverbindungen vorsichtig ein und prüfen Sie die Verbindung anschließend auf festen Sitz.

Die Schraubverbindungen für die Schutzabdeckungen dürfen nur handfest angezogen werden.

11.4.10 Bedienschritte nach Austausch eines DRIVE-CLiQ-Teilnehmers

Beschreibung

Nach dem Austausch eines DRIVE-CLiQ-Teilnehmers (z. B. CU 320, TM31,...) durch ein Ersatzteil gleichen Typs kann beim Einschalten des Einbaugerätes während des Hochlaufes am AOP30 die folgende Dialogmaske erscheinen:

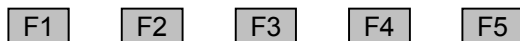
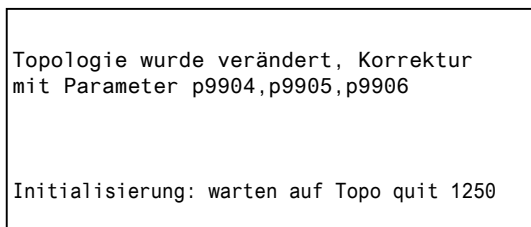


Bild 11-14 Dialogmaske nach Austausch eines DRIVE-CLiQ-Teilnehmers

In diesem Fall ist bei der Überprüfung der Topologie (der Verschaltung der DRIVE-CLiQ-Teilnehmer) während des Hochlaufes der Ersatz eines Teilnehmers aufgefallen und muss nun bestätigt werden, damit der Hochlauf des Gerätes fortgesetzt werden kann.

Bestätigung der Topologieänderung am Bedienfeld AOP30

Mit der Bedienfolge:

<MENU> - <Parametrierung> - <Alle Parameter> - <p9904 "Topo_vgl quittier"> - <Auswahl>

erscheint die folgende Dialogmaske:

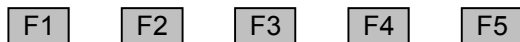
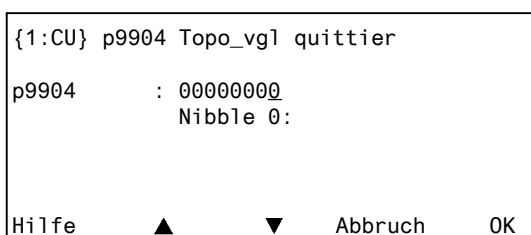


Bild 11-15 Dialogmaske zum Bestätigen der Topologieänderung

Der Wert des rechten Nibbles (Nibble 0) muss auf "1" gesetzt und mit F5 "OK" bestätigt werden. Der Wert wird nach kurzer Zeit selbständig auf "0" gesetzt, damit wird angezeigt, dass die Bestätigung der neuen Topologie erfolgreich durchgeführt wurde.

Anschließend kann der Hochlauf des Einbaugerätes fortgesetzt werden.

Bestätigung der Topologieänderung mit Starter

Im Online-Zustand wird beim "Laden in PG" in der Diagnoseübersicht die Meldung "Topologiefehler beheben/quittieren" ausgegeben, wodurch die erkannte Topologieveränderung gemeldet wird.

Folgende Bedienschritte bestätigen die geänderte Topologie:

- Markieren der CU   im Projektnavigator
- Durch Mausklick mit der rechten Maustaste das Kontextmenü öffnen
- "Experte >" auswählen, anschließend "Expertenliste" auswählen
Es öffnet sich im Arbeitsbereich die Expertenliste.
- Parameter p9904 anwählen und den Wert auf "1" setzen.

Der Wert wird nach kurzer Zeit selbständig auf "0" gesetzt, damit wird angezeigt, dass die Bestätigung der neuen Topologie erfolgreich durchgeführt wurde. Anschließend kann der Hochlauf des Einbaugerätes fortgesetzt werden.

Vorgehen bei nicht akzeptierter Bestätigung der Topologieänderung

Falls der Wert des Parameters p9904 nicht selbständig auf "0" wechselt, dann liegt möglicherweise eine umfangreichere Topologieänderung vor (z. B. durch Verwechseln mehrerer DRIVE-CLiQ-Verbindungen).

In diesem Fall sollte die gesamte DRIVE-CLiQ-Verschaltung anhand der mitgelieferten Schaltpläne überprüft und gegebenenfalls richtiggestellt werden.

11.5 Formieren der Zwischenkreiskondensatoren

Beschreibung

Nach einer Standzeit des Einbaugerätes von mehr als zwei Jahren müssen die Zwischenkreiskondensatoren neu formiert werden. Wird dies unterlassen, so kann das Gerät beim Einschalten der Netzspannung Schaden nehmen.

Wenn die Inbetriebnahme innerhalb von zwei Jahren nach der Herstellung erfolgt, ist kein erneutes Formieren der Zwischenkreiskondensatoren erforderlich. Den Zeitpunkt der Herstellung können Sie der Fabriknummer auf dem Typenschild entnehmen, siehe Abschnitt "Geräteübersicht".

HINWEIS

Es ist wichtig, dass die Lagerungszeit ab dem Zeitpunkt der Herstellung und nicht ab dem Lieferzeitpunkt berechnet wird.

Vorgehensweise

Das Formieren der Zwischenkreiskondensatoren geschieht durch Anlegen der Nennspannung ohne Lastbetrieb für mindestens 30 Minuten bei Raumtemperatur.

- Bei Betrieb über PROFIBUS:
 - Bit 3 des Steuerwortes 1 (Betriebsfreigabe) fest auf "0" setzen.
 - Umrichter über Ein-Signal einschalten (Bit 0 des Steuerwortes), alle anderen Bits müssen so eingestellt sein, dass ein Betrieb des Umrichters möglich ist.
 - Nach Ablauf der Wartezeit den Umrichter ausschalten und die ursprüngliche Einstellung des PROFIBUS wiederherstellen.
- Bei Betrieb über Klemmleiste:
 - p0852 auf "0" setzen (Werkseinstellung ist "1").
 - Umrichter einschalten (über Digitaleingang 0 der Kundenklemmleiste).
 - Nach Ablauf der Wartezeit den Umrichter ausschalten und p0852 wieder auf die ursprüngliche Einstellung setzen.

HINWEIS

Im LOCAL-Mode über das AOP30 kann das Formieren nicht durchgeführt werden.



11.6 Hochrüsten der Einbaugeräte-Firmware

Durch das Hochrüsten der Einbaugeräte-Firmware z. B. durch Einsatz einer neuen CompactFlash Card mit einer neuen Firmware-Version wird es unter Umständen nötig, die Firmware der im Einbaugerät befindlichen Komponenten ebenfalls hochzurüsten.

Die Firmware der Regelungsbaugruppe (CU320) wird durch die neue Firmware auf der CompactFlash Card nach dem Einsetzen und Einschalten automatisch hochgerüstet.

Die Komponenten des Einbaugerätes (Active Interface Module, Active Line Module, Motor Module, Kundenklemmleiste und optional SMC30) erhalten die Firmware über den im Anschluss beschriebenen Vorgang.

Die Firmware-Versionen der einzelnen Komponenten können in den folgenden Parametern ausgelesen werden:

- r0128 – Firmwareversion des Leistungsteils
- r0158 – Firmwareversion der Kundenklemmleiste

HINWEIS

Während der Hochrüstung darf die Stromversorgung der Komponenten nicht unterbrochen werden.

VORSICHT

Das Installieren einer neuen Firmware sollte nur durchgeführt werden, wenn es Probleme mit dem Einbaugerät gibt.

Es ist nicht auszuschließen, dass es nach der Hochrüstung zu Problemen kommen kann.

Hochrüsten der Firmware der Komponenten des Einbaugerätes über AOP

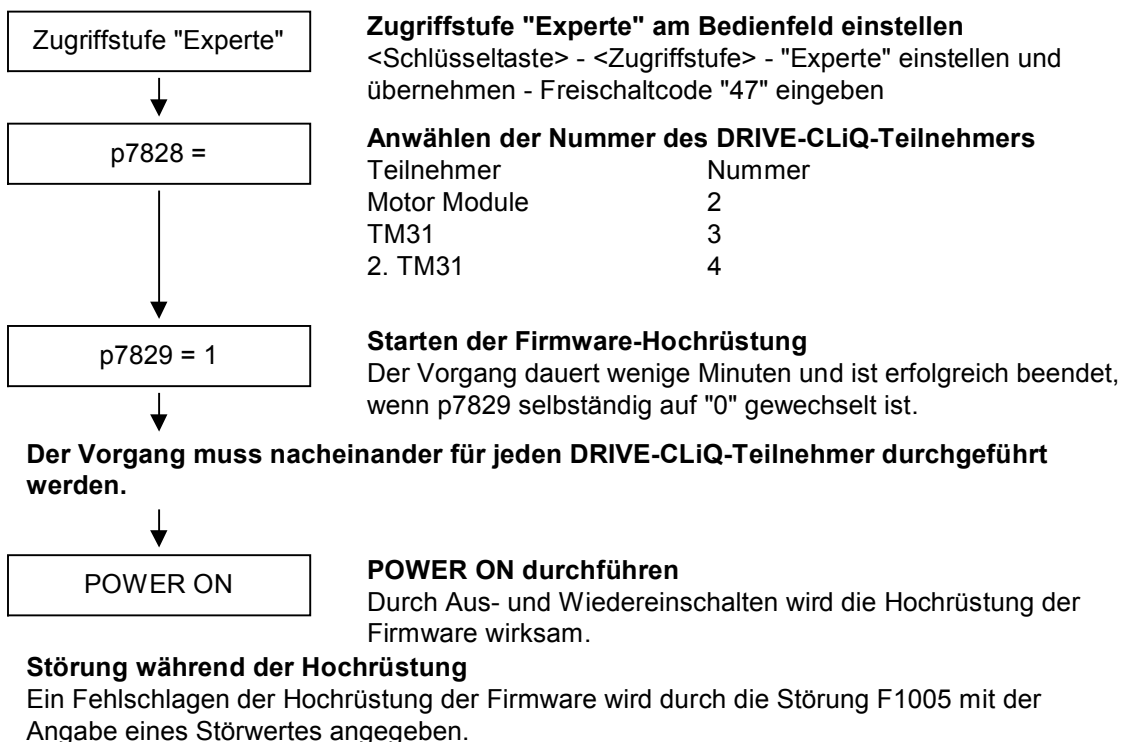


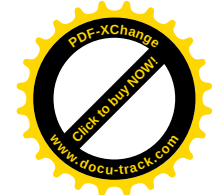
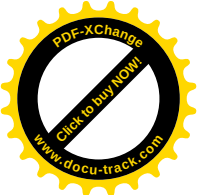
Bild 11-16 Hochrüsten der Firmware der Komponenten des Einbaugerätes

HINWEIS

Nach der Hochrüstung muss die Firmware des Bedienfeldes ebenfalls hochgerüstet werden.



■



Technische Daten

12

12.1 Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel behandelt:

- Allgemeine und spezielle Technische Daten der Einbaugeräte SINAMICS G130
- Angaben zu Einschränkungen bei der Verwendung der Einbaugeräte in klimatisch ungünstigen Umgebungsbedingungen (Leistungsreduzierungen)

12.1 Allgemeine Daten

Tabelle 12-1 Allgemeine Technische Daten

Elektrische Daten			
Netzfrequenz	47 Hz bis 63 Hz		
Ausgangsfrequenz	0 Hz bis 300 Hz		
Netzleistungsfaktor	≥ 0,98 0,93 bis 0,96		
Grundschiwingung			
Gesamt			
Umrichter-Wirkungsgrad	> 98 %		
Schalten am Eingang	1 mal alle 3 Minuten		
Mechanische Daten			
Schutzart	IP20 bei Bauform GX IP00 bei Bauform HX und JX		
Kühlart	forcierte Luftkühlung		
Schalldruckpegel	≤ 73 dB(A) bei 50 Hz Netzfrequenz ≤ 75 dB(A) bei 60 Hz Netzfrequenz		
Berührungsschutz	BGV A2		
Normen-Konformität			
Normen	EN 60 146-1, EN 61 800-2, EN 61 800-3, EN 50 178, EN 60 204-1, EN 60 529		
CE-Kennzeichnung	nach EMV-Richtlinie Nr. 89/336/EWG und Niederspannungsrichtlinie Nr. 73/23/EWG		
Funkentstörung	nach EMV-Produktnorm für drehzahlveränderliche Antriebe EN 61 800-3, zweite Umgebung (Erste Umgebung auf Anfrage)		
Umgebungsbedingungen			
	im Betrieb	bei Lagerung	beim Transport
Umgebungstemperatur	0 °C bis +40 °C bis + 50 °C mit Derating	-25 °C bis +55 °C	-25 °C bis +70 °C ab –40 °C für 24 Stunden
Relative Luftfeuchtigkeit (Betauung nicht zulässig) entspricht Klasse	5 % bis 95 % 3K3 nach IEC 60 721-3-3	5 % bis 95 % 1K4 nach IEC 60 721-3-1	5 % bis 95 % bei 40 °C 2K3 nach IEC 60 721-3-2
Aufstellungshöhe	bis 2000 m über NN ohne Leistungsreduzierung, > 2000 m über NN mit Leistungsreduzierung, siehe Kapitel 12.1.1		
Mechanische Festigkeit			
Schwingbeanspruchung:			
Auslenkung	0,075 mm bei 10 Hz bis 58 Hz	1,5 mm bei 5 Hz bis 9 Hz 5 m/s² bei > 9 Hz bis 200 Hz	3,1 mm bei 5 Hz bis 9 Hz 10 m/s² bei > 9 Hz bis 200 Hz
Beschleunigung	10 m/s² bei > 58 Hz bis 200 Hz		
entspricht Klasse	-	1M2 nach IEC 60 721-3-1	2M2 nach IEC 60 721-3-2
Schockbeanspruchung:			
Beschleunigung	100 m/s² bei 11 ms 3M4 nach IEC 60 721-3-3	40 m/s² bei 22 ms 1M2 nach IEC 60 721-3-1	100 m/s² bei 11 ms 2M2 nach IEC 60 721-3-2
entspricht Klasse			

12.1.1 Derating-Daten

Stromderating in Abhängigkeit von Aufstellungshöhe und Umgebungstemperatur

Werden die SINAMICS G130 Komponente in einer Aufstellungshöhe >2000 m über NN betrieben, kann hinsichtlich des maximal zulässigen Ausgangsstromes mit der nachfolgenden Tabelle gerechnet werden. Hierbei findet zwischen Aufstellungshöhe und Umgebungstemperatur eine Kompensation statt.

Tabelle 12-2 Stromderating in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Aufstellungshöhe

Aufstellungshöhe über NN in m	Umgebungstemperatur in °C					
	20	25	30	35	40	45 50
0 bis 2000	100%					95,0% 87,0%
bis 2500						96,3% 91,4% 83,7%
bis 3000						96,2% 92,5% 87,9% 80,5%
bis 3500						96,7% 92,3% 88,8% 84,3% 77,3%
bis 4000						97,8% 92,7% 88,4% 85,0% 80,8% 74,0%

Spannungsderating in Abhängigkeit der Aufstellungshöhe

Zusätzlich zum Stromderating ist das Spannungsderating bei Aufstellungshöhen >2000 m über NN zu berücksichtigen.

Tabelle 12-3 Spannungsderating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe, 380 V – 480 V

Aufstellungshöhe über NN in m	Power Module Bemessungsspannung							
	380 V	400 V	420 V	440 V	460 V	480 V		
0 bis 2000	100%							
bis 2250								
bis 2500								
bis 2750				98%	94%	90%		
bis 3000				95%	91%	88%		
bis 3250				97%	93%	89%	85%	
bis 3500				98%	93%	89%	85%	82%
bis 3750				95%	91%	87%	83%	79%
bis 4000				96%	92%	87%	83%	80%

Tabelle 12-4 Spannungsderating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe, 660 V – 690 V

Aufstellungshöhe über NN in m	Power Module Eingangsspannung	
	660 V	690 V
0 bis 2000	100%	
bis 2250		96%
bis 2500	98%	94%
bis 2750	95%	90%
bis 3000	92%	88%
bis 3250	89%	85%
bis 3500	85%	82%
bis 3750	-	-
bis 4000	-	-

12.1.2 Überlastfähigkeit

Die Umrichter-Einbaugeräte SINAMICS G130 bieten eine Überlastreserve, um z. B. Losbrechmomente zu überwinden.

Bei Antrieben mit Überlastforderungen ist deshalb für die jeweilige geforderte Belastung der entsprechende Grundlaststrom zugrunde zu legen.

Die Überlasten gelten unter der Voraussetzung, dass vor und nach der Überlast mit seinem Grundlaststrom betrieben wird, hierbei liegt eine Lastspieldauer von 300 s zugrunde.

Leichte Überlast

Dem Grundlaststrom für leichte Überlast I_L liegt das Lastspiel 110 % für 60 s bzw. 150 % für 10 s zugrunde.

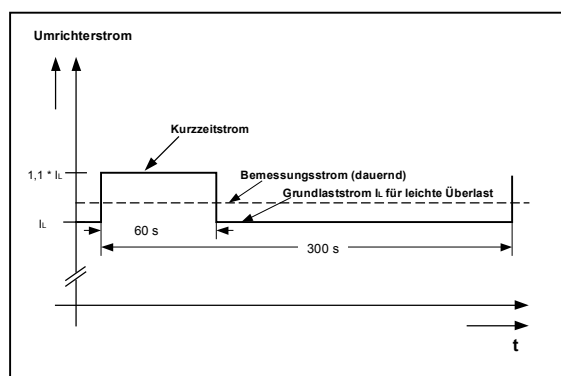


Bild 12-1 Leichte Überlast

Hohe Überlast

Dem Grundlaststrom für hohe Überlast I_H liegt das Lastspiel 150 % für 60 s bzw. 160 % für 10 s zugrunde.

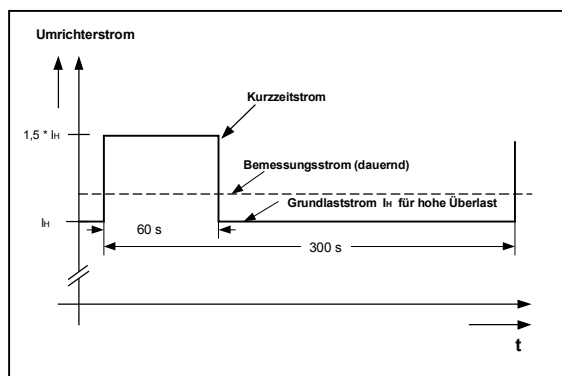


Bild 12-2 Hohe Überlast

12.2 Technische Daten

HINWEIS

Strom-, Spannungs- und Leistungsangaben in diesen Tabellen sind Bemessungswerte.

Durch Sicherungen mit gL-Charakteristik werden die Leitungen zum Gerät geschützt.

Die Anschlussquerschnitte sind ermittelt für waagrecht in Luft verlegte dreiadrig Kupferkabel bei 30 °C (86 °F) Umgebungstemperatur (gemäß DIN VDE 0298 Teil 2 / Gruppe 5) und dem empfohlenen Leitungsschutz nach DIN VDE 0100 Teil 430.

AWG (American Wire Gauge): Amerikanisches Drahtmaß für Querschnitte bis 120 mm²;

MCM (Mille Circular Mil): Amerikanisches Drahtmaß für Querschnitte ab 120 mm².

12.2.2 Control Unit CU320

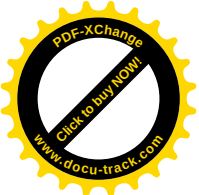
Tabelle 12-9 CU320

Max Strombedarf (bei DC24 V) ohne Berücksichtigung der Digitalausgänge, Erweiterung Option Slot	0,8 A
Max. anschließbarer Querschnitt	2,5 mm ²
Digitaleingänge	8 potenzialfreie Digitaleingänge 8 bidirektionale nicht potenzialfreie Digitaleingänge/Digitalausgänge
Spannung	-3 V bis 30 V
Low-Pegel (ein offener Digitaleingang wird als „Low“ interpretiert)	-3 V bis 5 V
High-Pegel	15 V bis 30 V
Stromaufnahme (typ. bei DC 24 V)	10 mA
Max. anschließbarer Querschnitt	0,5 mm ²
Digitalausgänge (dauerkurzschlussfest)	8 bidirektionale nicht potenzialfreie Digitalausgänge/Digitaleingänge
Spannung	DC 24 V
Max. Laststrom pro Digitalausgang	500 mA
Max. anschließbarer Querschnitt	0,5 mm ²
Verlustleistung	20 W
PE-Anschluss	am Gehäuse mit Schraube M5
Masse-Anschluss	am Gehäuse mit Schraube M5
Breite	50 mm
Höhe	270 mm
Tiefe	226 mm
Gewicht, ca.	1,5 kg

12.2.3 Terminal Module TM31

Tabelle 12-10 Technische Daten TM31

Max. Strombedarf (bei DC 24 V) ohne Berücksichtigung der Digitalausgänge	0,5 A
Max. anschließbarer Querschnitt	2,5 mm ²
Digitaleingänge	
Spannung	-3 V bis 30 V
Low-Pegel (ein offener Digitaleingang wird als „Low“ interpretiert)	-3 V bis 5 V
High-Pegel	15 V bis 30 V
Stromaufnahme (typ. bei DC24 V)	10 mA
Signallaufzeiten der Digitaleingänge	L → H: 50 µs H → L: 100 µs
Max. anschließbarer Querschnitt	1,5 mm ²
Digitalausgänge (dauerkurzschlussfest)	
Spannung	DC 24 V
Max. Laststrom pro Digitalausgang	externe / interne 24 V-Versorgung 100 mA / 20 mA
Max. anschließbarer Querschnitt	1,5 mm ²
Analogeingänge (Umschaltung zwischen Spannungs- und Stromeingang über Schalter)	
Als Spannungseingang	
- Spannungsbereich	-10 V bis 10 V
- Innenwiderstand R_i	70 kΩ
Als Stromeingang	
- Strombereich	4 mA bis 20 mA/-20 mA bis 20 mA/ 0 mA bis 20 mA
- Innenwiderstand R_i	250 Ω
- Auflösung	12 bit
Max. anschließbarer Querschnitt	1,5 mm ²
Analogausgänge (dauerkurzschlussfest)	
Spannungsbereich	-10 V bis 10 V
Max. Laststrom	-3 mA bis 3 mA
Strombereich	4 mA bis 20 mA, -20 mA bis 20 mA, 0 mA bis 20 mA
Max. Lastwiderstand	500 Ω für Ausgaben im Bereich -20 mA bis 20 mA
Auflösung	12 bit
Max. anschließbarer Querschnitt	1,5 mm ²
Relais-Ausgänge (Wechslerkontakte)	
Max. Laststrom	8 A
Max. Schaltspannung	AC 250 V, DC 30 V
Max. Schaltleistung (bei AC 250 V)	2000 VA
Max. Schaltleistung (bei DC 30 V)	240 W (ohmsche Last)
Erforderlicher Mindeststrom	100 mA
Max. anschließbarer Querschnitt	2,5 mm ²
Verlustleistung	< 10 W
PE-Anschluss	Am Gehäuse mit Schraube M4
Breite	50 mm
Höhe	150 mm
Tiefe	119 mm
Gewicht, ca.	0,87 kg

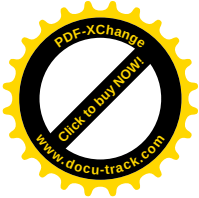


■



Abkürzungsverzeichnis

A...	Warnung
AC	Wechselstrom
AD, ADC	Analog-digital Umsetzer
ADR	Adresse
AI	Analogeingang
AO	Analogausgang
AOP	Advanced Operator Panel – Bedieneinheit mit Klartextanzeige
BERO	Firmenname für einen Näherungsschalter
BI	Binektoreingang
BICO	Binektor / Konnektor
BO	Binektorausgang
C	Kapazität
CAN	Seriellles Bussystem
CB	Kommunikationsbaugruppe
CD	Compact Disc
CDS	Befehlsdatensatz
CI	Konnektoreingang
CMD	Kommando
COM	Mittelkontakt eines Wechselkontaktes
CPU	Zentralbaugruppe
CT	Konstantes Drehmoment
CU	Control Unit
DA, DAC	Digital-analog Umsetzer
DC	Gleichstrom
DDS	Antriebsdatensatz
DI	Digitaleingang
DI/DO	Digitaleingang/-ausgang bidirektional
DO	Digitalausgang
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
F ...	Störung
FAQ	Häufig gestellte Fragen
FI	Fehlerstrom-Schutzschalter
Float	Gleitkommazahl
FW	Firmware
HLG	Hochlaufgeber
HW	Hardware
I/O	Eingang/Ausgang
IEC	Internationale Norm in der Elektrotechnik



IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Steuerelektrode
JOG	Tippen
L	Induktivität
LED	Leuchtdiode
M	Masse
MB	Megabyte
MDS	Motordatensatz
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung
NC	Öffner
NEMA	Normengremium in USA (United States of America)
NO	Schließer
OEM	Original Equipment Manufacturer
p ...	Einstellparameter
PDS	Leistungsteildatensatz
PE	Schutzerde
PROFIBUS	Serieller Datenbus
PTC	Positiver Temperaturkoeffizient
PZD	PROFIBUS Prozessdaten
r ...	Beobachtungsparameter (nur lesbar)
RAM	Speicher zum lesen und schreiben
RS232	Serielle Schnittstelle
RS485	Norm. Beschreibt die Physik einer digitalen seriellen Schnittstelle.
S1	Dauerbetrieb
S3	Aussetzbetrieb
SH	Sicherer Halt
SI	Safety Integrated
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
STW	PROFIBUS Steuerwort
SW	Software
TIA	Totally Integrated Automation
TM	Terminal Module
UL	Underwriters Laboratories Inc.
Vdc	Zwischenkreisspannung
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VT	Variables Drehmoment
ZK	Zwischenkreis
ZSW	PROFIBUS Zustandswort

Index

A

Analogausgänge	4-30
Analogausgänge, TM31	8-2
Analogeingänge.....	4-29, 6-11
Analogeingänge, TM31	6-11
Anschlussquerschnitte	4-11
Antriebsfunktionen.....	9-3
Anwendungsbereich.....	2-4
Anwendungshinweise.....	1-3
AOP	
Grundinbetriebnahme	5-26
AOP30	5-24
Erstinbetriebnahme.....	5-25
Ausbau/Einbau	
CIB, Bauform GX	11-15
CIB, Bauform HX	11-17
CIB, Bauform JX	11-19
Lüfter, Bauform GX.....	11-21
Lüfter, Bauform HX.....	11-23
Lüfter, Bauform JX.....	11-27
Powerblock Bauform GX	11-5
Powerblock Bauform HX.....	11-7
Powerblock Bauform JX	11-11
Ausbau/Einbau von Bauteilen	11-4
Ausblenddrehzahlen.....	7-5
Ausgangsklemmen.....	8-1
Automatische Drehzahlregler-Optimierung	9-3

B

Bauelemente, elektrostatisch gefährdet	1-4
Bedienfeld.....	5-24
Bedienschritte nach Austausch eines	
DRIVE-CLiQ-Teilnehmers	11-31
Bedienung	6-1
Befehlsquellen	6-3
Klemmen CU	6-7
Klemmen TM31	6-5
PROFIBUS+TM31	6-9
Bescheinigungen	1-2
Blockierschutz	9-21

C

CompactFlash Card	
Steckplatz	4-22

D

Datensicherung	5-31
Definitionen, Sicherheit	1-1
Derating-Daten	12-3
Diagnose	10-2
LEDs	10-2
Parameter	10-5
Digitalausgänge.....	8-7

Digitalein-/ausgänge	4-17, 4-18, 4-31
Digitaleingänge	4-28, 4-29
Drehende Messung.....	9-5
Drehrichtungsumkehr.....	7-4
Drehzahlbegrenzung	7-6
Drehzahlfeststellwerte.....	6-14
Drehzahlregler	7-19
Drehzahlregler-Optimierung	9-5
DRIVE-CLiQ Schnittstelle	4-27
DRIVE-CLiQ-Verdrahtungsplan.....	4-15

E

EGB	1-4
EGB, Schutzmaßnahmen	1-4
EG-Herstellererklärung	1-2
EG-Konformitätserklärung	1-2
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Betriebssicherheit und Störfestigkeit... ..	4-4
Einführung	4-4
EMV-gerechter Aufbau.....	4-6
Störemissionen.....	4-4
Elektronikstromversorgung	4-19, 4-27
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente	1-4
Entstörkondensator abklemmen	4-13
Erhöhung der Ausgangsfrequenz	9-16
Erstinbetriebnahme mit AOP	5-25
Externe DC 24 V-Versorgung	4-14

F

Fangen	9-13
ohne Geber	9-14
Fertigungsdatum.....	2-6
Festsollwerte	6-14
Firmware	
Hochrüsten	11-34
Formieren der	
Zwischenkreiskondensatoren.....	11-33

G

Geräteübersicht	2-1
Grundinbetriebnahme	
Drehende Messung.....	5-29
Eingabe über AOP	5-27
über AOP	5-26
Grundparameter	
Eingabe über AOP	5-28

H

Hilfsspannung	4-30
Hochlaufgeber.....	7-7
Hohe Überlast	12-5

I

Instandhaltung	11-3
----------------------	------

K

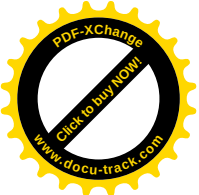
Kippschutz	9-22
------------------	------



L	
Lagerung	3-3
Leichte Überlast	12-4
Leistungsanschlüsse	4-11
Anschluss der Motor- und Netzleitungen	4-11
Leistungsreduzierung	12-3
Leistungsteilschutz	9-18
Lüfter, Bauform GX	
Ausbau/Einbau	11-21
Lüfter, Bauform HX	
Ausbau/Einbau	11-23
Lüfter, Bauform JX	
Ausbau/Einbau	11-27
Lüfterspannung, Anpassung	4-12
M	
Merkmale	2-4
Minimaldrehzahl	7-5
Montage	3-4
Motordaten	
erfassen	5-26
Motoridentifikation	9-3
Motorpotentiometer	6-13
P	
Parameter-Reset auf Werkseinstellung	5-32
Personal, erforderliche Qualifizierung	1-1
Power Module	3-6
Powerblock Bauform GX, Ausbau/Einbau	11-5
Powerblock Bauform HX, Ausbau/Einbau	11-7
Powerblock Bauform JX, Ausbau/Einbau	11-11
PROFIBUS	6-15
Anschluss	6-15
PROFIBUS- Anschluss	4-19
Q	
Qualifiziertes Personal	1-1
Qualifizierung, Anforderungen für Personal	1-1
Qualität	2-4
R	
Reinigung	11-2
Relais Ausgänge	4-31
Reset auf Werkseinstellung	5-32
S	
S5 - Umschalter Spannung/Strom AI0, AI1	4-30
Schaltungsprinzip	2-5
Schlupfkompensation	7-15
Schutzfunktionen	9-18
Serielle Schnittstelle (RS232)	4-21
Service	2-4
Service und Support	10-9
Sicherheit, Anwendungshinweise	1-3
Sicherheit, Definitionen	1-1
Sicherheit, Warnhinweise	1-1
Signalanschlüsse	4-16
Sollwertaddition	7-3
Sollwertkanal	7-3
Sollwertquellen	6-11
Drehzahlfixsollwerte	6-14
Motorpotentiometer	6-13
Spannungsanhebung	7-12
bei Beschleunigung	7-14
permanent	7-13
STARTER	
Antriebsgerät konfigurieren	5-12
Antriebsprojekt starten	5-22
Inbetriebnahme	5-4
Installation	5-2
Projekt erstellen	5-4
Projektassistent	5-6
Statik	7-22
Steuerung über PROFIBUS	6-15
Steuerwort 1	6-18
Steuerwort 3	6-19
Stillstandsmessung	9-4
T	
Technische Daten	12-5
Control Unit CU320	12-10
Power Module	12-6
Power Module 660 V – 690 V	12-8
Terminal Module TM31	12-11
Telegrammauswahl, benutzerdefiniert	6-16
Telegramme und Prozessdaten	6-16
Temperatursensor	4-30
Thermische Überwachungen	9-19
Thermischer Motorschutz	9-23
TM31	
Anschlussübersicht	4-26
TM31, Frontansicht	4-25
Transport	3-2
Typenschild	2-6
Daten	2-7
U	
U/f Steuerung	7-9
Ü	
Überlastfähigkeit	12-4
Überlastreaktionen	9-19
Überwachungsfunktionen	9-18
V	
Vdc_max-Regelung	9-11
Vdc_min-Regelung	9-9
Vdc-Regelung	9-8
Vektor-Drehzahl-/Drehmomentregelung	
ohne Geber	7-16
Vektor-Regelung ohne Geber	7-17
W	
Warnhinweise	1-1



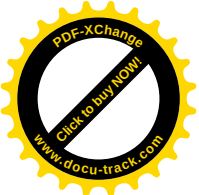
Wartung	11-2	X520	4-28
Wartung und Instandhaltung	11-1	X521	4-29
Werksbescheinigung	1-2	X522	4-30
Werkseinstellung herstellen	5-32	X524	4-27
Wiedereinschaltautomatik	9-12	X530	4-29
X		X540	4-30
X122	4-17	X541	4-31
X124	4-19	X542	4-31
X126	4-19	Z	
X132	4-18	Zustandswort 1	6-21
X140	4-21	Zustandswort 3	6-23
X500	4-27	Zustandswort 4	6-23
X501	4-27		



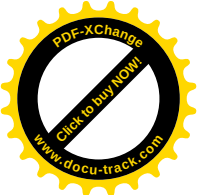


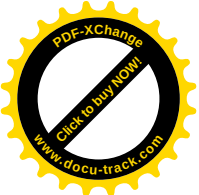
Parameterliste

0002 - Antriebszustand	10-5
0046 - Fehlende Freigaben	10-5
0060 - Drehzahlsollwert vor Sollwertfilter	8-4
0061 - Motordrehzahl ungeglättet	8-4
0063 - Drehzahlwert nach Glättung	8-4
0064 - Regelabweichung	8-4
0065 - Schlupffrequenz	8-4
0066 - Ausgangsfrequenz	8-4
0068 - Ausgangsstrom	8-4
0069 - Phasenstromistwert	8-4
0070 - Zwischenkreisspannung	8-4
0074 - Drehzahlsollwert vor Sollwertfilter	8-4
0075 - feldbildender Stromsollwert	8-4
0076 - feldbildender Stromistwert	8-4
0077 - momentenbildender Stromsollwert	8-4
0078 - momentenbildender Stromistwert	8-4
0079 - Momentensollwert	8-4
0082 - Ausgangsleistung	8-4
0083 - Flusssollwert	8-4
0084 - Flussistwert	8-4
0088 - Zwischenkreisspannung Sollwert	8-4
0089 - Phasenspannung	8-4
0721 - Klemmenistwert Digitaleingänge der CU320	10-6
0747 - Status Digitalausgänge CU320	10-6
1480 - n-Regler-Ausgang	8-4
1482 - n-Regler I-Anteil	8-4
4022 - Status Digitaleingänge TM31	10-7
4047 - Status Digitalausgänge TM31	10-7



■





Siemens AG

Automatisierungs- und Antriebstechnik

Large Drives

Postfach 4743, D – 90025 Nürnberg

Bundesrepublik Deutschland

www.ad.siemens.de

© Siemens AG 2004

Änderungen vorbehalten

Dok.-Nr.: A5E00331448A

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland